



**PROYECTO DE EJEUCION DEL SECTOR S10IN
'PUERTA DEL NOROESTE' - BENAVENTE (ZAMORA)**

TOMO 1:

DOCUMENTO 01 MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJO 1: ESTUDIO GEOTECNICO

01172591M Firmado
LUIS digitalmente por
FRANCISCO FRANCISCO PLAZA
PLAZA (R: (R: B82230152)
B82230152) Fecha: 2022.11.25
12:33:11 +01'00'

Luís F. Plaza Beltrán

SEPTIEMBRE 2022

INDICE GENERAL POR TOMOS:

TOMO 1:

DOCUMENTO 01 MEMORIA:

ANEJO 01: ESTUDIO GEOTECNICO

TOMO 2:

ANEJO 02: TOPOGRAFIA
ANEJO 03: REPLANTEO DE VIARIOS
ANEJO 04: FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO 05: RED DE AGUA POTABLE Y RIEGO
ANEJO 06: RED DE RESIDUALES
ANEJO 07: RED DE PLUVIALES

TOMO 3:

ANEJO 08: RED DE ELECTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSION
ANEJO 8.1 VARIANTE DE LA MT EXISTENTE

TOMO 4:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 5:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO IV: PLANOS

TOMO 6:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 7:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 8:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO

TITULO IV: PLANOS
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 9:

ANEJO 10: OBRAS PROVISIONALES GLORIETA DE ACCESO
ANEJO 11: JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO
ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO 13: TELECOMUNICACIONES
ANEJO 14: ESTRUCTURAS
ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO 16: GESTION DE RESIDUOS
ANEJO 17: JUSTIFICACION DE PRECIOS
ANEJO 18: PLAN DE OBRA
ANEJO 19: CONTROL DE CALIDAD

TOMO 10:

DOCUMENTO 02 PLANOS

GENERALES

GEN-01: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
GEN-02: ORTOFOTO
GEN-03: TOPOGRAFIA ACTUAL
GEN-04: ORDENACION GENERAL
GEN-05: FASES DE EJECUCION

VIARIOS

VIA-01: REPLANTEO DE EJES. PLANTA GENERAL
VIA-02: SECCIONES TIPO
VIA-03: DEFINICION DE PAVIMENTOS
VIA-04: PERFILES LONGITUDINALES
VIA-05: PERFILES TRANSVERSALES
VIA-06: DETALLES

ABASTECIMIENTO

ABA-01: PLANTA GENERAL
ABA-02: DETALLES

RED DE AGUAS RESIDUALES

RES-01: PLANTA GENERAL
RES-02: PERFILES LONGITUDINALES
RES-03: DETALLES
RES-04: EBAR

RED DE AGUAS PLUVIALES

PLU-01: PLANTA GENERAL
PLU-02: PERFILES LONGITUDINALES
PLU-03: Balsa de Pluviales
PLU-04: DETALLES

TOMO 11:

DOCUMENTO 02 PLANOS

TELECOMUNICACIONES

TEL-01: PLANTA GENERAL
TEL-02: DETALLES

GLORIETA DE ACCESO

GLO-01: GLORIETA ACCESO N-630. SEÑALIZACION POR OBRA Y FASES EJECUCION

ESTRUCTURAS. PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESLA

EST-01: PLANTA GENERAL UBICACIÓN
EST-02: EJES Y PERFIL LONGITUDINAL EJE 8
EST-03: PLANO DE REPLANTEO
EST-04: PLANTA, ALZADO Y SECCION TRANSVERSAL
EST-05: DEFINICION DEL TABLERO
EST-06: GEOMETRIA Y ARMADO DE VIGAS
EST-07: GEOMETRIA DE ESTRIBOS
EST-08: ARMADURA DE ESTRIBOS
EST-09: PILOTES HINCADOS, GEOMETRIA Y ARMADURA
EST-10: DETALLES, RELLENO LOCALIZADO Y JUNTAS
EST-11: PRUEBA DE CARGA

JARDINERIA Y RIEGO

JAR-01: JARDINERIA
JAR-02: RED DE RIEGO
JAR-03: DETALLES.

SEÑALIZACION

SEÑ-01: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL. PLANTA GENERAL.
SEÑ-02: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
SEÑ-03: DETALLES SEÑALIZACIÓN

SERVICIOS AFECTADOS

SER-01: PLANTA GENERAL
SER-02: PERFIL LONGITUDINAL
SER-03: DETALLES

TOMO 12:

DOCUMENTO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

DOCUMENTO 04: PRESUPUESTO

CAP 01 ESTADO DE MEDICIONES
CAP 02 CUADRO DE PRECIOS
CAP 03 PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL
CAP 04 PRESUPUESTO BASE DE LICITACION



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



DOCUMENTO Nº1 MEMORIA DESCRIPTIVA

DOCUMENTO 01: MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE:

1.	DESCRIPCION DEL OBJETO DE LAS OBRAS.....	3
2.	ANTECEDENTES	3
3.	EQUIPO REDACTOR	4
4.	AMIBITO DE ACTUACION	4
5.	SITUACION PREVIA DE LAS OBRAS.....	5
6.	CUMPLIMIENTO DEL CAPITULO 8.1 NORMAS GENERALES DE URBANIZACION DE LAS NORMAS URBANISTICAS DE BENAVENTE.....	8
6.1.	ARTICULO 8.1.2 SISTEMA VIARIO	8
6.2.	ARTICULO 8.1.3 ABASTECIMIENTO DE AGUA	9
6.3.	ARTICULO 8.1.4 RED DE SANEAMIENTO.....	11
6.4.	ARTICULO 8.1.5 RED DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA	15
6.5.	ARTICULO 8.1.6 ALUMBRADO PUBLICO.....	17
6.6.	ARTICULO 8.1.7 RED DE TELEFONIA.....	18
6.7.	ARTICULO 8.1.8 CONDICIONES ESPECIFICAS PARA LA RED DE GAS	19
6.8.	ARTICULO 8.1.9 OTRAS INSTALACIONES.....	19
6.9.	ARTICULO 8.1.10 TRATAMIENTO DE LOS ESPACIOS LIBRES	19
7.	PLAN DE ETAPAS	23
8.	DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA VIARIA	23
9.	JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA	26
9.1.	DEMOLICIONES, ACTUACIONES PREVIAS Y SERVICIOS AFECTADOS	26
9.2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	26
9.3.	RED DE PLUVIALES	26
9.4.	RED DE RESIDUALES	28
9.5.	RED DE ABASTECIMIENTO	29
9.6.	RED ELECTRICA	34
9.6.1.	Soterramiento línea aérea Media Tensión.....	34
9.6.2.	Red interior Media y Baja Tensión.....	38
9.7.	ALUMBRADO PUBLICO.....	51

9.7.1.	Tipos de viales	51
9.7.2.	Necesidades lumínicas	52
9.7.3.	Alumbrado vial.....	52
9.7.4.	Componentes de la instalación	56
9.7.5.	Eficiencia energética de una instalación (ITC EA-01).....	59
9.7.6.	Operaciones de mantenimiento y su registro	62
9.7.7.	Mejora de la eficiencia energética de la instalación.....	63
9.7.8.	Puesta a tierra	64
9.7.9.	Características eléctricas.	64
9.7.10.	Potencia instalada	65
9.7.11.	Centros de mando.....	65
9.7.12.	Equipo de medida.	66
9.7.13.	Cuadro de protección y maniobra	66
9.7.14.	Conducciones eléctricas.	66
9.7.15.	Canalizaciones.	66
9.7.16.	Arquetas y tapas.	66
9.8.	TELECOMUNICACIONES.....	67
9.9.	PAVIMENTACION	68
9.9.1.	Criterios generales	69
9.9.2.	Calzada	69
9.9.3.	Acerados	71
9.9.4.	Aparcamientos	71
9.10.	SEÑALIZACION	71
9.11.	ESTRUCTURAS	72
9.12.	JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO.....	74
9.12.1.	Descripción del ajardinamiento	74
9.12.2.	Mobiliario urbano.....	75
9.12.3.	Cerramientos.....	76
10.	PLAZO DE EJECUCION	76
11.	JUSTIFICACION DE PRECIOS	77
12.	CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA.....	77
13.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES	77
14.	DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	77
15.	PRESUPUESTO DE LAS OBRAS.....	78
15.1.	FASE 1:.....	78
15.2.	FASE 2:.....	78
15.3.	PRESUPUESTO CONJUNTO FASES 1 Y 2:	78
16.	CONCLUSIÓN	79

DOCUMENTO 01: MEMORIA DESCRIPTIVA

1. DESCRIPCION DEL OBJETO DE LAS OBRAS

El objeto de las obras es la ejecución de la Urbanización del Sector S10IN Puerta del Noreste de Benavente (Zamora), acorde con el plan parcial aprobado por el Ayuntamiento de Benavente para el citado sector.

2. ANTECEDENTES

Con fecha 25 de noviembre de 2011 la Comisión Territorial de Urbanismo de Zamora acordó la aprobación definitiva de la Modificación Puntual del Plan General de Ordenación Urbana de Benavente para reclasificación de dos áreas de suelo rústico como suelo urbanizable delimitado de uso industrial denominadas «Benavente III».

El 20 de noviembre de 2014 el Pleno del Ayuntamiento de Benavente (Zamora), aprobó definitivamente el Plan Parcial del Suelo Urbanizable denominado Benavente III que comprendía la Ordenación Detallada de los sectores S-10IN y S-11IN.

Por encargo del CTLB (Centro de Transportes y Logística de Benavente) en octubre de 2018 ARUP redacta un Estudio de Viabilidad de la Ampliación del CTL Benavente que pone en duda la ordenación propuesta por encontrarla con un exceso de cargas urbanísticas y un faseado complicado de gestionar.

A la vista del resultado de este Estudio de Viabilidad el Ayuntamiento de Benavente en la sesión de la Junta de Gobierno Local celebrada el 5 de diciembre de 2018 acordó aprobar inicialmente la derogación del Plan Parcial del Suelo Urbanizable denominado Benavente III que comprendía la Ordenación Detallada de los sectores S-10IN y S-11IN.

El Ayuntamiento de Benavente decide tomar la iniciativa para comenzar nuevamente con el procedimiento de transformación del suelo con las directrices concluidas en el Estudio de Viabilidad de ARUP, para ello anuncia concurso público sobre la contratación del servicio de Redacción de instrumento de planeamiento, la evaluación de impacto ambiental y/o en su caso, la evaluación estratégica para la ordenación detallada del actual S-10 IN.

Este concurso es adjudicado a UXAMA Ingeniería y Arquitectura SLP.

Con fecha 25 de noviembre de 2019 la Junta de Gobierno Local del Ayuntamiento acordó aprobar inicialmente el expediente de MODIFICACIÓN PUNTUAL DEL PGOU Y ORDENACIÓN DETALLADA DEL SECTOR S-10 IN 'PUERTA DEL NOROESTE' redactado por UXAMA.

El documento en CD remitido a las distintas administraciones para su informe durante el periodo de información pública recogía en el Anejo nº1 de la Memoria Vinculante un Estudio de Tráfico erróneo.

Advertido este error, el Pleno de la Corporación procede a rectificar el expediente (acuerdo de sesión extraordinaria el día 19 de diciembre de 2019) para su coincidencia con el documento en papel entregado y su remisión a la Unidad de carreteras del estado de Zamora al ser la única administración afectada.

El acuerdo de aprobación fue sometido a información pública por plazo de dos meses habiéndose insertado el correspondiente anuncio en el Boletín Oficial de Castilla y León (BOCyL nº 234 de 4 diciembre 2019), en el Periódico La Opinión de Zamora de fecha 5 de diciembre de 2019 y en la página web del Ayuntamiento con fecha 5 de diciembre de 2019.

El día 25 de junio de 2020 se publica en el BOCyL la ORDEN FYM/516/2020, de 12 de junio, por la que se formula el informe ambiental estratégico de la Modificación Puntual del Plan General de Ordenación Urbana y ordenación detallada del Sector S-10IN «Puerta del Noroeste», de Benavente (Zamora).

Con fecha 11 de febrero de 2021 se publica la modificación puntual del PGOU, referido a la ficha de los sectores industriales S-10IN y S-11IN, puerta del nordeste con fecha de acuerdo

3. EQUIPO REDACTOR

La redacción del presente Proyecto ha sido realizada por los equipos técnicos de UXAMA Ingeniería y Arquitectura, S.L; estando al frente de ellos y siendo el redactor y firmante del presente proyecto, el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Luis Francisco Plaza Beltrán, colegiado nº 12.830.

4. AMBITO DE ACTUACION

El ámbito se encuentra dentro del Término Municipal de Benavente al Este de la autovía A-6. Los terrenos destinados a la implantación del polígono logístico "Puerta del Noroeste" están definidos en el PGOU como Sector S-10 y cuenta con una superficie de 588.919,76 m².

La delimitación detallada es la siguiente:

SECTOR 10

- Norte: Límite del término municipal de San Cristóbal de Entreviñas.
- Sur: Línea de dominio público del lado norte del enlace de carreteras entre la autovía A-6 y la N-630 a León.
- Este: Línea de dominio público de la N-630 a León.
- Oeste: Línea de dominio público de la autovía A-6.

5. SITUACION PREVIA DE LAS OBRAS

La zona de ubicación de las obras se compone de parcelas relativamente planas con una pendiente descendiente media del 0,37% en sentido noreste – suroeste, divididas por el canal del Esla. A continuación, se incluyen varias fotografías aéreas que ilustran el estado actual de la zona:



Fotografía 1: Paso del canal del Esla bajo la A-6 y desagüe D-53



Fotografía 2: Canal del Esla y A-6 al fondo



Fotografía 3: N-630 hacia San Cristóbal de Entreviñas



Fotografía 4: Zona de ubicación de glorieta sobre N-630



Fotografía 5: Emplazamiento de la urbanización

6. CUMPLIMIENTO DEL CAPITULO 8.1 NORMAS GENERALES DE URBANIZACION DE LAS NORMAS URBANISTICAS DE BENAVENTE

Tal y como se indica en el apartado 8.1.1 las normas generales de urbanización que se detallan en el Normas Urbanísticas de Benavente son de obligado cumplimiento, por lo que en el presente apartado se tratará de justificar su cumplimiento, transcribiendo de manera literal la norma, para a continuación indicar como se ha contemplado el cumplimiento de dichas indicaciones en la redacción del presente proyecto.

6.1. ARTICULO 8.1.2 SISTEMA VIARIO

Los materiales y demás características de la solera y capa de rodadura de las vías de circulación rodada responderán a las necesidades de los distintos tipos de calles en relación con la intensidad, velocidad y tonelaje del tránsito previsto.

Para tener en cuenta la intensidad y la tipología del tránsito se elabora un estudio de tráfico, el cual se adjunta al final del presente anejo

Con carácter general, la pavimentación del viario cumplirá con las siguientes condiciones:

b.1) La pavimentación de aceras y calzadas se hará teniendo en cuenta las condiciones del soporte y las del tránsito que discurrirá sobre él, así como las que deriven de las condicionantes de ordenación urbana y estéticos.

El dimensionamiento de los firmes se diseñará teniendo en cuenta la norma 6.1 IC "Secciones de firme" la cual basa sus diseños en:

- Condiciones del soporte: para ello nos basaremos en el estudio geotécnico realizado y que se adjunta en el anejo 1 del presente proyecto
- Tránsito que discurre: nos basaremos en el estudio de tráfico, adjunto al final del presente anejo.

b.2) La separación entre las áreas dominadas por el peatón y el automóvil se manifestará de forma que queden perfectamente definidos sus perímetros, sin que sea imprescindible que se produzca mediante cambios de nivel. A tales efectos se diversificarán los materiales de pavimentación de acuerdo con su diferente función y categoría, circulación de personas o vehículos, lugares de estancia de personas, estacionamiento de vehículos, calles compartidas, cruces de peatones, pasos de carruajes, etc. Se atenderá siempre a criterios de sostenibilidad en la elección de materiales, tanto en lo referente a su fabricación como a la previsión de su retirada.

La separación entre peatón y automóvil se realizará mediante bordillo remontable tipo C7 con una diferencia de altura de 10 cm.

Las zonas de circulación de vehículos, los pasos de peatones y las zonas de estacionamiento quedarán delimitadas por marcas viales siguiendo las indicaciones de la norma 8.2-IC "Marcas viales"

b.3) Las tapas de arquetas, registros, etc., se dispondrán teniendo en cuenta las juntas de los elementos del pavimento y se nivelarán con su plano.

Todas las tapas de registro quedarán enrasadas con su plano bien de acera o bien de calzada.

6.2. ARTICULO 8.1.3 ABASTECIMIENTO DE AGUA

a) *En las previsiones del planeamiento de desarrollo y proyectos de urbanización, el cálculo de las conducciones se hará por los métodos habituales en hidráulica, con los siguientes caudales mínimos:*

- *Viviendas, residencias y hoteles* 250 litros/habitante*día
- *Equipamiento docente* 50 litros/estudiante*día
- *Equipamientos sanitarios* 600 litros/empleo*día
- *Terciario de oficinas* 50 litros/habitante*día
- *Resto de usos* 50 litros/habitante*día
- *Riego de calles y jardines* 2 litros/m² zona regada*día

Con respecto a las dotaciones de cálculo, no se ha seguido lo indicado en las Normas Urbanísticas, puesto que el Plan Hidrológico del Duero (normativa de rango superior a las Normas Urbanísticas de Benavente), en el punto 4 del artículo 13 de la normativa establece sus propias dotaciones máximas que serán las que se apliquen al presente proyecto.

b) *El consumo máximo para el cálculo de la red se obtendrá multiplicando el consumo diario por dos con cinco (2,5). Los diámetros interiores mínimos de la red, cuyo diseño deberá estar justificado en los cálculos correspondientes, serán:*

- *Tubería de distribución* 150 mm
- *Red de riego* 100 mm
- *Tubería de servicio para hidrantes* 100 mm

Para el cálculo del consumo punta se tendrá en cuenta el coeficiente indicado de 2,5, como tubería de distribución general se instalará un tubo de polietileno PN10 de 180 mm de diámetro exterior

(158,60 mm interior) y tanto para el riego como para los hidrantes se dispondrá una tubería de polietileno PN10 de 125 mm de diámetro exterior (110,20 mm interior).

c) Con carácter general se dispondrá de un (1) hidrante de cien (100) milímetros de diámetro por cada cuatro (4) hectáreas de superficie urbanizada. Los hidrantes se injertarán directamente a la red general y preferentemente, en cuanto sea posible, a arteria alimentadora.

El citado número de hidrantes será independiente de los usos previstos cualesquiera que éstos sean y deberán ser ubicados en lugares fácilmente accesibles. Estarán debidamente señalizados.

Teniendo en cuenta que la superficie del viarios del sector que se urbanizan es de 1,87 Ha, se deberían instalar un mínimo de 7,48 hidrantes, por lo que para cumplir este punto de las Normas Urbanísticas de Benavente se dispondrán 8 hidrantes a lo largo del viario

d) La distancia entre bocas de riego se calculará en función de la presión y alcance de tal forma que los radios de acción se superpongan lo necesario para que no quede ningún espacio a cubrir. Dicha distancia no podrá ser superior, en todo caso, a la máxima normalizada por el Ayuntamiento y, en último grado, no superior a treinta (30) metros.

Se dispondrán a lo largo de las dos aceras del vial principal bocas de riego situadas a una distancia máxima de 30 metros.

f) Se garantizará la presión necesaria para un normal abastecimiento. La falta de presión en las redes se suplirá con los medios técnicos idóneos (grupos de sobrepresión)

Se realizará el cálculo hidráulico de la red con el programa EPANET que demuestre la garantía de presión en todos los puntos de la misma.

g) El diseño de la red de abastecimiento, tanto lo relativo a la red como equipos específicos se ajustará a la normativa y reglamentación sectorial pertinente, así como a la que tenga vigente la compañía suministradora

Tal y como se indicó al comienzo del presente apartado para el diseño se emplearán las Normas Urbanísticas del Ayuntamiento de Benavente, las normas del Servicio Municipal de Abastecimiento de Benavente, aprobadas en el BOP publicado el 17 de abril de 2012, y en todo aquello en lo que no haya indicaciones en los dos documentos anteriormente citados, se seguirá la normativa del Canal de Isabel II

- h) Los proyectos de urbanización deberán incorporar la conformidad técnica de la compañía suministradora u organismo encargado del suministro.*

Se adjuntará como apéndice del presente anejo el documento de la conformidad técnica de la compañía indicado.

6.3. ARTICULO 8.1.4 RED DE SANEAMIENTO

- a) En ningún caso podrán verse afectadas las fincas o propiedades situadas aguas debajo de los puntos de vertido por escorrentías procedentes del sector que se urbaniza.*

Las aguas residuales generadas dentro del sector se captan a través de acometidas individuales y se verterán a la red existente en la red existente en el polígono industrial de Benavente junto a la subestación eléctrica, por lo que no se producirán escorrentías.

Con respecto a las aguas pluviales captadas por el sector, tanto de parcelas como de viarios se conducirán a la balsa de laminación de pluviales, por lo que no se producirán vertidos de escorrentías.

- b) El estudio de saneamiento además de alcanzar a toda la extensión del sector que se urbaniza, se extenderá a la totalidad de las zonas exteriores al mismo en relación con las aportaciones exteriores que pudieran tener lugar a través del sector y en tanto dichas zonas exteriores no dispongan de dispositivos propios de evacuación*

Las zonas exteriores ya tienen dispositivos propios de evacuación a través de los canales de desagüe del Esla, los cuales, y mediante desvío por las zonas verdes del sector se mantendrán, por lo que no es necesaria la adopción de medidas adicionales.

Para el cálculo de la red de alcantarillado, el caudal mínimo no será inferior al caudal de suministro de agua según lo especificado en el Artículo 8.1.3, apartado a. de las presentes Normas.

Siguiendo la indicación anterior, para el cálculo de las aguas residuales se aplicará un coeficiente de retorno de 1, por tanto, el caudal de saneamiento será igual al de suministro.

- c) Las secciones mínimas de los desagües no serán inferiores a treinta (30) centímetros de diámetro y las máximas velocidades no serán superiores a tres (3) metros por segundo, cuando los conductos sean de hormigón.*

Siguiendo el criterio anterior, a red se diseñará con una conducción de PVC de 315 mm de diámetro mínimo y una velocidad máxima de 3 metros por segundo.

- d) *En canalizaciones tubulares no se admitirán diámetros superiores a sesenta (60) centímetros, cuyo material sea hormigón centrifugado, salvo en el caso de instalaciones especiales como aliviaderos, sifones, etc.; para secciones mayores el material será hormigón armado.*

La red se dimensionará con tubería de PVC independientemente del diámetro, por lo que se cumple la norma indicada.

- e) *En todos los conductos de alcantarillado tubular se dispondrán pozos de visita o de registro a distancias comprendidas entre treinta (30) y cincuenta (50) metros, Se ubicarán preceptivamente tales pozos en puntos singulares de la red, tales como quiebros y cambios de rasante.*

Se dispondrán los pozos a una distancia máxima de 50 metros en alineación recta, en los quiebros y en los cambios de rasante.

- f) *En las cabeceras de las alcantarillas se dispondrán cámaras de descarga automática con capacidad mínima de cero con cincuenta (0,50) metros cúbicos y un caudal instantáneo de descarga no inferior a veinticinco (25) litros por segundo.*

Se diseña una cámara de descarga con una capacidad de 0,61 metros cúbicos (superior por tanto a lo indicado) con un sifón de descarga de 25 l/seg.

- g) *El saneamiento se realizará preferentemente por el sistema unitario, cuando se vierta a colector público. No obstante, en las zonas de edificación con grandes espacios abiertos, cercanos a ríos, arroyos o ramblas que puedan servir para la evacuación natural de las aguas pluviales, podrá adoptarse sistema separativo, de manera que se vierta directamente a las vaguadas naturales mediante aliviaderos de crecida.*

En este proyecto se contempla el diseño de una red separativa al existir punto de evacuación, el cual ha sido informado favorablemente por la Confederación del Duero con los precisos condicionantes, los cuales están incluidos dentro del plan parcial del Sector S10IN ya aprobado (mediante acuerdo de 15 de diciembre de 2020, por la Comisión Territorial de Medio Ambiente y Urbanismo de Zamora) dentro del anejo 6, informes sectoriales.

- h) Podrá también utilizarse el sistema separativo, cuando las aguas residuales hayan de ser tratadas en estaciones depuradoras antes de su vertido a cauces públicos naturales a los que, en cambio, podrán desaguar directamente y por la superficie del terreno las aguas de lluvia.*

En la norma anterior ya queda justificada la adopción de una red separativa.

- i) Las aguas residuales verterán a colectores de uso público para su posterior tratamiento en las depuradoras públicas. En los ámbitos donde la topografía del terreno no permita esta solución podrá preverse la correspondiente estación depuradora y quedará claramente especificado el régimen económico de mantenimiento de la misma.*

Tal y como se comentó en puntos anteriores la red de aguas residuales se conectará en la red existente en el polígono industrial de Benavente, junto a la subestación eléctrica, la cual vierte en la EDAR de Benavente, por lo que queda cumplida este punto.

En caso de que la evacuación de aguas residuales industriales se haga directamente a la red de alcantarillado sin depuración previa, el efluente deberá estar desprovisto de todos los productos susceptibles de perjudicar las tuberías, así como materias sólidas, viscosas, flotantes, sedimentables o precipitables que al mezclarse con otros efluentes puedan alterar directa o indirectamente contra el buen funcionamiento de las redes de alcantarillado, debiendo colocar antes de su incorporación a la red pública una rejilla de desbaste de ciento veinte milímetros.

En la memoria vinculante del plan parcial, en el punto III.11.4 se indica que los vertidos industriales estarán sometidos a las limitaciones establecidas por la Ordenanza Reguladora de la protección de los recursos hidráulicos frente a la contaminación de vertidos no domésticos, por tanto, será obligación de cada propietario de las parcelas el cumplimiento de este apartado.

Para facilitar la toma de muestras para el control por parte de la empresa concesionaria de las aguas se proyectarán a la salida de cada parcela (en su acometida correspondiente) arquetas tomamuestras.

No obstante, y aprovechando que por topografía es necesaria la ejecución de una estación de bombeo de aguas residuales, se dispondrá en dicha estación de una cuchara bivalva para la eliminación de aquellos sólidos que pudieran decantarse en el pozo, evitando de esta forma su llegada al punto de vertido

- j) Para el vertido en cauces públicos será necesario justificar la correspondiente autorización de la Confederación Hidrográfica del Duero y acompañar el proyecto ajustado a las condiciones que dicho organismo imponga.*

En el plan parcial aprobado se encuentra el informe favorable de la Confederación del Duero.

- k) Las pendientes mínimas en los ramales de cabecera no serán inferiores al uno por ciento (1%) y en los restantes se establecerán de acuerdo con los caudales circulantes, de tal manera que las velocidades no sean inferiores a cero con cincuenta (0,50) metros por segundo, ni superiores a tres (3) metros por segundo.*

Se proyectará la cabecera de la red de saneamiento con una pendiente del 2% (superior a la indicada), la velocidad de diseño a caudal mínimo será de 0,5 m/seg y la velocidad máxima a caudal máximo para la red de saneamiento será inferior a 3 m/seg

- l) En todos casos las viviendas deberán disponer sus vertidos a alcantarillado general y éste, a su vez, a colector o cauce natural, previo proceso de depuración en este último caso y siempre mediante proyecto previo debidamente justificado.*

Aunque en este caso no se trata de viviendas, sino de instalaciones industriales, se garantizará que todas las parcelas cuentan con acometidas conectadas a la red general.

- m) Todas las conducciones serán subterráneas y seguirán el trazado del sistema viario previsto en el planeamiento aprobado.*

Toda la red será subterránea y el trazado seguirá el sistema viario indicado en el plan parcial aprobado.

- n) Sera de obligado cumplimiento, la normativa sobre materia de vertidos, según lo estipulado en la legislación sectorial de aplicación.*

Tal y como se indicó anteriormente este punto queda cumplido en el punto III.11.4 del plan parcial aprobado.

- o) Con carácter general en materia de vertidos, debe tenerse en cuenta las siguientes obligaciones:*
- En suelo urbano y urbanizable se prohíben expresamente los vertidos no conectados a la red de saneamiento*

Todos los posibles vertidos se conectarán a la red de saneamiento.

- El control y autorización de los vertidos a la red de saneamiento municipal, corresponde al Ayuntamiento según dispones el artículo 245.2 final del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, (R.D. 646/2006 de 23 de mayo, BOE 6 de junio). Los*

vertidos industriales a la red de saneamiento que puedan tener especial incidencia en el medio receptor deberán ser informados favorablemente por esta Confederación Hidrográfica, con carácter previo a su autorización por el Ayuntamiento.

-

En el plan parcial ya se incluía la autorización de la Confederación Hidrográfica del Duero.

- p) *Según informa Dirección Técnica, con respecto al Departamento de Explotación y en relación a la Zona Regable del Canal del Esla y en concreto sus redes de acequias, desagües y caminos, habrá de tener en cuenta el contenido de la resolución de la Dirección del día 23 de noviembre de 1982.*

Todas las distancias indicadas en este punto ya se tuvieron en cuenta en la redacción del plan parcial y se han informado favorablemente por la Confederación Hidrográfica del Duero

6.4. ARTICULO 8.1.5 RED DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA

Comprenderá la transformación y distribución de energía eléctrica.

Todo Proyecto de Urbanización deberá comprender las redes de distribución y centros de transformación subterráneo, adaptándose a las condiciones de urbanización del presente Capítulo 8.1, señalando los recorridos, sección de los cables y emplazamiento de las acometidas.

En el presente proyecto los centros de transformación y la totalidad de redes de media y baja tensión serán subterráneas con los recorridos, secciones de cables y emplazamientos indicados en el proyecto específico incluido en el anejo 8 del presente proyecto

El promotor de la urbanización deberá justificar que dispone de contrato de suministro suscrito con la correspondiente compañía y que garantice la potencia necesaria para cubrir la futura demanda de energía de las edificaciones.

Con fecha de 12/05/2020 se dispone de las condiciones técnicas de la compañía IDE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. GRUPO IBERDROLA que garantizan la potencia necesaria para cubrir la demanda futura.

Los proyectos de las redes de suministro y distribución de energía eléctrica cumplirán con las siguientes condiciones mínimas:

- a) *El calculo de las redes de baja tensión se efectuará de acuerdo con el contenido del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, basado en una previsión de cargas mínimas de los edificios según su uso, obtenidas por aplicación de la instrucción MI-BT-010, en función del grado de electrificación correspondiente, así como de sus coeficientes de simultaneidad.*

En la memoria del proyecto específico de redes de media tensión, centros de transformación y red de baja tensión (subanejo 8.2 del presente proyecto) se especifican las cargas según los usos y coeficientes de simultaneidad cumpliendo con la instrucción indicada.

- b) *La media y alta tensiones se realizarán al voltaje que autorice la Delegación de Industria, satisfarán las condiciones de la compañía suministradora y el tendido de cables deberá hacerse siempre subterráneo en suelo urbano y urbanizable, con las garantías de seguridad y aislamientos, siguiendo los recorridos que señalen los técnicos municipales, que deberán discurrir pro los trazados del sistema general viario de acuerdo con el planeamiento aprobado.*

El tendido de la media tensión será soterrado por suelo urbano y siguiendo los trazados del sistema general viario tal y como se detalla en anejo 8 del presente proyecto, teniendo en cuenta todas las consideraciones de la compañía suministradora.

- c) *Los centros de transformación deberán localizarse sobre terrenos de propiedad privada*

Los centros de transformación se han ubicado en parcelas habilitadas en el plan parcial para dicho uso.

Se procurará la integración de los centros de transformación en la edificación y su exterior armonizará con el carácter y edificación de la zona.

Los centros serán soterrados por lo que no será necesaria su integración con el resto de las edificaciones.

Siempre que sea posible, la ubicación de los centros de transformación será subterránea, debiendo resolver su acceso desde la vía pública. Deberán resolver igualmente su drenaje, directo a la red de alcantarillado.

Tal y como se indicó anteriormente los centros serán soterrados estando todos ellos accesibles desde la vía pública, resolviendo su drenaje a la red de alcantarillado.

Los centros de transformación deberán además instalarse con la adaptación de cuantas medidas de seguridad y correctoras sean necesarias sobre ruidos, vibraciones, ventilación, etc. a fin de hacer la instalación lo menos perturbadora posible.

Las medidas de seguridad adoptadas a tal fin se detallan en el subanejo 8.2 del presente proyecto.

La ubicación en zonas públicas de los centros de transformación solo se admitirá en urbanizaciones existentes y aquellos en que, por inexistencia de suelo o locales y previo informe técnico municipal, las necesidades de la prestación del servicio así lo exijan.

No se da este caso en el presente proyecto.

- d) *La distribución en baja tensión se realizará previa autorización de la Delegación de Industria, a trescientos ochenta o doscientos veinte (380 ó 220) voltios. El tendido de los cables deberá ser subterráneo. Únicamente podrá autorizarse el tendido aéreo, cuando se ignore la rasante definitiva de la vía, pero su instalación tendrá carácter provisional, hasta que el Ayuntamiento estime que deber ser subterráneo y localice su emplazamiento. En ningún caso serán a cargo del Ayuntamiento dichas obras.*

El tendido de cables de bajo tensión será totalmente subterráneo con una tensión 400/230 V fijada por la compañía suministradora.

6.5. ARTICULO 8.1.6 ALUMBRADO PUBLICO

- a) *La instalación de alumbrado público se ajustará a la reglamentación vigente sobre baja tensión y a las normas que tenga establecidas o establezca el ayuntamiento. Del mismo modo todos sus elementos, tales como báculos, candelabros, brazos murales, luminarias, conductores, etc., deberán responder a los modelos y calidades previamente aprobados y homologados por los servicios municipales correspondientes.*

En el anejo 9 se indica la relación de normativa vigente y de obligado cumplimiento empleada para la redacción del presente proyecto

En el casco antiguo se implantarán modelos acordes con el carácter urbano, histórico y tradicional de dicha área de la ciudad.

Este punto no es aplicable en el presente proyecto

- b) *Tanto los puntos de luz como la correspondiente red subterránea alimentadora se instalarán normativamente en aceras y espacios libres de uso público; no obstante, para casos de excepción (aceras muy estrechas o circunstancias de otra índole), en que sea dificultosa, e incluso prohibitiva, la instalación o la explotación del servicio en la forma*

dicha, podrá autorizarse por los Servicios Municipales, y previa justificación en el proyecto de tal necesidad o conveniencia, la instalación de los conductores grapados sobre las fachadas de los edificios, situando los puntos de luz sobre brazos murales fijos a las fachadas. Los conductores, en tal caso, serán bajo plomo

La totalidad del trazado discurre por aceras de forma subterránea

- c) *La situación de los centros de mando, será tal que ocupen un lugar secundario en la escena visual urbana y no ocasionen inconvenientes al ciudadano, ni para transitar, ni por la producción de ruidos molestos. Los armarios serán de acero inoxidable de calidad y espesor según modelo normalizado por el Ayuntamiento.*

Los centros de mando se ubicarán junto a los centros de transformación y con la tipología indicada

- d) *Se instalarán arquetas a pie de todos los soportes, junto al centro de mando, en los cruces de las calzadas, en los finales de circuitos o cabeceras de los mismos según los elementos de la puesta a tierra. En espacios acerados será registrable con tapa de hierro fundido o acero inoxidable.*

Se han instalado arquetas con la disposición indicada según se plasma en los planos de distribución incluidos en el anejo 9 del presente proyecto.

- e) *El nivel luminoso mínimo que deberá alcanzar en todo caso será:*

<i>Calles rodadas</i>	<i>20 luxes</i>
<i>Calles peatonales</i>	<i>5 luxes</i>
<i>Plazas</i>	<i>20 luxes</i>
<i>Jardines</i>	<i>5 luxes</i>

Para la determinación del nivel luminoso se ha seguido el ITC-EA-02, de obligado cumplimiento y perceptivo para la legalización posterior de la red de alumbrado ante el Servicio de Industria.

6.6. ARTICULO 8.1.7 RED DE TELEFONIA

- a) *En suelo urbano y urbanizable, toda instalación de nueva planta de tendido de cables para el servicio telefónico se ejecutará de forma subterránea, quedando expresamente prohibida su instalación aérea.*

Toda la red tanto interior, como exterior se proyectará subterránea.

- b) *Los centros de transformación deberán localizarse sobre terrenos de titularidad privada, Se procurará su integración en la edificación armonizando con en carácter de la zona*

No se plantean en este proyecto centros de transformación para la red de telefonía

6.7. ARTICULO 8.1.8 CONDICIONES ESPECIFICAS PARA LA RED DE GAS

En aquellas nuevas ordenaciones para las que se prevea la incorporación del servicio de suministro de gas natural y, a fin de preservar su seguridad, serán de aplicación las protecciones, servidumbres, limitaciones y demás condiciones reguladas en las disposiciones legales sectoriales de aplicaciones, de aplicación, así como la normativa de la compañía suministradora.

En el presente proyecto no se prevé la instalación de una red de gas

6.8. ARTICULO 8.1.9 OTRAS INSTALACIONES

Las redes de otras instalaciones (cable, fibra óptica, etc..) cuya instalación se prevea, ya sea en nuevas ordenaciones o en ámbitos consolidados, discurrirán en todo su trazado, elementos y construcciones auxiliares, totalmente subterráneas.

No se prevén otras instalaciones a las ya expuestas

6.9. ARTICULO 8.1.10 TRATAMIENTO DE LOS ESPACIOS LIBRES

Los Proyectos de Urbanización deberán contener obligatoriamente las partidas consignadas en el presupuesto que correspondan a plantación, arbolado de especies y portes adecuados, instalaciones de uso público y zonas de juegos, red de alumbrado público con nivel de iluminación adecuado, red de riego e hidrantes, así como los elementos de drenaje, adecuados para los espacios libres de uso público.

El tratamiento de espacios libres dependerá de su carácter público y de su función, siendo en todo caso obligatorio la plantación de las especies, y portes adecuados, y el ajardinamientos, a lo largo de las vías de tránsito, en los estacionamientos de vehículos, en las calles y plazas de peatones, comprendidos dentro de los terrenos objeto de la

urbanización, así como en los espacios libres interiores y exteriores de carácter público o privado, que se definen para suelo urbano y urbanizable en las presentes Normas.

En el presente proyecto, a excepción del espacio libre situado al sur de la reserva de viario sur (el cual tiene como función principal ser zona verde con plantaciones), los espacios libres públicos de este sector se emplean para la restitución de los caminos existentes en la zona, el desvío del canal de desagüe y la ubicación de la balsa de pluviales exigida por la Confederación del Duero, por lo que no se espera que sea una zona de tránsito peatonal, por lo que las actuaciones diseñadas en cuestión de ajardinamiento serán de carácter simple, centrándose en plantaciones (de barreras vegetales junto a edificaciones y vegetaciones naturales de transición agrícola) y riego.

Todas la plantaciones realizadas se proyectan acordes al Documento Ambiental del Sector, con el objeto de minimizar los impactos.

En las zonas calificadas como espacios libres ya sean públicas o privadas las plantaciones reunirán las siguientes características:

Una vez descontada la restitución de los caminos, el área ocupada por el desvío del canal de desagüe y el área ocupada por la balsa de pluviales, el área susceptible de ajardinamiento es de 61.714,26 m²

- *Las zonas de arbolado nunca ocuparán una superficie superior al treinta por ciento (30%) de la zona ajardinada.*

En el presente proyecto se plantarán un total de 542 árboles, suponiendo una superficie mínima promedio por árbol para su correcto desarrollo de 5x5 (25 m²) la ocupación total es de 13.550 m² lo que supone un 21,96 % del total ajardinado, por lo que se cumple el promedio indicado por las Normas Urbanísticas de Benavente.

- *Las zonas de césped o similares nunca podrán ocupar una superficie superior al cuarenta por ciento (40%) del área ajardinada*

Se realizará una plantación de pradera natural en el espacio libre publico situado al sur de la reserva de viario sur, con una superficie de 11.217,76 m² lo que supone un 18,18 % del total ajardinado, por lo que se cumple el promedio indicado por las Normas Urbanísticas de Benavente.

- *Las zonas de ajardinamiento con arbustos, plantas de pequeño porte o jardinería ornamental en general nunca ocuparán una superficie superior al veinte por ciento (20%) del área ajardinada.*

En el presente proyecto se plantarán un total de 942 plantas, suponiendo una superficie mínima promedio por planta para su correcto desarrollo de 1,5x1,5 (2,25 m²) la ocupación total es de 2.119,50 m² lo que supone un 3,43 % del total ajardinado, por lo que se cumple el promedio indicado por las Normas Urbanísticas de Benavente.

En cualquier caso, se debe adoptar a la hora de diseñar dicho ajardinamiento y arbolado un paisajismo que utilice especies autóctonas o propia de la zona, mas adaptadas a las condiciones del medio y con bajas necesidades hídricas

Las especies escogidas para este proyecto son las ya reflejadas en el Documento Ambiental que ya tuvieron en cuenta los criterios indicados.

Se remodelará el terreno mejorando el suelo en caso necesario, aportando tierra vegetal en las zonas de plantación, en cuyo caso el espesor de la capa vegetal nunca será inferior a cincuenta (50) centímetros. Se respetará la vegetación integrándola en el nuevo diseño, siempre que se considere adecuado por los Servicios Municipales.

Todas las superficies se remodelarán y se recrecerán con una capa mínima de 50 cm con la tierra vegetal procedente de la propia excavación, por lo que queda cumplido este punto de las Normas Urbanísticas de Benavente.

En caso de efectuar movimientos de tierra, desmonte o terraplén, se evitarán las pendientes pronunciadas que puedan producir erosión por escorrentía o zonas excesivamente planas susceptibles de encharcamiento. En los desmontes se acopiará la capa superficial de suelo para uso posterior. Los caminos peatonales no tendrán pendientes superiores al ocho por ciento (8%) y los taludes al treinta por ciento (30%) salvo que su pendiente original sea mayor.

Dada la configuración natural del terreno (con pendientes inferiores al 2%) no se espera realizar movimiento de desmonte ni de terraplenado en ninguna de las zonas libres, únicamente el extendido de la capa de 50 cm de tierra vegetal respetando la pendiente natural de las parcelas actuales.

Si es preciso realizar alcorques en aceras o zonas pavimentadas, se especificarán sus dimensiones y acabados, siendo obligatorio que su dimensión sea acorde con las especies que se planten. En aceras de ancho inferior a tres (3) metros, se protegerán los alcorques con rejillas que permitan el tránsito por encima.

Dado que el sector es de carácter logístico, no se plantea la instalación de alcorques.

En taludes, se utilizarán especies vegetales tapizantes con sistemas radiculares que favorezcan la fijación del suelo.

Las zonas de taludes existentes en este proyecto lindan con parcelas edificables, por lo que no se consideran plantaciones en estas zonas.

En las zonas verdes regables colindantes con superficies de tránsito de vehículos se emplearán elementos de riego que eviten riesgo de accidentes por deslizamiento.

Los aspersores empleados en la red de riego son regulables por lo que se ajustará su arco de barrido de forma que no afecte a los viales colindantes.

El proyecto deberá prever la ubicación en los espacios libres del mobiliario urbano estandarizado – buzones de correo, cabinas telefónicas, etc. – y de los usos que se puedan permitir en estos espacios – áreas de juego y recreo para niños, espectáculos al aire libre, bares, pequeños puestos de venta de flores, periódicos, etc.- Asimismo, se deberán definir los elementos de mobiliario urbano que se instalan – cerramientos, papeleras, bancos- y los elementos singulares que se proponen –monumentos, esculturas, fuentes- y el tratamiento de las superficies de terreno, pavimentaciones, itinerarios de caminos, escalinatas, muros de contención, etc.

Ninguno de los usos anteriormente indicado es esperado en las zonas libres del sector, ya que no se trata de una urbanización, sino de una zona industrial lindante con parcelas rústicas, por lo que únicamente se propones la instalación de bancos y papeleras como mobiliario urbano.

En las zonas de paseo se dispondrán bancos al menos cada diez (10) metros a ambos laterales de la zona transitible. Las papeleras se dispondrán, al menos, una (1) por cada veinticinco (25) metros en cada uno de los posibles sentidos de tráfico.

Se dispondrán bancos y papeleras con la frecuencia indicada a lo largo de los caminos de reposición de los espacios libres.

Los elementos de mobiliario urbano no estandarizados singulares que se propongan y el tratamiento del terreno, deberán ser previamente aprobados por el Ayuntamiento para las zonas verdes de uso público. En las áreas de juego y recreo para niños se instarán juegos infantiles homologados por la normativa europea.

No se plantea elementos de mobiliario urbano no estandarizado singulares ni áreas de juego en el presente proyecto.

El mantenimiento de las zonas verdes previo a su recepción por el Ayuntamiento siempre será de, al menos dos (2) años de periodo de garantía. En todo caso se estará a lo dispuesto en los artículos 202 a 208 del Reglamento de Urbanismo.

Tanto en la valoración de las plantaciones como en el pliego se incluirá la obligatoriedad de mantenimiento de 2 años indicada.

7. PLAN DE ETAPAS

El desarrollo del presente proyecto se prevé en dos etapas en las cuales se ejecutarán las siguientes obras, tal y como se indica en el plano GEN-05 del presente proyecto:

- Fase 1:
 - o Ejecución completa del movimiento de tierras de la actuación
 - o Ejecución de todas las redes diseñadas y de la pavimentación de los viarios a excepción de las que se incluyan bajo los viales de las dos reservas de viarias paralelas a la A-6
- Fase 2:
 - o Ejecución de las redes de pluviales, alumbrado público y pavimentación de las dos reservas de viarias paralelas a la A-6

8. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA VIARIA

La estructura viaria proyectada se encuentra jerarquizada y diseñada según los siguientes puntos:

- **EJE 1: GLORIETA N-630**
 - o **Pk 0+000 al pk 228,088**

Glorieta de conexión de la carretera N-630 con el sector S10IN de 36,30 metros de radio en el eje de separación entre carriles, está formada por dos carriles de circulación de 3,5 metros, arcenes exteriores e interiores de 1 metro de anchura y acera interior de 1,80 metros

- **EJE 2: REPOSICION CARRETERA**

- **Pk 0+000 al pk 98,696**

Eje de reposición y conexión de la carretera llamada Avda. de León con la nueva glorieta de la N-630, está formada por un carril en cada sentido de 3,5 metros de anchura y arcenes laterales de 1 metro de ancho

- **EJE 3: REPOSICION CAMINO**

- **Pk 0+000 al pk 43,424**

Eje de reposición del camino paralelo a la N-630 que partía de la Avda. de León y que se conectara a la nueva glorieta de la N-630, con una anchura de 5 metros.

- **EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL**

- **Pk 0+000 al pk 32,206**

Eje de salida de la nueva glorieta que conecta con la N-630 en sentido San Cristóbal de Entreviñas, formada por una calzada de dos carriles de 3,5 metros, arcenes exteriores e interiores de 1,00 metro de anchura

- **EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE**

- **Pk 0+000 al pk 32,876**

Eje de entrada a la nueva glorieta que conecta la N-630 en sentido Benavente, formada por una calzada de dos carriles de 3,5 metros, con un arcén interior de 0,50 metros y un arcén exterior de 3,00 metros.

- **EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE**

- **Pk 0+000 al pk 31,375**

Eje de salida de la nueva glorieta que conecta la N-630 en sentido Benavente, formada por una calzada de dos carriles de 3,5 metros, con un arcén interior de 1,00 metros y un arcén exterior de 3,00 metros.

- **EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL**

- **Pk 0+000 al pk 29,833**

Eje de entrada a la nueva glorieta que conecta con la N-630 en sentido San Cristóbal de Entreviñas, formada por una calzada de un carril de 3,5 metros, con un arcén interior de 1,00 metros y un arcén exterior de 2,50 metros.

- **EJE 8: VIAL PRINCIPAL**

- **Pk 0+000 al pk 590,063**
- **Pk 598,161 al pk 772,861**

Eje principal del sector S10IN formada por una calzada única con un carril por sentido de circulación de 3,5 metros de anchura, aparcamientos a ambos lados de 5 metros de longitud y aceras a ambos lados de 1,80 metros, con una anchura total de 20,60 metros.

- **Pk 590,063 al pk 598,161**

Este tramo del eje principal está formado por una estructura de hormigón armado sobre el canal de Esla con una anchura total de 11,60 metros formada por un carril por sentido de circulación de 3,5 metros de anchura y aceras a ambos lados de 1,80 metros.

- **EJE 9: GLORIETA INTERIOR**

- **Pk 0+000 al pk 157,080**

Glorieta de cambio de sentido del vial principal y de entrada a las reservas de viario de 25,00 metros de radio en el eje de separación entre carriles, está formada por dos carriles de circulación de 3,5 metros, arcones exteriores e interiores de 0,50 metros de anchura, y aceras tanto interior como exterior de 1,80 metros de anchura

- **EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO**

- **Pk 0+000 al pk 404,263**

Eje formado por una calzada de un carril por sentido de circulación de 3,00 metros de anchura, aparcamientos a ambos lados de 5 metros y aceras en ambos lados de 1,80 metros de ancho, con una anchura total de 19,60 metros.

- **EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS**

- **Pk 0+000 al pk 550,537**

Eje formado por una calzada de un carril por sentido de circulación de 3,00 metros de anchura, aparcamientos a ambos lados de 5 metros y aceras en ambos lados de 1,80 metros de ancho, con una anchura total de 19,60 metros.

- **EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR**

- **Pk 0+000 al pk 199,672**

Eje formado por una plataforma de circulación de 20,20 metros, una acera de 1,80 metros, aparcamiento de 5 metros, calzada de circulación de 6,00 metros, aparcamiento de 5 metros y acera de 1,80 metros, con una anchura total de 39,80 metros.

9. JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA

9.1. DEMOLICIONES, ACTUACIONES PREVIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Se incluyen la retirada del cerramiento de simple torsión del desagüe D-53 y de las parcelas existentes dentro de la zona de actuación.

Demolición de las edificaciones existentes en el ámbito y la demolición del tramo de canal del desagüe D-53 que se soterrará.

9.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se genera un modelo digital del terreno a partir del cual, y por comparación entre el modelo digital del terreno actual y el futuro se obtiene el movimiento de tierras general, partiendo de las siguientes hipótesis:

- Espesor del terreno vegetal existente: 60 cm (según el estudio geotécnico incluido en el anejo 1 del presente proyecto)
- Talud de desmonte: 1H:1V
- Talud de terraplén 2H:1V

Según el balance de tierras obtenido no existen tierras suficientes para la generación de los terraplenes necesarios por lo que se prevé la necesaria la adquisición de un volumen de tierras procedentes de préstamos de 60.516,302 m³

9.3. RED DE PLUVIALES

Para la definición de los materiales y los condicionantes de cálculo se han seguido los criterios de diseño habituales para este tipo de redes y fundamentalmente la guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano del CEDEX.

El material que se prevé emplear en la construcción de los colectores es PVC corrugado. Los diámetros que se emplearán son de 1200, 1000, 800, 630, 500, 400 y 315 mm en valor nominal.

Los conductos de las conexiones de los sumideros a los pozos se realizarán con pvc de 200 mm de diámetro

Las acometidas se ejecutarán con tubo de pvc de 315 mm, con arqueta toma muestras en acera y arqueta de registro en parcela para su localización de 50x50 con tajea de cierre.

Los pozos de registro serán de hormigón in situ, de diámetro interior 1,20 metro con pates y cono reductor en cabeza a 0,60 m de diámetro interior, el pozo irá incrustado sobre una solera de hormigón en masa de 30 cm de espesor.

Para el paso bajo el canal del Esla se plantea la ejecución de una perforación horizontal dirigida, puesto que el tubo que pasa bajo el canal es de 800 mm de diámetro, se realizara una perforación con una tubería de acero de 1000 mm de diámetro.

En el Apéndice 2 del anejo 7 de aguas pluviales se adjuntan tablas con las coordenadas UTM de los pozos de registro de la red de aguas pluviales

Tanto sumideros como acometidas se conectarán directamente al pozo de registro.

Después de estudiar la red se han determinado los siguientes puntos de vertido

- V1- Recoge la totalidad de las parcelas, la reserva de viario norte, más de la mitad de la reserva del viario sur y los dos aparcamientos (ejes 1, 2, 3, 4, y 8), constituye la mayor parte del sector, verterá en una balsa de laminación de pluviales antes del vertido al desagüe D49-1 y D49-4.
- V2- Recoge el aparcamiento sur y su vial paralelo que se conectará directamente al tramo entubado del desagüe D53

Los colectores se dimensionan a un 90% de su diámetro para evitar que entre en carga y con una velocidad máxima de 5 m/seg.

Teniendo en cuenta el criterio de CHD se ejecutarán antes del vertido una balsa de retención de aguas pluviales con una capacidad mínima de 25 m³/Ha de superficie impermeabilizada, a tal efecto en el presente proyecto se diseña una balsa con una capacidad de almacenamiento de 1.263,29 m³

Puesto que la red de pluviales se ve afecta por la ejecución en etapas prevista para el desarrollo de la actuación, las obras de la red de pluviales a ejecutar en cada una de ellas serán:

Fase 1:

- Eje 1 desde el pozo PP 1.14 hasta la Balsa 1
- Eje 2
- Eje 3
- Eje 4
- Eje 7 desde pozo PP7.3 al pozo PP1.15
- Eje 8 desde pozo PP8.9 al pozo PP4.1
- Balsa de pluviales
- Aliviadero de balsa a canal de riego

Fase 2:

- Eje 5
- Eje 6
- Eje 7 desde pozo PP7.1 al pozo PP7.3
- Eje 8 desde pozo PP8.1 al pozo PP8.9

9.4. RED DE RESIDUALES

La estimación de la producción de aguas residuales se realiza a partir de los datos de demanda de agua potable considerando que la producción de aguas residuales será una proporción del consumo de agua potable.

El material que se prevé emplear en la construcción de los colectores es PVC corrugado. Los diámetros que se emplearán son de 315 mm en valor nominal, como valor mínimo, independientemente de que el caudal de vertido pueda por calculo circular en diámetro más pequeños, por motivos de facilidad de mantenimiento.

Los conductos de las acometidas domiciliarias se proyectan en PVC corrugado. El diámetro de estas conducciones es de 200 mm.

Aunque en las dos parcelas de servicios no es previsible la necesidad de establecer una acometida de saneamiento, se dispondrán una acometida por parcela por previsión.

Para el paso bajo el canal del Esla se plantea la ejecución de una perforación horizontal dirigida, puesto que el tubo que pasa bajo el canal es de 315 mm de diámetro, se realizara una perforación con una tubería de acero de 450 mm de diámetro.

Los pozos de registro serán de hormigón in situ, de diámetro interior 1,20 metro con pates y cono reductor en cabeza a 0,60 m de diámetro interior, el pozo irá incrustado sobre una solera de hormigón en masa de 30 cm de espesor.

Se plantea como punto de vertido de la red el pozo de registro existente en el cruce de la Avenida de León con la Calle Matilla de Arzon, al no haber cota suficiente para su vertido por gravedad es necesario la ejecución de un pozo de bombeo de aguas residuales.

Dicho pozo de bombeo tiene una profundidad de 8,05 metros y se encuentra en la zona verde situada al sur de la parcela L-3.2 junto al aparcamiento de la reserva viaria, con un sistema de bombeo 1+1

De esta forma se plantea la ejecución de un pozo de bombeo el cual cuente con instalaciones adecuadas, protegido de la intemperie.

Los colectores se dimensionan a un 90% de su diámetro para evitar que entre en carga y con una velocidad máxima de 3 m/seg, al tratarse de aguas residuales se comprueba que la velocidad mínima sea de 0,50 m/seg.

En este caso para el eje 1 no se cumple esta condición por lo que se diseña una cámara de descarga de dimensiones interiores mínimas para almacenamiento de agua de 0,56x0x34x021, es decir de 40 litros, con un sifón de descarga capaz de evacuar dicho volumen en un máximo de 2 seg, es decir con un caudal de 20 l/seg.

9.5. RED DE ABASTECIMIENTO

La red interior del Sector S10IN se conectará a la red existente en la tubería existente proveniente del depósito de la Coruña al otro lado de la autovía A-6, que se pasará bajo la misma con una perforación horizontal dirigida.

Para el diseño de la red se seguirá la normativa técnica que tiene por objeto establecer las condiciones mínimas que han de cumplir las instalaciones pertenecientes al Servicio Municipal de Abastecimiento de Benavente para su diseño y ejecución, aprobadas en el BOP publicado el 17 de abril de 2012 y las instrucciones indicadas en el documento de Normas Urbanísticas del Ayuntamiento de Benavente aprobadas en pleno de 29/12/2006, en aquellos aspectos no indicados en dicha norma se ha tomado como norma de referencia la del Canal de Isabel II.

Se diseña una red interior y que discurrirá por la calzada de la calle principal y de la cual se conectarán las acometidas a las distintas parcelas, las bocas de riego, los hidrantes y las tomas para las distintas redes de riego.

Se instalarán válvulas de seccionamiento de manera que permitan el cierre por tramos con objeto de poder aislar áreas ante situaciones anómalas, y desagües que permitan las purgas por tramos para proteger a la población de posibles riesgos de salud.

La red se ha diseñado siguiendo el trazado viario o por espacios públicos no edificables, mediante tramos lo más rectos posible.

Las válvulas de corte se instalarán próximas a las derivaciones, y en los puntos bajo de la calle principal se instalará un desagüe acometido a la red de alcantarillado.

Se prevén válvulas de ventosa o purgadores en los puntos altos de la conducción.

En los cruces de tuberías no se permitirá la instalación de accesorios en forma de cruz y se realizarán siempre mediante piezas en T de modo que el tramo recto sea el de la tubería de mayor diámetro.

Los diámetros de los accesorios en T, siempre que existan comercialmente, se corresponderán con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.

Las tuberías de abastecimiento de agua potable discurren siempre a inferior cota de las canalizaciones de gas y superior a las de alcantarillado y saneamiento.

Cumpliendo con las normas urbanísticas de Benavente se han instalado hidrantes de diámetro 100 mm, como mínimo.

Las tuberías generales que se emplean son de polietileno (PE) de diámetros nominales 180 y 125 mm (diámetros mínimos fijados por las Normas Urbanísticas de Benavente) y sus accesorios de unión o derivación serán de fundición dúctil adecuada a tubos de polietileno.

El dimensionado de los anclajes necesarios para equilibrar los empujes debidos a la presión del agua en los cambios de dirección, derivaciones y válvulas para instalaciones se ha hecho de acuerdo con las tablas de dimensionado de anclajes que indica la norma del Canal de Isabel II para redes de abastecimiento, siguiendo las indicaciones de la norma técnica de abastecimiento de Benavente.

Todas las barras de acero que se utilicen en macizos a tracción se prevén protegidas contra la corrosión bien sea mediante galvanización, pintura, o embebiéndolas adecuadamente en hormigón.

El hormigón a utilizar se prevé con una resistencia característica mínima de 20 N/mm².

Todos los elementos de maniobra y control, así como los complementarios, instalados para misiones específicas, se prevén ubicados en alojamientos que permitan su acceso, maniobra o sustitución en su caso.

Como norma general se ha utilizado un alojamiento por válvula o elemento de maniobra en pozo de registro de hormigón.

Las acometidas, elementos que unen la red de distribución con la instalación interior de cada abonado, cumplen con la norma técnica de abastecimiento de Benavente y todas las instalaciones independientes abastecidas por la red de distribución se suministran mediante una sola acometida.

El injerto de las acometidas en la red se realiza mediante la instalación de una pieza de toma roscada a un collarín abrazado a la tubería general.

Los diámetros nominales de las tuberías de las acometidas que se han utilizado son de:

- polietileno de 63 mm de diámetro para las parcelas

Para las conexiones a las distintas redes de riego se realizará una derivación PE 125 mm (cumpliendo con el diámetro mínimo indicado por las Normas Urbanísticas de Benavente para redes de riego)

El origen de la tubería es el injerto en la red de distribución y termina en el conjunto de medida.

Fuera de la propiedad se instala una llave de corte en la acera. Su punto de ubicación es el más próximo posible a la tubería general para que pueda repararse el tramo de acometida sin necesidad de cortar el suministro del polígono en el que esté injertada. El tramo de acometida interior a la finca es el más corto posible.

Los accesorios y enlaces de las acometidas se prevén electrosoldado, el collarín y la pieza de toma son de fundición dúctil y la válvula de corte se colocará en un trampillón de acera.

Partiendo de los usos y necesidades del Sector se han realizado los cálculos de la red de abastecimiento de agua adjuntos en los apartados siguientes.

Para determinar la demanda futura del Polígono Industrial nos hemos basado en la dotación teórica elaborada para polígonos industriales de uso logístico de similares características al polígono objeto de nuestro estudio y en el Plan Hidrológico del Duero.

Las dotaciones existentes en el sector son:

- a) Uso industrial, terciario y equipamientos: 4.000 m³/ha bruta año, la cual incluye todas las necesidades de un polígono industrial, parques de bomberos, zonas ajardinadas, servicios de limpieza y otros.
- b) Uso logístico: 2.000 m³/ha bruta año, la cual incluye todas las necesidades de un polígono industrial, parques de bomberos, zonas ajardinadas, servicios de limpieza y otros. Dicha disminución es debida a que un uso logístico, no requiere una dotación de agua para su proceso productivo, sino más bien de servicios comunes y pequeños consumos asociados a la actividad.

Con el objeto de tener en cuenta las limpiezas de los viarios y los riegos de zonas ajardinadas se repercutirán a las superficies de suelo industrial su correspondiente proporción de viarios y zonas verdes.

Para la obtención del caudal punta se empleará un factor de 2,5 siguiendo las indicaciones de las Normas Urbanísticas de Benavente.

Como se puede observar en el Anejo 05 RED DE AGUA POTABLE Y RIEGO, los caudales de cálculo de agua potable son:

- Caudal punta de abastecimiento: 11,56 l/seg
- Caudal medio de abastecimiento: 4,63 l/seg

Para el diseño y cálculo de la red de abastecimiento se emplearán las siguientes hipótesis:

HIPOTESIS 1

En la hipótesis 1 se comprobará la red en el estado inicial, es decir sin demanda en los nudos de la red, de esta forma se somete la red a la presión máxima posible de trabajo.

HIPOTESIS 2

En la hipótesis 2 se comprobará el funcionamiento de la red para el caso de mayor demanda, es decir a consumo punta.

HIPOTESIS 3

En la hipótesis 3 se comprobará el funcionamiento de la red en caso de incendio funcionando a la vez dos hidrantes consumiendo un caudal de 1000 l/min en el punto más alejado de las conexiones exteriores (según indica la NTP-42), es decir los ubicados junto a las parcelas L-2.3 y P1

Al considerar los hidrantes más alejados las pérdidas de carga debidas a este caudal adicional son lo mayor posible. De esta forma el dimensionamiento queda del lado de la seguridad.

Adicionalmente al caudal de incendios, se supondrá que el resto de la red trabaja a caudal medio.

Los criterios que deben cumplirse en cada una de las hipótesis son:

- Hipótesis 1 (consumo nulo): $P_{max} < 0,80$ Mpa (8 atmosferas)
- Hipótesis 2 (consumo punta): $P_{min} > 0,25$ Mpa (2,5 atmosferas) y $V_{max} < 1,5$ m/seg
- Hipótesis 3 (Consumo medio y dos hidrantes): $P_{min} > 0,15$ MPa

La red de abastecimiento de la urbanización será mallada, realizándose el cálculo de los caudales y de las pérdidas en la red por el método de Hardy-Cross mediante el programa EPANET.

La demanda de cada una de las parcelas se supone concentrada en el punto desde el que parte la acometida.

Las tuberías empleadas en las conducciones de la red son de PE PN10. El coeficiente de rozamiento de Hazen-Williams adoptado tiene valor 150. Los diámetros empleados para las conducciones generales de PE de esta red son los siguientes:

D.N. (mm)	Espesor (mm)	Diam. Int (mm)
180	10,7	158,60

La alimentación de la red al sector S10IN se realiza junto al aparcamiento de vehículos ligeros al lado contrario de la A-6 con una presión estimada de 6 atmosferas.

A cada nodo de la red se le asigna la cota topográfica del viario descontando 1,3 metros, cota de asiento de las tuberías.

Tras analizar la red en cada una de las distintas hipótesis se extraen los siguientes resultados:

HIPOTESIS	ELEMENTO	RESULTADO	VALOR LIMITE	CUMPLE
1	Nudo S-1	7,50 atm	<8,00 atm	OK
2	Nudo R-1	6,01 atm	>2,50 atm	OK
2	Tuberías p1-p2-p3	0,60 m/seg	<1,50 m/seg	OK
3	Nudo R-1	5,36 atm	>1,50 atm	OK

Puesto que se cumplen todos los condicionantes se da la red por válida.

la red a ejecutar se compondrá una red principal de PE 10 atm de 180 mm de diámetro desde el entronque a la red existente hasta la derivación en la calle principal, en la cual se dispondrán igualmente tubos de PE 10 atm de 180 mm de diámetro, siguiendo las indicaciones de diámetros mínimos de las Normas Urbanísticas de Benavente

La red de riego de zonas verdes proyectada para el Sector, se obtendrá de una acometida a la red de agua situada en la acera junto a la zona verde y definida en el Plano correspondiente de Riego.

La red principal se realizará con tubería de polipropileno de Ø 125 mm, se incorporan electroválvulas y un programador para poder programar intervalos de riego constantes, dependiendo de las estaciones del año y las condiciones climatológicas que se presenten.

En las glorietas la red de riego se ha diseñado mediante bocas de riego conectadas a tubería de PE de 125 mm de conectada a la red general

Las electroválvulas previstas son de la serie DUF 100, y el programador serie IMAGE 6, incluyendo la alimentación eléctrica desde un armario independiente situado en el cuadro de mando del alumbrado.

Los cálculos detallados de la red de riego se incluyen dentro del anejo de jardinería.

9.6. RED ELECTRICA

9.6.1. Soterramiento línea aérea Media Tensión

Para dotar de suministro eléctrico al polígono industrial, se hace necesaria la construcción de una RED en anillo de Media Tensión (13,2 KV), alterna trifásica de 50 Hz de frecuencia que se instalará.

Esta energía será suministrada por I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES SAU, desde la SUBESTACIÓN BENAVENTE hasta el CT URB. BELLAVISTA, situado en la C/Miraflores de Benavente (Zamora).

- El punto de conexión se realizará en **LA POSICIÓN LIBRE EXISTENTE denominada "Secundaria" (01) (13.2 kV) en la ST Benavente (3022) y en el CT "Urb. Bellavista" (020253659) de la línea de 13,2 kV denominada "Sta Cristina" (04) de la ST**

Benavente.

La línea existente tiene un tramo aéreo y otro tramo subterráneo, desde la SET Benavente hasta el Camino de Miraflores, el tramo aéreo, tiene una longitud de 178m, y desde aquí hasta el CT Bellavista hay una longitud de 206m como tramo subterráneo.

Es importante destacar que en el tramo subterráneo se retira el conductor de la canalización, se realiza demolición de esta canalización y se realiza una aplicación de capacidad y longitud modificando el trazado de la canalización, hasta cuatro ternas de conductores, hasta las SET Benavente recorriendo las calles del casco urbano.

DESMANTELAMIENTO

Trabajos previos:

Protecciones generales y señalización tanto interior como exterior, con indicación de las zonas de trabajo y delimitación de las mismas. Protección de arbolado en aquellas zonas próximas a las construcciones.

Métodos de demolición:

El criterio general para acometer éstos será la utilización de sistemas mecánicos mediante maquinaria con equipos especiales.

La demolición de elementos se realizará comenzando por las partes superiores y descendiendo progresivamente. Cuando se deban arrojar escombros a niveles inferiores se dispondrán los elementos apropiados. Primeramente se realizarán perforaciones en forjados inferiores que faciliten la caída al nivel inferior. No se acumularán escombros en forjados, eliminándolos regularmente.

Demolición por medios mecánicos:

Es necesaria la preparación previa de la instalación habiendo retirado los elementos aprovechables y eliminando elementos que por su altura y situación pudieran suponer un peligro en la demolición con medios mecánicos.

Utilización de máquina retro-excavadora: Por empuje directo cuando la altura de trabajo esté controlada con el alcance del brazo de la máquina y permita una separación de seguridad que impida la caída de elementos a demoler sobre la propia máquina; el empuje con el cazo o elemento acoplado en la máquina será uniforme y continuo, evitando los golpes bruscos. Se dejará una zona lateral y posterior libre de construcción, para permitir maniobras de salida en caso necesario por desprendimientos.

El brazo telescópico o brazo demoledor acoplado en el brazo de la máquina retroexcavadora permitirá un mejor control en el derribo de la edificación, permitiendo crear empujes o tracciones en la altura máxima, pudiendo dirigir la caída libre de las zonas a demoler.

Cuando se utilice este método se tendrá especial cuidado con los tendidos aéreos eléctricos, manteniendo distancias de seguridad superiores a 5m. de cualquier tendido.

La máquina deberá tener las protecciones adecuadas en la zona de cabina.

Medios auxiliares:

Elementos que se utilizan para poder realizar los trabajos, en general son las herramientas, máquinas, maquinaria ligera, media y pesada, equipos de corte, soldadura, andamios y estructuras auxiliares.

Deberán estar homologados y cumplir las condiciones de protección y seguridad para su utilización y uso.

Las personas que los manejen deberán de conocer en su caso a fondo cada una de las herramientas, y disponer de permiso en su caso si fuera necesario para el manejo de maquinaria pesada o con complejidad específica.

Eliminación de fluidos y sustancias contaminantes

Para la correcta extracción, almacenamiento y posterior entrega a un gestor autorizado de los aceites, productos químicos y demás sustancias contaminantes, se seguirán los diferentes procedimientos que integrarán el Sistema de Gestión Medio Ambiental, acorde a la normativa internacional ISO 14001, que se implantará en la planta desde el momento que se inicie la explotación de la misma.

Desmantelamiento de las cimentaciones

El proceso de desmantelamiento de las cimentaciones de los apoyos consistirá en:

- Desbroce superficial y acopio de la tierra vegetal obtenida
- Excavación del terreno que circunde la zapata hasta un metro de profundidad
- Demolición de la zapata y transporte a vertedero autorizado
- Relleno de la cavidad resultante con el material previamente extraído
- Recubrimiento con la tierra vegetal acopiada a tal efecto

LINEA MT SANTA CRISTINA (SOTERRAMIENTO Y CAMBIO DE TRAZADO)

Como se ha explicado anteriormente, este documento también justifica la modificación del entronque y acometida a la línea existente a LÍNEA MT SANTA CRISTINA, ya que dicha línea está dentro de las actuaciones del suministro de energía al Polígono Industrial

La línea existente tiene un tramo aéreo y otro tramo subterráneo, desde la SET Benavente hasta el Camino de Miraflores, el tramo aéreo, tiene una longitud de 178m, desde aquí hasta el CT Bellavista hay una longitud de 206m.

Es objeto de este estudio el documentar el cambio de traza de la LMT y su soterramiento.

El nuevo trazado se realizará paralelo a la línea subterránea de alimentación al Polígono industrial, según indica Iberdrola en la carta de condiciones técnico económicas.

Este trazado se puede observar en el apartado de planos.

A.- CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO SUBTERRÁNEO

Las características generales de estos cables serán:

- Conductor: Aluminio clase 2
- Triple extrusión: Semiconductor interior
- Aislamiento de HEPR
- Semiconductor exterior
- Pantalla: Hilos de cobre.
- Cubierta: Poliolefina (Z1)
- Diseño de materiales: Según norma UNE-21123, en correspondencia con IEC-502

B.- CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR SUBTERRÁNEO

Se utilizará el mismo conductor que se utiliza en las líneas de distribución de la urbanización.

C.- PUESTA A TIERRA

Se pondrán a tierra la pantalla conductora, el fleje de protección mecánica y los herrajes de sujeción de los terminales.

Se emplearán electrodos de toma de tierra bimetálicos, según R. UNESA 6.501 -E.

G.- ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA

De acuerdo con las indicaciones de la Compañía Distribuidora, e independientemente de las protecciones específicas de los Transformadores que serán descritos en el apartado correspondiente, tanto en la llegada como en la salida de la línea subterránea de Media Tensión al Centro de Transformación, se instalarán interruptores de corte en carga situados en la Celda adecuada del tipo CGMCOSMOS-24 cuyas características técnicas se especifican en su capítulo correspondiente

En el CT BELLAVISTA se instalará una posición de cabina línea automatizada para su conexión a la RED eléctrica, en el otro extremo seguirá en el punto de conexión actual.

H.- TERMINALES

Los conductores carecerán de empalmes en todo su recorrido y se realizará el tendido sin deteriorar el aislamiento y respetando el radio mínimo de curvatura

MODIFICACIONES EN CT BELLAVISTA (20253659)

Como se ha explicado en anteriores apartados, según las condiciones técnico económicas de la distribuidora de la Energía, tendremos que instalar/modificar la aparamenta del este CT, teniendo que instalar las cabinas de protección y de línea motorizadas.

En la actualidad este CT cuenta con:

- Transformador de 400KVA, 13.2kV-b2
- Transformador de 250KVA, 13.2kV-b2

Por lo que se instalarán las protecciones correspondientes a los 2 transformadores y las 3 cabinas de línea.

Todas las características técnicas de esta apartamenta se han relacionado en apartados anteriores.

No se modificarán los trafos, cuadros de BT, redes de tierras etc.

9.6.2. Red interior Media y Baja Tensión

La potencia se calculará de acuerdo con la ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico de B.T. del R.D. 842/2002. Y la Dirección General de Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad, dando lugar a la siguiente previsión de cargas:

PARCELA	SUPERFICIE Parcela (m2)	SUPERFICIE UTIL (m2)	GRADO ELECTRIFICACION	POTENCIA B.T.(Kw)	POTENCIA M.T.(Kw)
EBAR				6 kW	
Alum.Publi.1 (CT1)				3 kW	
LG L3.2 LOGÍSTICO	68.106	44.268,90 (x0,65)	50 w/m2	(100)	2.213,45
TER.T1 Terciario	12.585	11.955,75 (x0,95)	50 w/m2	(100)	597,79
Alum.Publi.2 (CT2)				3 kW	
SU (Manzana 2)	3.198	319,80 (x0,10)	125 w/m2	39,98	
PR Productivo	41.740	20.870 (x0,50)	50 w/m2	(100)	1.043,50
LG L2.3 LOGÍSTICO	36.286	23.585,90 (x0,65)	50 w/m2	(100)	1.179,29
LG L2.2 LOGISTICO	36.291	23.589,15 (x0,65)	50 w/m2	(100)	1.179,46
LG L2.1 LOGISTICO	42.704	27.757,60 (x0,65)	50 w/m2	(100)	1.387,88
LG L3.1 LOGISTICO	75.167	48.858,55 (x0,65)	50 w/m2	(100)	2.442,93
SU (Manzana 3)	1.761	176,10 (x0,10)	125 w/m2	22,01 kW	
EQ Equipamiento	41.885	30.576,05 (x0,73)	50 w/m2	(100)	1.528,80
LG L1 LOGISTICO	46.501	30.225,65 (x0,65)	50 w/m2	(100)	1.511,28
Alum.Publi.3 (CT4)				13 kW	
Totales.				986,99	13.084,38

Leyenda Colores según CT de suministro:

C.T. 1
C.T. 2

C.T. 3
C.T. 4

Consideramos un factor de potencia de 0,9.

Se han considerado los siguientes coeficientes de simultaneidad:

- Suministros de media tensión..... 0,70.

De acuerdo con lo anterior se obtiene la siguiente demanda total de potencia para toda la actuación:

Suministro en B.T.: $986,99 / 0,9 = 1.096,66 \text{ KVA}$

Suministro en M.T.: $(13.084,38 \times 0,7) / 0,9 = 10.176,74 \text{ KVA}$

Incidencia de la potencia total respecto a la subestación transformadora:

$$(10.176,74 + 1.096,66) \times 0,95 = 10.709,73 \text{ KVA}$$

La potencia total a nivel de líneas de media tensión del polígono será 11.272 KVAs.

La potencia total a nivel de barras de la S.T. será de 10.709 KVAs.

El cálculo de dotaciones de potencia individualizada para cada parcela se expone en el apartado de Cálculos Justificativos incluidos en el subanejo 8.2 del presente proyecto.

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Los Centros de Transformación tipo compañía, objeto de este proyecto tiene la misión de suministrar energía, sin necesidad de medición de la misma.

La energía será suministrada por la compañía I-DE Redes Eléctricas Inteligentes. S.A.U a la tensión trifásica de 13,2 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos.

Los equipos de Media Tensión utilizados en este proyecto son los siguientes:

CGMCOSMOS: Equipo compacto de 3 funciones, con aislamiento y corte en gas, opcionalmente extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para la electrificación de esta instalación, se instalarán CUATRO centros de transformación, CUATRO CT's prefabricados:

- 1º.- C.T. nº 1 de 1x400 KVAs: suministro a EBAR y Alumb. Público 1.
- 2º.- C.T. nº 2 de 1x630 KVAs. Suministro a parcelas LG L3.2, TER.T1, SU (Manzana 2), PR, LG L2.3 y Alum.Publi.2.
- 3º.- C.T. nº 3 de 1x630 KVAs. Suministro a parcelas LG L2.2, LG L2.1 y LG L3.1.
- 4º.- C.T. nº 4 de 1x630 KVAs. Suministro a parcelas SU (Manzana 3), EQ, LG L1 y Alum.Publi.3.

Obra Civil

El Centro de Transformación objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos tipo subterráneo

Para el diseño de este Centro de Transformación se han tenido en cuenta todas las normativas anteriormente indicadas.

Características de los Materiales

PFS-48 (CT1-CT2-CT3-CT4)

- Presentación

Los PFS son Centros de Transformación de estructura monobloque, diseñados para su instalación subterránea, que pueden incorporar en su interior diferentes esquemas de distribución eléctrica, lo que permite su uso tanto para Centros de distribución pública como para instalaciones privadas. El carácter subterráneo, y la facilidad de adaptación de la superficie de estos Centros, reducen al mínimo su impacto sobre el entorno. Se dispone de dos versiones diferenciadas según el sistema de ventilación: PFS-V (ventilación con rejillas verticales - saliente) y PFS-H (ventilación con rejillas horizontales - no saliente).

- Ámbito de aplicación

Los Centros de Transformación PFS pueden ser utilizados en distribución eléctrica hasta 36 kV, incorporando un transformador con una potencia máxima de 1000 kVA ó 2 transformadores de potencia máxima de 630 kVA(1)

-Instalación

La instalación se reduce a la introducción del edificio en la excavación, posicionándolo sobre una capa de arena compactada y una placa de hormigón, y a la conexión de los cables de acometida y tierra, ya que la instalación de la aparamenta eléctrica puede ser realizada en fábrica.

Todo esto limita la operación "in situ" a una jornada, reduciendo los costos y asegurando una calidad uniforme para todos los Centros.

Los PFS han sido diseñados para su instalación en jardines y aceras (incluso las no protegidas del acceso ocasional de vehículos, según la Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera), y su acabado puede hacerse en fábrica, o en obra mediante grava, baldosa, etc.

-Explotación

El acceso del personal se realiza por un hueco de 1300 x 700 mm.

Esta entrada está cubierta por una tapa equilibrada, que permite su apertura por un solo operario, y que al abrirse despliega una protección perimetral metálica alrededor del hueco de acceso. El descenso al Centro de Transformación se realiza por una escalera, con un ángulo de inclinación inferior a 68°.

El pasillo de maniobra está alejado de la zona de acceso, evitando con ello la caída de agua de lluvia sobre éste.

Las tapas de acceso de los transformadores presentan un hueco de 2100 x 1270 mm, y disponen en su parte exterior de cuatro insertos roscados para su manipulación.

Dentro del Centro, los transformadores se encuentran separados por medio de una placa, y situados sobre el foso de recogida de aceite.

El acceso de materiales se realiza por una tapa específica que presenta también cuatro insertos en el exterior para su manipulación

-Características constructivas

Su estructura monobloque, de gran resistencia mecánica, está compuesta por hormigón vibrado, y armaduras electrosoldadas unidas al colector de tierra del Centro de Transformación.

La impermeabilización de la superficie de hormigón, que es resistente a la presencia de sulfatos en el terreno, y la existencia de juntas estancas en los accesos laterales de cables y en las tapas superiores, permiten su instalación en terrenos con nivel freático alto, e incluso en aquellos con riesgo de inundación.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA CT

Características de los Tipos de Aparamenta Empleados en la instalación.

E/S1,E/S2,PT1: **CGMCOSMOS-2L+P**

Celda compacta con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por varias posiciones con las siguientes características:

CGMCOSMOS-2L+P es un equipo compacto para MT, integrado y totalmente compatible con el sistema CGMCOSMOS.

La celda CGMCOSMOS-2L+P está constituida por tres funciones: dos de línea o interruptor en carga y una de protección con fusibles, que comparten la cuba de gas y el embarrado.

Las posiciones de línea, incorporan en su interior una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

La posición de protección con fusibles incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador igual al antes descrito, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados con ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada en el embarrado:	400 A
Intensidad asignada en las entradas/salidas:	400 A
Intensidad asignada en la derivación:	200 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA
Nivel de aislamiento a Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV
Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	125 kV
Capacidad de cierre (cresta):	40 kA
Capacidad de corte	
Corriente principalmente activa:	400 A

- Características físicas:

Ancho:	1190 mm
Fondo:	735 mm
Alto:	1740 mm
Peso:	290 kg

- Otras características constructivas

Mando interruptor 1:	manual tipo B
Mando interruptor 2:	manual tipo B
Mando posición con fusibles:	manual tipo BR
Intensidad fusibles:	3x63 A

TRANSFORMADORES: TRANSFORMADOR ACEITE

· Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca ORMAZABAL, con neutro accesible en el secundario, de potencia **400 kVA** en el CT1 y **630 kVA** en el resto, y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 13,2 - 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

- - Otras características constructivas:
-
- • Regulación en el primario: + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10 %
- • Tensión de cortocircuito (Ecc): 4%
- • Grupo de conexión: Dyn11
- • Protección incorporada al transformador: Sin protección propia

Características Descriptivas de los Cuadros de Baja Tensión

CUADROS BT - B2 TRANSFORMADOR 1 y 2 : CBT0

Cuadros BT - B2 Transformador CT1, CT2, CT3 y CT4: *addibo.urban i-DE*

El Cuadro de Baja Tensión es un conjunto de aparataje de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales. Las especificaciones técnicas, de estos tipos de cuadros, están recogidas en la norma NI 50.44.03 "Cuadros de distribución en BT con embarrado aislado y seccionamiento para centros de transformación de interior".

Cuadros BT:

Se dispondrán salidas para dar servicio a las acometidas de BT

Este modelo de cuadro cuenta con embarrado aislado, seccionamiento y conexión para grupo electrógeno, además de estar preparado para la medida de los parámetros eléctricos, tanto en la salida del transformador como en las salidas y fases del CBT, permitiendo la supervisión y control de BT.

Esto, ayuda a tener una visión clara del estado de la red de BT que permita la gestión de activos:

- Detección y predicción de problemas de forma rápida.
- Control de flujo de la energía, curva de carga y tensión.
- Mejora de la eficiencia de la red de baja.

La estructura del cuadro ***addibo.urban*** de ORMAZABAL está compuesta por un bastidor aislante.

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL VARIO DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparataje.

- Interconexiones de MT:

Puentes MT Transformador 1 : *Cables MT 12/20 kV*

Cables MT 12/20 kV del tipo HEPRZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al.

La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR.

En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable recta y modelo K152SR.

- Interconexiones de BT:

Puentes BT - B2 Transformador CT1, CT2, CT3 y CT4: ***Puentes transformador-cuadro***

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material Al (Polietileno Reticulado) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase + 2xneutro.

- Defensa de transformadores:

Defensa de Transformadores: *Protección física transformador*

Protección metálica para defensa del transformador.

- Equipos de iluminación:

Iluminación Edificio de Transformación: *Equipo de iluminación*

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

Medida de la energía eléctrica

Al tratarse de un Centro de Distribución público, no se efectúa medida de energía en MT.

UNIDADES DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL

UNIDAD DE CONTROL INTEGRADO: *EKOR.RCI*

Unidad de Control integrado para la supervisión y control función de línea, compuesta de un relé electrónico y sensores de intensidad. Totalmente comunicable, dialoga con la unidad remota para las funciones de telecontrol y dispone de capacidad de mando local.

Procesan las medidas de intensidad y tensión, sin necesidad de convertidores auxiliares, eliminando la influencia de fenómenos transitorios, y calculan las magnitudes necesarias para realizar las funciones de detección de sobreintensidad, presencia y ausencia de tensión, paso de falta direccional o no, etc. Al mismo tiempo determinan los valores eficaces de la intensidad que informan del valor instantáneo de dichos parámetros de la instalación. Disponen de display y teclado para visualizar, ajustar y operar de manera local la unidad, así como puertos de comunicación para poderlo hacer también mediante un ordenador, bien sea de forma local o remota. Los protocolos de comunicación estándar que se implementan en todos los equipos son MODBUS en modo transmisión RTU (binario) y PROCOME, pudiéndose implementar otros protocolos específicos dependiendo de la aplicación.

Características

- Funciones de Detección
 - Detección de faltas fase - fase (curva TD) desde 5 A a 1200 A
 - Detección de faltas fase - tierra (curva NI, EI, MI y TD) desde 0,5 A a 480 A
 - Asociado a la presencia de tensión
 - Filtrado digital de las intensidades magnetizantes
 - Curva de tierra: inversa, muy inversa y extremadamente inversa
 - Detección Ultra-sensible de defectos fase-tierra desde 0,5 A
- Presencia / Ausencia de Tensión
 - Acoplo capacitivo (pasatapas)
 - Medición en todas las fases L1, L2, L3
 - Tensión de la propia línea (no de BT)
- Paso de Falta / Seccionalizador Automático
- Intensidades Capacitivas y Magnetizantes
- Control del Interruptor
 - Estado interruptor-seccionador
 - Maniobra interruptor-seccionador
 - Estado seccionador de puesta a tierra
 - Error de interruptor
- Detección Direccional de Neutro

Otras características:

Ith/Idin=	20 kA /50 kA
Temperatura=	-10 °C a 60 °C
Frecuencia=	50 Hz; 60 Hz ± 1 %
Comunicaciones:	ProtocoloMODBUS (RTU)/PROCOME

Ensayos:

- De aislamiento según 60255-5
- De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011
- Climáticos según CEI 60068-2-X
- Mecánicos según CEI 60255-21-X
- De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

Este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 2004/108/CE, y con la normativa internacional IEC 60255. La unidad ekoRci ha sido diseñada y fabricada para su uso en zonas industriales acorde a las normas de CEM. Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo CE-26/08-07-EE-1.

ARMARIO SOBRE CELDA STAR IBERDROLA

Armario de control de dimensiones adecuadas, conteniendo en su interior debidamente montados y conexiados los siguientes aparatos y materiales:

- Unidad remota de telemando (RTU) **ekor.ccp** para comunicación con la unidad de control integrado **ekor.rci** que incluye la siguiente funcionalidad:

Señalización y mando de la primera celda de línea

- Maniobra e indicación de interruptor
- Indicación del estado del seccionador de tierra
- Indicación de paso de falta de fases y tierra
- Indicación de presencia de tensión en cada fase
- Medidas de intensidad de cada fase y residual

Señalización y mando adicional

- Maniobra e indicación del interruptor de la segunda celda de línea.
- Indicación de interruptor de la celda de transformador.
- Alarmas de batería baja, fallo cargador y fallo Vca.
- Local/Telemando.
- Posibilidad de indicación de presencia de personal.
- Otras alarmas generales de la instalación (agua, humos, etc.).

Comunicaciones

- Protocolo de comunicaciones IEC 60870-5-104.
 - Servidor WEB s/ norma Iberdrola NI 30.60.01 y Guía Técnica para RTUs MT.
- 1 Unidad de control integrado **ekor.rci** con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda.
 - 1 Equipo cargador-batería **ekor.bat** protegido contra cortocircuitos s/ especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc.
 - 1 Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de comunicaciones.
 - 1 Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas.
 - 1 Maneta Local / Telemando.

ARMARIO DE GESTION INTELIGENTE DE DISTRIBUCIÓN (GID) ATG-I-1BT-GPRS

Armario gestor inteligente de distribución **ekor.gid-atg**, según especificación Iberdrola, con unas dimensiones totales máximas de 945 / 400 / 200 mm (alto/ancho/fondo), integrado en web STAR. La envolvente exterior de plástico libre de halógenos debe mantener una protección mecánica de grado IP32D s/ UNE 20324.

Debe disponer de dos compartimentos independientes y con tapa desmontable para un correcto acceso a su interior en zonas con espacio reducido. Una primera zona debe alojar los elementos de comunicación. Todos los elementos estarán referidos a tierra de protección y por lo tanto se debe poder acceder directamente para operaciones de mantenimiento, configuración, etc.

La segunda zona debe alojar los elementos de baja tensión como el concentrador, supervisiones de baja tensión y el bornero de conexión. Estos elementos deberán estar al potencial de baja tensión y por lo tanto disponen de elementos de seguridad que no permiten el contacto directo. El acceso a la zona de baja tensión se realizará tras ejecutar previamente las maniobras de seguridad que

aseguren la completa eliminación de la tensión. Debe incorporarse una pegatina exterior con dichas indicaciones. Deben existir también elementos de protección exteriores al armario (Protección CBT).

Compartimento de baja tensión

El armario debe disponer de dos borneros por cada cuadro de baja tensión para su correcto conexionado:

- Borneros para las 6 intensidades
- Borneros para las 4 tensiones

Todos los elementos deber ir soportados sobre carril DIN. El cableado se distribuirá mediante canaleta de plástico. Tanto los cables como las canaletas serán libres de halógenos. En este compartimento se alojarán los componentes de medida BT:

- Concentrador 1 inyección
- Supervisor de transformador trifásico

Esta característica de aislamiento, unida a que todos los equipos de baja tensión estarán conectados a un switch al potencial de seguridad de la instalación, deberá permitir conectarse localmente a éste último con total seguridad eléctrica y acceder a toda la información mediante una única vía de conexión.

Compartimento de comunicaciones

La alimentación de este equipo de comunicaciones provendrá de la zona BT y debe ser asegurado en todo su recorrido el aislamiento de 10 kV. Para proteger los equipos de comunicaciones se instalará un transformador de aislamiento de 20 VA (230 Vac / 230 Vac). Los equipos asociados a comunicaciones IP dispondrán de aislamiento contra sobretensiones de 10 kV en su puerto Ethernet.

PUESTA A TIERRA

Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc. , así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior

Tierra de servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal

forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

REDES SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN.-

Se ejecutará la correspondiente Red de líneas subterráneas de Baja Tensión que cumplirá con toda la normativa de la compañía suministradora, actualmente aprobada y en especial con las normas MT 2.51.01 y MT 2.03.20

DEFINICIÓN DE LA NUEVA RED.

Para la dotación de suministro eléctrico a las diferentes parcelas y servicios generales se han diseñado circuitos de baja tensión descritos anteriormente que partirán desde los cuadros de baja tensión a colocar en cada uno de los Centros, propiedad de la Cía. Suministradora de Energía.

La red eléctrica, en su recorrido, sólo afectará a terrenos de dominio público y discurrirá por aceras y calzadas de la urbanización del polígono.

El trazado de dicha red se puede observar en el documento adjunto Planos.

Estará formada por conductores unipolares, que se instalaran en el fondo de zanjas abiertas a lo largo de las vías públicas y siempre que sea posible en aceras. Se aplicará lo establecido en MT.2.51.01 y lo establecido en la ITC-BT-07.

Los conductores serán de ALUMINIO aislados en canalización subterránea.

CANALIZACIONES. -

La obra civil será la necesaria para realizar las canalizaciones de los tubos de plástico corrugados de doble pared diámetro 160, con asiento superior e inferior de hormigón y relleno según tipologías, todo ello dentro del término municipal de El Royo (Soria). Se ejecutan las obras de canalizaciones tanto para alta como para baja tensión, por lo que se aplicarán las condiciones más restrictivas en cada caso

Su trazado, arquetas y nº de tubos se refleja en el apartado de planos correspondiente

Canalizaciones enterradas bajo tubo.-

Todas las canalizaciones irán entubadas. Su trazado, arquetas y nº de tubos se refleja en el apartado de planos correspondiente.

Las canalizaciones en general, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo acera, procurando que el

trazado sea lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

Ninguna conexión se encontrara dentro ubicada en el interior de la tubular para ello se utilizara una arqueta. Se establece un criterio único de profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, que no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena u hormigón según corresponda. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03. Los cables se alojarán en zanjas de 0,85 m de profundidad mínima y tendrá una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido para la colocación de dos tubos de 160 mm *, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con los correspondientes entibados u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. En los planos 1y 2 y en las tablas del anexo, se indican, varias formas de disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, de unos 0,28 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes, sobre esta capa de tierra, se colocará una cinta o varias cintas de señalización (dependiendo del número de líneas), como advertencia de la presencia de cables eléctricos, Las características, color, etc., de la cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01.

Sobre la cinta de señalización se colocará una capa de tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, de unos 0,10 m de espesor. Por último se colocará en unos 0,15 m de espesor un firme de hormigón no estructural HNE 15,0 y otra de 0,12m de espesor de reposición del pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura en total, o una capa de 0,27m tierra en el caso de reposición de jardines.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación.

Se instalará un multitubo, designado como MTT 4x40, y su correspondiente soporte, según NI 52.95.20, que se utilizará cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia, etc. A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 Guía de instalación de los cables óptico subterráneos”, mientras que las características del ducto y sus accesorios se especifican en la NI 52.95.20 “Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones.

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

Cruzamientos.-

Al tratarse de una red integrada en un polígono, tenemos cruzamientos, proximidades y paralelismos con, redes de agua, alcantarillado y telecomunicaciones.

Se establece un criterio único de profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.

Por este motivo, los cables se alojarán en zanjas de 1,05 m de profundidad mínima y tendrá una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido para la colocación de dos tubos de 160 mm \varnothing , aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm \varnothing , destinado a este fin. Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,80 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo (véase en planos).

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural HNE 15,0, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón no estructural HNE 15,0, con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del firme y pavimento, para este relleno en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra y se utilizará hormigón no estructural HNE 15,0 en las que así lo exijan.

Se colocará una cinta o varias cintas de señalización (dependiendo del número de líneas), como advertencia de la presencia de cables eléctricos Las características, color, etc., de la cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01, a unos 0,10 m del al parte inferior del firme.

Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Las condiciones a que deben responder los cables subterráneos de baja tensión serán las indicadas en el punto 2.2.1 de la ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

Calles, caminos y carreteras. En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc. deberán seguirse las instrucciones relativas a la disposición, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas. Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varios circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Con otros cables de energía eléctrica. Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.

Cables de telecomunicación. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.

Canalizaciones de agua. Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.

Con conducciones de alcantarillado. Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

9.7. ALUMBRADO PUBLICO

9.7.1. Tipos de viales.

La urbanización cuenta con viales de sección variable. Se distinguen dos tipos:

- **Vial A (calle principal):** vial no separado por mediana, con acerado de 1,80m, aparcamiento de 5,00m a ambos lados, con un carril de circulación por cada sentido (7m).
- **Vial B (tramo canal):** vial (7,00m) con un carril de circulación por cada sentido,

acerado (1,80) y sin aparcamiento a ambos lados.

9.7.2. Necesidades lumínicas

La determinación de las necesidades lumínicas se ha realizado en base a la ITC-EA-02, la cual establece el nivel de iluminación en función de la categoría a la que pertenece el vial, según esta, se entiende por nivel de iluminación el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc) cubiertos por la presente instrucción. En alumbrado vial, se conoce también como clase de alumbrado.

Cualquier normativa que fije valores lumínicos distintos a la ITC-EA-02, serán objeto de un estudio pormenorizado, si bien como se ha mencionado anteriormente, los cálculos se han realizado teniendo en cuenta los valores recogidos en la ITC-EA-02.

Los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado descritas a continuación no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos en la ITC. Estos niveles medios de referencia están basados en las normas de la serie UNE-EN 13201 "Iluminación de carreteras", y no tendrán la consideración de valores mínimos obligatorios, pues quedan fuera de los objetivos de este Reglamento.

Deberá garantizarse asimismo el valor de la uniformidad mínima, mientras que el resto de requisitos fotométricos, por ejemplo, valor mínimo de iluminancia en un punto, deslumbramiento e iluminación de alrededores, descritos para cada clase de alumbrado, son valores de referencia, pero no exigidos, que deberán considerarse para los distintos tipos de instalaciones.

Los requisitos fotométricos anteriores no serán aplicables a aquellas instalaciones o parte de las mismas en las que se justifique debidamente la excepcionalidad y sea aprobada por el órgano competente de la Administración Pública.

9.7.3. Alumbrado vial

El nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control del tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

En función de estos criterios, las vías de circulación se clasifican en varios grupos o situaciones de proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos fotométricos específicos que tienen en cuenta las necesidades visuales de los usuarios así como aspectos medio ambientales de las vías.

Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece en la Tabla 1.

Tabla 1 – Clasificación de las vías

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior.

Tabla 2 – Clases de alumbrado para vías tipo A

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
A1	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías).</i> Intensidad de tráfico Alta (IMD) ≥ 25.000..... Media (IMD) ≥ 15.000 y < 25.000..... Baja (IMD) < 15.000..... 	ME1 ME2 ME3a
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas).</i> Intensidad de tráfico Alta (IMD) > 15.000..... Media y baja (IMD) < 15.000..... 	ME1 ME2
A2	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici.</i> • <i>Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio.</i> Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000..... IMD < 7.000..... 	ME1 / ME2 ME3a / ME4a
A3	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Vías colectoras y rondas de circunvalación.</i> • <i>Carreteras interurbanas con accesos no restringidos.</i> • <i>Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos.</i> • <i>Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones.</i> Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD ≥ 25.000..... IMD ≥ 15.000 y < 25.000..... IMD ≥ 7.000 y < 15.000..... IMD < 7.000..... 	ME1 ME2 ME3b ME4a / ME4b

^(*) Para todas las situaciones de proyecto (A1, A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
B1	<ul style="list-style-type: none"> Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante. Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas. Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
B2	<ul style="list-style-type: none"> Carreteras locales en áreas rurales. Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME2 / ME3b ME4b / ME5

^(*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 4 – Clases de alumbrado para vías tipos C y D

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
C1	<ul style="list-style-type: none"> Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas Flujo de tráfico de ciclistas Alto Normal	S1 / S2 S3 / S4
D1 - D2	<ul style="list-style-type: none"> Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. Aparcamientos en general. Estaciones de autobuses. Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 - D4	<ul style="list-style-type: none"> Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto Normal	CE2 / S1 / S2 S3 / S4

^(*) Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 5 – Clases de alumbrado para vías tipo E

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
E1	<ul style="list-style-type: none"> Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada. Paradas de autobús con zonas de espera Áreas comerciales peatonales. Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
E2	<ul style="list-style-type: none"> Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones. Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4

^(*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Niveles de iluminación de los viales.

Los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado se reflejan en las tablas siguientes:

Tabla 6 – Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia ⁽⁴⁾ Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_o [mínima]	Uniformidad Longitudinal U [mínima]	Incremento Umbral TI (%) ⁽²⁾ [máximo]	Relación Entorno SR ⁽³⁾ [mínima]
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

⁽³⁾ La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

⁽⁴⁾ Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Tabla 7 – Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipos A y B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas y húmedas				Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Calzada seca		Calzada húmeda			
	Luminancia ⁽⁵⁾ Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_o [mínima]	Uniformidad Longitudinal U ⁽²⁾ [mínima]	Uniformidad Global U_o [mínima]	Incremento Umbral TI (%) ⁽³⁾ [máximo]	Relación Entorno SR ⁽⁴⁾ [mínima]
MEW1	2,00	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW2	1,50	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,50
MEW4	0,75	0,40	Sin requisitos	0,15	15	0,50
MEW5	0,50	0,35	Sin requisitos	0,15	15	0,50

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ Este criterio es voluntario pero puede utilizarse, por ejemplo, en autopistas, autovías y carreteras de calzada única de doble sentido de circulación y accesos limitados.

⁽³⁾ Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

⁽⁴⁾ La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan áreas contiguas a la calzada con sus propios requerimientos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

⁽⁵⁾ Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Tabla 8 – Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media E_m (lux) ⁽¹⁾	Iluminancia mínima E_{min} (lux) ⁽¹⁾
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

(1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

Tabla 9 – Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E

Clase de Alumbrado (1)	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media E_m (lux) [mínima mantenida ⁽¹⁾]	Uniformidad Media U_m [mínima]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

(1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

(2) También se aplican en espacios utilizados por peatones y ciclistas.

Cabe destacar que el cálculo de la instalación se ha realizado teniendo en cuenta los niveles de iluminación contemplados en la ITC-EA-02, para las vías del presente Proyecto de clase B con una IMD < 7000, por lo que la clasificación aplicable sería:

Vial	Clase de alumbrado (ITC-EA-02)	Iluminación Media (E_m)(lux)
Vial A	ME4b	>10
Vial B	ME4b	>10

9.7.4. Componentes de la instalación

Se atenderá a lo especificado en la ITC-EA-04 en cuanto a LÁMPARAS, LUMINARIAS, EQUIPOS AUXILIARES, SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO y SISTEMAS DE REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO.

DISPOSICIÓN DE VIALES Y SISTEMA DE ILUMINACIÓN ADOPTADO.

Para la iluminación de los viales se tendrá la disposición en tresbolillo. Mediante esta disposición se han conseguido los niveles de iluminación y uniformidad exigidos en el apartado anterior, tal y como queda justificado en el anexo de cálculo de este proyecto.

Todos estos niveles corresponden a una intensidad a pleno rendimiento, es decir, desde la puesta del sol hasta las horas en que el personal finaliza su habitual jornada de trabajo. En el resto de las horas y siendo en ese lapso de tiempo el tráfico muy escaso, se reducirá el nivel de iluminación citado, quedando la intensidad lumínica al 50 % en todas las luminarias, por medio del equipo reductor de consumo, por lo que el alumbrado resultante de esta situación no cumplirá los valores reseñados anteriormente, ya que lo pretendido en este tiempo es mantener un alumbrado de "vigilancia y seguridad".

El funcionamiento normal del alumbrado será automático por medio de reloj astronómico, aunque a su vez el Centro de Mando incluye la posibilidad de que el sistema actúe manualmente.

TIPO DE LUMINARIA

- Para el exterior de la rotonda Oeste se utilizará la luminaria Modelo PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 o similar, sobre columnas rectas de 12 m.

PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 11050 lm

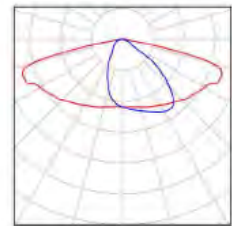
Flujo luminoso (Lámparas): 13000 lm

Potencia de las luminarias: 75.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 39 75 97 100 84

Lámpara: 1 x LED130-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



- Para los viales tipo A y B se utilizará la luminaria Modelo PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 o similar, sobre columnas rectas de 12m con un brazo de 1,5 m.

PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 8160 lm

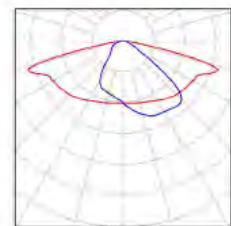
Flujo luminoso (Lámparas): 9600 lm

Potencia de las luminarias: 55.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

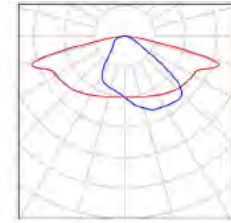
Código CIE Flux: 39 74 97 100 85

Lámpara: 1 x LED95-4S/740 (Factor de



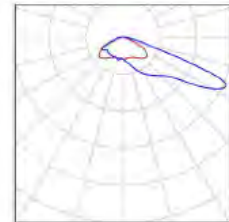
- Para los accesos a la rotonda Este, se utilizará la luminaria Modelo PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10 o similar, sobre columnas 12 metros de altura:

PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 8160 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 9600 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 39 74 97 100 85
Lámpara: 1 x LED95-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



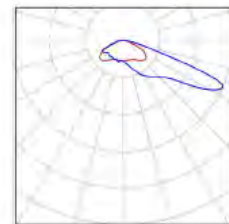
- Para los aparcamientos de camiones y vehículos, se utilizará la luminaria Modelo PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 o similar, sobre columnas 12 metros de altura + 2 brazos de 1,5 m con 2 o 4 luminarias según la ubicación.

PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 12040 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 14000 lm
Potencia de las luminarias: 83.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 27 62 96 100 86
Lámpara: 1 x LED140-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



- Para el centro de la rotonda Oeste se utilizará la luminaria Modelo PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 o similar, sobre columnas rectas de 12m:

PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 33200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 40000 lm
Potencia de las luminarias: 250.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 27 62 96 100 83
Lámpara: 1 x LED400-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IP X3 según UNE 20.324.

Los equipos eléctricos de los puntos de luz para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54 según UNE 20.324, e IK 8 según UNE-EN 50.102, montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo, 6 en nuestro caso.

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90.

SOPORTES.

Las luminarias descritas en el apartado anterior irán sujetas sobre columnas- soporte de forma tronco-cónica, que se ajustarán a la normativa vigente. Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación.

Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las solicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5.

Las columnas irán provistas de puertas de registro de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales. En su interior se ubicará una tabla de conexiones de material aislante, provista de alojamiento para los fusibles y de fichas para la conexión de los cables.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base a la que se unirán los pernos anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca.

9.7.5. Eficiencia energética de una instalación (ITC EA-01)

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\mathcal{E} = \frac{S \cdot E_m}{P} \left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$$

siendo:

\mathcal{E} = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ($\text{m}^2 \times \text{lux}/\text{W}$)

P = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W);

S = superficie iluminada (m^2);

E_m = iluminancia media en servicio de la instalación, (lux);

La eficiencia energética se puede determinar mediante la utilización de los siguientes factores:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_L \cdot f_m \cdot f_u \left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$$

dónde:

\mathcal{E}_L = eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares ($\text{lum}/\text{W} = \text{m}^2 \times \text{lux}/\text{W}$);

f_m = factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad)

f_u = factor de utilización de la instalación (en valores por unidad).

Eficiencia de la lámpara y equipos auxiliares (\mathcal{E}_L): Es la relación entre el flujo luminoso emitido por una lámpara y la potencia total consumida por la lámpara más su equipo auxiliar que se pretenden mantener a lo largo de la vida de la instalación de alumbrado y los valores iniciales.

Factor de utilización (f_u): Es la relación entre el flujo útil procedente de las luminarias que llega a la calzada o superficie a iluminar y el flujo emitido por las lámparas instaladas en las luminarias. El factor de utilización de la instalación es función del tipo de lámpara, de la distribución de la intensidad luminosa y rendimiento de las luminarias, así como de la geometría de la instalación, tanto en lo referente a las características dimensionales de la superficie a iluminar (longitud y anchura), como a la disposición de las luminarias en la instalación de alumbrado exterior (tipo de implantación, altura de las luminarias y separación entre puntos de luz).

Para mejorar la eficiencia energética de una instalación de alumbrado se podrá actuar incrementando el valor de cualquiera de los tres factores anteriores, de forma que la instalación más eficiente será aquella en la que el producto de los tres factores (eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares y factores de mantenimiento y utilización de la instalación) sea máximo.

REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Instalaciones de alumbrado vial funcional.

Se definen como tales las instalaciones de alumbrado vial de autopistas, autovías, carreteras y vías urbanas, consideradas en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como situaciones de proyecto A y B.

Las instalaciones de alumbrado vial funcional, con independencia del tipo de lámpara, pavimento y de las características o geometría de la instalación, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 1.

Tabla 1 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrados de señales y anuncios luminosos y festivos y navideños, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética (I_E) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ϵ) y el valor de eficiencia energética de referencia (ϵ_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en tabla 3.

$$I_E = \frac{\epsilon}{\epsilon_R}$$

Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ϵ_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ϵ_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
$\leq 7,5$	14	7,5	7
--	--	≤ 5	5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = \frac{1}{I\epsilon}$$

La tabla 4 determina los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados.

Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado.

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	$ICE < 0,91$	$I\epsilon > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I\epsilon > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I\epsilon > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I\epsilon > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I\epsilon > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I\epsilon > 0,20$
G	$ICE \geq 5,00$	$I\epsilon \leq 0,20$

Entre la información que se debe entregar a los usuarios figurará la eficiencia energética, su calificación mediante el índice de eficiencia energética, medido, y la etiqueta que mide el consumo energético de la instalación, de acuerdo al modelo que se indica a continuación:

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
<p>Más eficiente</p> <p>Menos eficiente</p>	
<p>Instalación:</p> <p>Localidad / calle:</p> <p>Horario de funcionamiento:</p> <p>Consumo de energía anual (kWh/año):</p> <p>Emisiones de CO₂ anual (kgCO₂/año):</p> <p>Índice de eficiencia energética (I_e):</p> <p>Iluminancia media en servicio E_m (lux):</p> <p>Uniformidad (%):</p>	

En los resultados de los cálculos luminotécnicos incluidos en el anexo IV, se reflejan los valores en cuanto a eficiencia energética.

9.7.6. Operaciones de mantenimiento y su registro

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación (0,85), se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en el proyecto o memoria técnica de diseño.

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación.

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o un sistema informatizado.

En cualquiera de los casos, se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

- El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- El titular del mantenimiento.
- El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.

- d) El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- e) La fecha de ejecución.
- f) Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

- g) Consumo energético anual.
- h) Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.
- i) Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia,.
- j) Niveles de iluminación mantenidos.

El registro de las operaciones de mantenimiento de cada instalación se hará por duplicado y se entregará una copia al titular de la instalación. Tales documentos deberán guardarse al menos durante cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

9.7.7. Mejora de la eficiencia energética de la instalación

- **Elección de las luminarias:** De acuerdo con cada una de las finalidades a que estén destinadas, existen multitud de luminarias en el mercado. Como norma general, se deberán elegir aquéllas que tengan el mejor rendimiento, las que conduzcan la mayor cantidad de flujo posible hacia la zona que interesa iluminar, minimizando el flujo de luz hacia el hemisferio superior (contaminación lumínica).
- **Elección de los sistemas de regulación y control:** Dentro de los sistemas de regulación y control del alumbrado público podemos distinguir los siguientes dispositivos:
 - **Células fotosensibles o interruptores crepusculares:** Activan y desactivan la instalación en función del nivel de luminosidad existente en el ambiente. Siempre en combinación con relojes astronómicos con el fin de impedir apagados intempestivos de la instalación por causas extraordinarias (enfoco de una luz durante la noche hacia la célula) las horas de ocaso y orto, respectivamente, del lugar en el que está instalado. Se suele usar en combinación con las células fotosensibles.
 - **Estabilizadores de tensión:** Se instalan en cabecera de línea y tienen como función estabilizar la tensión a los niveles nominales de funcionamiento de las lámparas, impidiendo el paso de sobretensiones (que acortan la vida útil de las lámparas y pueden llegar a destruirlas) y subtensiones (que pueden producir apagados intempestivos de algunas lámparas).
 - **Reductores de flujo:** Se instalan en cabecera de línea y reducen el nivel de tensión para que se reduzca el flujo luminoso de las lámparas a partir de determinada hora y situaciones en las que no son necesarios los niveles máximos de iluminación (hay que exceptuar zonas de peligro como cruces de vías etc).

- **Estabilizadores - reductores de flujo:** Se instalan en cabecera de línea y cumplen las funciones de los dos dispositivos anteriores.
- **Reactancias de doble nivel con línea de mando:** Se instalan en cada punto de luz. Mediante una línea de mando que parte del cuadro de alumbrado, disminuyen el flujo de la lámpara a un nivel inferior a una hora programada.
- **Reactancias de doble nivel sin línea de mando:** Se instalan en cada punto de luz. Su misión es disminuir el flujo a un nivel inferior a partir de un determinado momento programado con un dispositivo temporizador incorporado en la reactancia.

*** Mantenimiento de las instalaciones.**

- **Programas de limpieza de luminarias:** En función de las distintas atmósferas y de los niveles de ensuciamiento por contaminación, sales, etc. se debe establecer un programa de limpieza de luminarias antes de que se rebasen los niveles mínimos requeridos en cada zona.
- **Programas de sustitución de lámparas:** De acuerdo con la vida útil definida por el fabricante de las lámparas, las horas de utilización de las mismas y las necesidades mínimas de cada zona, se debe definir un programa de sustitución de lámparas, antes de que éstas lleguen a la situación de fallo total.

9.7.8. Puesta a tierra

Todos los elementos metálicos de la instalación proyectada, cuadro de alumbrado, cuadros de derivación metálicos y columnas, estarán puestos a tierra.

La conexión a tierra se realizará mediante conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección ó mediante cable de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, de sección mínima 16 mm² con pica de cobre de 14 mm de diámetro como mínimo y 2 m de longitud mínima.

La resistencia a tierra no será superior a 20 ohmios, debiendo en caso necesario aumentar las picas o tratar adecuadamente el terreno para conseguirlo.

En las redes de tierra se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

9.7.9. Características eléctricas.

- | | |
|---------------------|------|
| • Tensión simple | 230V |
| • Tensión compuesta | 400V |
| • Frecuencia | 50Hz |

9.7.10. Potencia instalada

Cuadro de Mando 1:

Circuito	Unidades	Potencia lámpara (W)	Nat.	POTENCIA (W)
Circuito 01	11	55	led	550
TOTAL	11	55	led	550
TOTAL (10% equipos auxiliares)				605

Cuadro de Mando 2:

Circuito	Unidades	Potencia lámpara (W)	Nat.	POTENCIA (W)
Circuito 01	5	250	Led	1250
Circuito 02	12	75	Led	900
	19	55	Led	1045
Circuito 03	24	70	Led	1320
TOTAL	60			4515
TOTAL (10% equipos auxiliares)				4965

Cuadro de Mando 3:

Circuito	Unidades	Potencia lámpara (W)	Nat.	POTENCIA (W)
Circuito 01	40	83	Led	3320
Circuito 04	5	250	Led	1250
	4	75	Led	300
Fase2 (02-03)	61	55	Led	3355
TOTAL	110			8.225
TOTAL (10% equipos auxiliares)				9.047

9.7.11. Centros de mando.

El Centro de mando estará formado por la C.G.P., y los distintos módulos de conexión, medida, maniobra, protección y ahorro energético – regulador de flujo. Tendrá un grado de protección mínimo IP 55 e IK 10,

Estará ubicado como mínimo a una altura de 30 cms. sobre la rasante definitiva, será totalmente impermeable, estará dotado de ventilación y toma de tierra tal que la tensión de contacto no sea superior a 24 voltios.

En cuanto a la cimentación del centro de mando se hará con hormigón HM-20, previendo una fijación adecuada de manera que quede garantizada su estabilidad. La totalidad de la cimentación se realizará con un acabado de acuerdo con el entorno urbanístico, además de con las debidas pendientes en sus salientes para que no se deposite agua procedente la lluvia.

Así pues se dispondrá de un cuadro para cada circuito, instalado en el entorno de los CT, fuera de la acera perimetral.

9.7.12. Equipo de medida.

Cumplirá la norma para los equipos d media de la Cía. Suministradora.

Sus características principales son:

- Alto : 540 mm
- Ancho : 540 mm
- Profundidad : 171 mm
- Código IBERDROLA: 4271720

9.7.13. Cuadro de protección y maniobra

Dicho cuadro estará protegido mediante limitador de sobretensiones, protección diferencial, interruptores automáticos magneto térmicos contra sobrecargas y cortocircuitos y conectado a tierra debidamente.

Cumplirá las condiciones que tengan las normas subsidiarias del ayuntamiento para este tipo de instalaciones

9.7.14. Conducciones eléctricas.

Los conductores serán de cobre RV-K 0,6/1 KV con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo PVC. Para el tendido subterráneo, se emplearán conductores unipolares, con una sección mínima de 6 mm².

9.7.15. Canalizaciones.

Para las canalizaciones, se utilizará tubo de doble capa rojo de métrica 75, enterrado a una profundidad de 50 cm en acerado y de 80 cm en cruces y calzadas. Se dispondrá un solo tubo, salvo en los cruces, donde se dispondrán dos. Los anclajes de las farolas se dispondrán junto a los bordillos del acerado.

9.7.16. Arquetas y tapas.

Para el registro, se dispondrán arquetas con trapa de fundición con denominación "Alumbrado Público" de 60x60 cm, en la salida del cuadro general, en los cambios de dirección y junto a la base de cada apoyo.

Cada apoyo se sustentará en una cimentación de hormigón mediante pernos roscados, junto a la cual se encontrará la arqueta de 40 x 40 cm a la que llegan los tubos de la red principal y que conecta con el apoyo mediante un tubo acodado.

En dicha arqueta se insertará, cuando proceda, la piqueta de toma de tierra.

9.8. TELECOMUNICACIONES

En enlace con la red general se realizará en el poste existente de la línea de telecomunicaciones parralera a la Avda. de León empleando el camino del desagüe D-53

La planta general de la infraestructura de telecomunicaciones, así como sus características (número de conductos y tipo de arquetas), se basa esquema en el que se ha tenido en cuenta para la distribución las parcelas y el trazado de las calles.

Todas las canalizaciones discurren por terrenos públicos evitando de este modo los posibles condicionantes que puedan aparecer por ocupar propiedades privadas.

Se ha tenido en cuenta, tanto para los emplazamientos de arquetas, como de los prismas de canalización, la situación y distribución de cada uno de los servicios restantes, ya sean de agua, alcantarillado, electricidad o alumbrado.

En cuanto a la infraestructura para canalización de la red de comunicaciones se contempla lo que se describe a continuación:

En cuanto a las distintas conducciones que van a dar servicio a las parcelas de la urbanización, se han diseñado una serie de prismas de canalización de telecomunicaciones de hormigón en masa HM-20 con tubos de PVC para telecomunicaciones y separadores, con diferente número de conductos y diámetros, a saber:

- **Prisma de 2 conductos DN 63 mm de PVC**
- **Prisma de 6 conductos DN 63 mm de PVC**

Para realizar las conexiones, se han previsto:

- **Arquetas de telecomunicaciones tipo 70X70x100**

También se ha tenido en cuenta en el proyecto, el mandrilado del total de los conductos.

A continuación, se describe la solución definida.

Se ha proyectado una canalización principal que recorre la calle principal del sector por ambos lados de la calle, la cual está formada por 6 conductos de PVC de \varnothing 63 mm, conectada al punto de entronque anteriormente indicado y discurriendo por la zona verde paralela a la Avda. de León.

Desde las arquetas de distribución, se realiza la acometida a las parcelas con dos conductos de \varnothing 63 por parcela.

La canalización, que sirve para interconexión de las distintas arquetas (de dimensiones interiores 70x70x100), discurre por la acera, realizándose a partir de las arquetas correspondientes, la acometida a las parcelas, también por la propia acera.

El cableado interior y el equipamiento de arquetas lo llevará a cabo el operador más adelante, según se vayan instalando los futuros usuarios y realicen las oportunas peticiones de servicio telefónico. Los tubos para las canalizaciones son de PVC de \varnothing 63 mm de diámetro exterior, en prismas hormigonados, según las secciones tipo.

El atado de los tubos se realiza mediante cintillos en grupos de dos tubos, atándose finalmente todo el conjunto de tubos.

Todos los materiales descritos anteriormente deben estar homologados y normalizados según las especificaciones del pliego de prescripciones

En las zanjas los conductos van embebidos en prisma de hormigón HM-20 de central de 5 cm. de recubrimiento superior e inferior y de 10,5 cm. lateralmente para el prisma de 6 tubos y de 13,7 cm para el de 2 tubos, siendo en cualquier caso la anchura de la zanja contemplada de 40 cm.

El resto de la zanja se rellena con suelo seleccionado de préstamos en tongadas de espesores menores a 25 cm, compactado al 95% PN.

Las arquetas de distribución, serán de hormigón prefabricados, homologadas a tal efecto.

Las tapas junto con el marco de apoyo de las arquetas de registro serán de fundición.

Las dimensiones y detalles de lo indicado anteriormente se encuentran en el plano TEL-02

9.9. PAVIMENTACION

9.9.1. Criterios generales

Se ha optado por materiales sencillos, que den uniformidad a la trama urbana, y que acompañen al resto de los elementos de la urbanización, el mobiliario urbano, las plantaciones, y en su momento las distintas edificaciones, de tal forma que sean pavimentos discretos desde el punto de vista estético cediendo el protagonismo a esos otros elementos.

El tráfico peatonal tendrá acceso a todas las zonas de la urbanización, para lo cual se cuenta con una red de pasos peatonales.

El peatón estará constantemente informado de su situación dentro del viario, marcándose la preferencia o no frente a otros tráfico.

El recorrido usado por los peatones se ha liberado de barreras arquitectónicas para favorecerle. Se han eliminado saltos dentro de las aceras, no colocando escalones con bordillos que puedan suponer un obstáculo para el peatón.

Los cruces peatonales se encontrarán principalmente en cruces de viario, llevándolos por el mínimo recorrido que sea posible en cada caso.

Según el estudio geotécnico realizado, que se incluye en Anejo 01 del presente proyecto el material, el terreno vegetal a retirar tiene un espesor de 0,60 metros, siendo el terreno natural de formación de la explanada un suelo tolerable.

Según la figura 1 de la norma 6.2 IC, secciones de firme de la Dirección General de Carreteras para conseguir una explanada E2, deberá disponerse una capa de 75 cm de suelo seleccionado tipo 2 procedente de préstamos.

9.9.2. Calzada

Para el correcto dimensionamiento del firme es necesario conocer el tráfico de vehículos pesados que va a transitar por el interior del sector, en el plan parcial se realizó un estudio de tráfico para el sector S10IN, tanto del interior como de los accesos.

El resumen de los tráfico calculados en dicho estudio para los distintos ejes es:

VIARIOS	NUMERO DE EJE	IMD pesados	CATEGORIA TRAFICO
RAMALES Y GLORIETA N-630	1,4,5,6 Y 7	1203	T1
VIAL PRINCIPAL, GLORIETA Y APARCAMIENTO	8 Y 9	326	T2

Para las reservas de viarios y la reposición de la carretera (ejes 10, 11, 12 y 2 respectivamente) se supondrá un tráfico T42 (menos de 25 vehículos pesados / carril /día).

Según lo anteriormente dicho y teniendo en cuenta las secciones de firme de la norma 6.1 – IC se obtienen las siguientes secciones de calzada:

CALZADA RAMALES Y GLORIETA N-630

Desde la parte superior del terreno natural, el paquete de firmes de la glorieta y de los ramales de acceso a la N-630 se compondrán de las siguientes capas de materiales:

- 6 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D
- 10 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 bin S
- 14 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G
- 25 cm de capa de zahorra artificial ZA-0/32
- 75 cm de suelo seleccionado tipo 2

CALZADA VIAL PRINCIPAL, GLORIETA Y PARCELAS APARCAMIENTOS

Desde la parte superior del terreno natural, el paquete de firmes de la calzada principal, la glorieta interior y de las parcelas de los aparcamientos tanto pesado como ligeros, se compondrán de las siguientes capas de materiales:

- 6 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D
- 9 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 bin S
- 10 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G
- 25 cm de capa de zahorra artificial ZA-0/32
- 75 cm de suelo seleccionado tipo 2

RESERVA DE VIARIOS Y REPOSICION CARRETERA

Desde la parte superior del terreno natural, el paquete de firmes de las tres reservas de viarios y de la reposición de la carretera Avda. de León, se compondrán de las siguientes capas de materiales:

- 5 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D

- 5 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G
- 30 cm de capa de zahorra artificial ZA-0/32
- 75 cm de suelo seleccionado tipo 2

9.9.3. Acerados

Se ha considerado distintos tipos de aceras en función del uso para el interior de la urbanización.

Los cambios funcionales dentro de las aceras se han marcado mediante cambios de pavimento. De esta manera, los pasos de peatones se han marcado con pavimentación distinta a la general de la acera.

Para las aceras se ha previsto un pavimento de adoquín gris de dimensiones 20x10x6 cm, asentados sobre 2 cm. de mortero de cemento y como subbase 15 cm. de hormigón en masa, asentado sobre 0,75 m de Suelo Seleccionado tipo 2 como mejora del terreno existente, se prevé una altura de bordillo visto de 12 cm con respecto al nivel de la calzada terminada.

La delimitación de las aceras se realizará con bordillo de hormigón C7 de dimensiones 100x20x22 cm, de resistencia R-5 N/mm², en la parte trasera, en el límite con las parcelas, se colocará como remate trasero de la acera un bordillo de hormigón tipo A2.

Puesto que el bordillo C7 ya está rebajado, no se realizarán rebajes especiales de entrada a parcela o en pasos de peatones.

9.9.4. Aparcamientos

La pavimentación de las bandas de aparcamientos será la misma que la calzada del vial en la que se ubiquen.

9.10. SEÑALIZACION

La ubicación de las señales será tal que permita siempre la existencia de una banda de paso libre de obstáculos mínima de 1.20 m de anchura por 2.20 m de altura.

En todas las zonas en las que se han ubicado pasos de peatones se señalizaran mediante pavimento de textura y color contrastado.

La señalización colocada está basada en marcas viales y señales verticales de una tipología normalizada, Instrucción de carreteras norma 8.1-IC de Señalización Vertical y la norma de carreteras 8.2-IC, Marcas Viales, si bien en este caso al no tratarse de una travesía, ni una

carretera, ninguna de las normas sería de aplicación, se han tomado como guía adaptándose a las singularidades de una urbanización.

9.11. ESTRUCTURAS

El ámbito de actuación del presente proyecto, en el cual se proyecta el nuevo polígono industrial Puerta del Noroeste, en el Sector S10IN, situado al norte de Benavente (Zamora), entre las carreteras A-66 y la N-630 (ver figura inferior), es atravesado por el canal del río Esla. Este impide el desplazamiento de vehículos y peatones entre las dos márgenes del canal (este y oeste).

De acuerdo con la disposición de calles, se deberá dar paso a la que en el proyecto corresponde con el Eje 8, que es la que discurre entre las dos rotondas proyectadas.

Para dar continuidad a dicha caya, surge la necesidad de la construcción de un puente en el que se mantengan los anchos de calzada (8 metros) y aceras (1.8 metros a cada lado) y dando continuidad a los servicios que la urbanización del polígono requiera conforme el proyecto.

La construcción del puente tendrá afección sobre el camino de la confederación que discurre paralelo al canal, obligando al camino a subir de cota hasta alcanzar la cota de la calle del eje 8.

Por otro lado, se prevé la construcción de muros de escollera para reducir la extensión en planta de los movimientos de tierra en la reposición del camino y en la margen opuesta al camino. La altura de los muros será reducida, de alrededor de 2 metros.

El Paso Superior en cuestión se ubica en el que se ha establecido como Eje 8 en el presente proyecto, que corresponde al vial que une las dos rotondas proyectadas. El puente da paso al tráfico rodado y de peatones por encima del canal del río Esla, conectando la zona de aparcamiento, EQ-1 y L-1 al oeste del canal con el resto de parcelas del polígono industrial Puerta del Noroeste.

El paso superior se trata de un puente isostático de un único vano de 13,70 metros de luz de cálculo, de planta recta y con un tablero a base de vigas T invertida prefabricadas de hormigón pretensado y cosidas mediante una armadura transversal, haciendo estas de encofrado de la losa de compresión de hormigón armado vertida sobre estas.

El perfil longitudinal del puente sigue la rasante determinada por el polígono industrial. El puente tendrá una pendiente longitudinal de 0.500%, para la evacuación de las pluviales con una cota de rasante de 722.29 metros sobre el eje de apoyos del Estribo 1 (E-1 de ahora en adelante) y de 722.36 metros en el Estribo 2 (E-2).

En sus extremos, el tablero descansará sobre estribos flotantes ejecutados con cimentación profunda mediante pilotes prefabricados de hormigón armado de 12 metros de longitud y con una sección transversal cuadrada con dimensiones de 40 x 40 cm, que se introducirán el terreno mediante hinca. Los estribos disponen de losa de transición, aletas laterales perpendiculares al

muro del estribo con zapatas y muretes laterales. Ambos estribos tendrán las mismas dimensiones y alturas, por lo que la única variación será la cota de cimentación.

Al muro del estribo se le dota de un espesor de 1.05 m, por razones geométricas, de manera que el eje de apoyos del tablero y el eje de los pilotes se hallen en un mismo plano vertical y así evitar momentos flectores en el muro por excentricidad de las cargas verticales transmitidas desde el tablero al estribo. Dichos estribos tienen una longitud total de 12.3 metros a lo largo del que se dispone un total de 10 pilotes por estribo, con una separación de 1.20 m entre ejes, quedando entre ellos una distancia entre caras de 0.90 m y de 0.55 m hasta el borde del estribo.

Dichos pilotes se hallan superpuestos con el alzado del estribo una longitud de 1.20 metros, que será la longitud de pilote a descabezar, para garantizar el anclaje de las barras de los pilotes en el hormigón de los estribos.

Se ejecutará una viga de atado de 0.70 metros de canto con la longitud y el espesor del muro del estribo (12.3 x 1.05 m) para conectar en cabeza los pilotes una vez hincados y descabezados y, posteriormente las zapatas de las aletas de dimensiones 1.60 x 0.80 x 0.70 m, donde se dejarán las esperas para la posterior ejecución del resto del alzado del estribo y las aletas. La cota de cimentación será de 718.99 m en E-1 y de 719.06 m en E-2.

Por otro lado, la sección transversal del tablero está compuesta por una calzada de doble sentido formada por dos carriles de 4 metros cada uno, uno por sentido, dotada con un bombeo del 2.0 % y por aceras en sus laterales de 1.80 metros de ancho, de 0,20 metros de alto parte interior (15 cm desde calzada) en su y una pendiente transversal del 2.0 % hacia la calzada. Las aceras darán paso a los siguientes servicios:

Alumbrado	1 x Decaplast Ø90 / acera
Electricidad de baja y media tensión.....	4 x Decaplast Ø160/ acera
Telecomunicaciones.....	6 x PVC Ø63 / acera
Abastecimiento	1 x PVC Orientado Ø110 / acera

Dado que el ancho total de la sección es de 11.60 metros de ancho se emplearán un total de **19 vigas** cuyas dimensiones se han tomado del catálogo de PRECONSA (empresa que ha realizado los cálculos del tablero), que son de **0.60 m de ancho** y de **0.50 m de canto**, colocadas con un intereje de **0.611 m**. Por encima de estas se ejecuta la losa de compresión in situ de espesor variable, para dar el bombeo necesario al tablero con el hormigón, que va desde los 8 cm hasta alcanzar los 16 cm en el eje central del tablero. Después de la impermeabilización del tablero se pavimentará con una capa de 5 cm de aglomerado. Por lo tanto, el canto total del tablero, en su eje central es de $45 + 16 + 5 = 66 \text{ cm.}$, dejando un resguardo de alrededor de 1.30 m hasta la parte

superior del canal. Las vigas tendrán una entrega de 0.25 m en sus extremos por lo que, su longitud total será de 14.20 metros.

En cuanto al drenaje e impermeabilización del puente, el trasdós de los estribos se les dotará de una capa de impermeabilización y a continuación, se colocará un geotextil de 200g/m² que baje por el trasdós para proteger dicha capa de impermeabilización bajando hasta la cara superior de la zapata de las aletas en el trasdós, encapsulando una capa de grava (de 0.30 m de espesor y 1.60 m de longitud) por todas sus caras. Además, se dispone de una lámina drenante geocompuesta que bajará hasta la capa de grava para aliviar rápidamente las presiones en el trasdós del estribo en caso de acumulación de aguas en este. De esta forma, se drena el agua hacia esta capa granular que contendrá un tubo dren de PE Ø110, que atravesará el muro lateral de la aleta para desembocar en el canal del río Esla.

Entre la losa de transición y la capa de grava se coloca un relleno localizado de 10m de extensión, acabando con una pendiente de 2H/1V hasta alcanzar el terreno natural. Dicho relleno se realizará mediante la aportación de un suelo seleccionado que, conforme el PG-3, deberá verificar un CBR>20% y se exigirá en coronación que la densidad después de la compactación no sea inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado. En el resto de las zonas dicha densidad no bajará del 95% de la citada máxima densidad.

Por último, el puente dispondrá de un total de 38 apoyos de neopreno de dimensiones 15x15x41 mm y dos juntas de dilatación tipo Trasflex de 11.60 m de longitud cada una. En los laterales del puente se colocarán barandillas de hierro fundido para seguridad de los peatones que lo atraviesen. No se diseña ningún sistema de evacuación de las pluviales adicional al ya contemplado en el propio proyecto del polígono industrial.

9.12. JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO

9.12.1. Descripción del ajardinamiento

El ajardinamiento de las zonas verdes y espacios libres de la urbanización se adecuarán a la vegetación existente en la zona y a lo especificado en el plan parcial del sector.

Se distinguirán varias zonas de ajardinamiento:

AJARDINAMIENTO TIPO 1

Constituye la banda limítrofe de las parcelas con las zonas verdes, se compondrá de una barrera vegetal con una distancia de 6 metros entre arbolado compuesto de las siguientes especies:

- Populus Alba
- Populus Nigra

AJARDINAMIENTO TIPO 2

Supone la mayor parte de las zonas verdes, compuesta por vegetación natural de transición agrícola, formada por las siguientes especies:

- Zarzamora
- Majuelo
- Rosal Silvestre
- Sauco
- Arraclán
- Retama
- Retama blanca

AJARDINAMIENTO TIPO 3

Jardinería tanto de la glorieta de acceso desde la N-630 como de la glorieta norte, formada por las siguientes especies vegetales:

- Cerezo
- Almendro
- Majuelo
- Rosa silvestre
- Cantueso
- Romero
- Tomillo

AJARDINAMIENTO TIPO 4

Banda paralela a ambos lados del canal del Esla constituida por arbolado de sombra con las siguientes especies:

- Platanus hibrida
- Arce

AJARDINAMIENTO TIPO 5

Formada por la red de reposición de los caminos existentes constituida por una pavimentación de 20 cm de zahorras artificiales compactadas.

9.12.2. Mobiliario urbano

El mobiliario urbano estará formado por bancos de fundición de 2 metros de longitud y papeleras de función de 60 litros de capacidad repartidas a los lados de la red de caminos del sector, con una

frecuencia de un banco cada 10 metros a ambos laterales de los caminos y de una papelera cada 25 metros, siguiendo las indicaciones de las Normas Urbanísticas de Benavente.

9.12.3. Cerramientos

El canal del Esla se encuentra dentro de la actuación y por tanto, afectado por la misma, por lo que se prevé la instalación de un cerramiento de simple torsión de 2,2 metros de altura siguiendo el lindero de la parcela propiedad de canal, en los encuentros con los caminos públicos de instalará una puerta de doble hoja.

9.13. DESVIOS, SOTERRAMIENTO DESAGUES Y ACEQUIAS DE RIEGO

Con motivo de la ejecución del sector S10IN es necesario desviar los desagües D49-1 y D49-4, el cual se realizará por la zona verde del este del sector hasta entroncar junto a la obra de fábrica situada junto a la balsa de pluviales, para ello se ejecutará un canal trapezoidal de 1,5 metros en base, altura máxima 2 metros y cajeros 1/1 en tierras desde el pk 0 hasta el pk 846,09 y desde ese punto hasta el entronque con el desagüe actual hormigonado con 10 cm de espesor.

Los pasos bajo caminos o la calle principal se realizarán con un marco de hormigón prefabricado de sección interior 2,00 x 1,50 con embocaduras a ambos lados.

Igualmente, el desagüe D53 se verá afectado por la ejecución del aparcamiento junto a la reserva de viario sur, por lo que se plantea su soterramiento con un marco de hormigón prefabricado de dimensiones interiores 2,00 x 1,00 con embocaduras a ambos lados.

10. PLAZO DE EJECUCION

Tal y como se indicó anteriormente los trabajos se realizará en dos fases siendo los plazos de ejecución previstos:

- Fase 1: 10 meses
- Fase 2: 4 meses

En ambos casos el plazo de garantía será de DOCE MESES (12 meses) desde la fecha de la firma del Acta de Recepción, a excepción del mantenimiento de las zonas verdes las cuales según indica el artículo 8.1.10 de las Normas Urbanísticas de Benavente que será de al menos dos años contados la fecha de la firma del Acta de Recepción.

El Programa Indicativo de Desarrollo de Los Trabajos se adjunta en el Documento nº5 del presente proyecto

11.JUSTIFICACION DE PRECIOS

Se incluye en el Anejo 17 “Justificación de precios” la justificación de los distintos precios necesarios para la ejecución de las obras proyectadas.

12.CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

En el Documento 03 Pliego de Prescripciones se adjunta un apartado en el que se especifica la relación de los ensayos a realizar para el control de calidad de ejecución de las obras de urbanización contempladas en este Proyecto.

13. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

Las condiciones de tipo técnico que deben cumplir los diferentes materiales, unidades de obra, mano de obra..., incluidas en el presente proyecto, se recogen en el Pliego de Prescripciones, que figura como documento número 3 de este Proyecto.

14.DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El presente proyecto de urbanización consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO 01 MEMORIA:

- ANEJO 01: ESTUDIO GEOTECNICO
- ANEJO 02: TOPOGRAFIA
- ANEJO 03: REPLANTEO DE VIARIOS
- ANEJO 04: FIRMES Y PAVIMENTOS
- ANEJO 05: RED DE AGUA POTABLE Y RIEGO
- ANEJO 06: RED DE RESIDUALES
- ANEJO 07: RED DE PLUVIALES
- ANEJO 08: RED DE ELECTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSION
 - ANEJO 08.1 VARIANTE DE LA MT EXISTENTE
 - ANEJO 08.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
- ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO
- ANEJO 10: OBRAS PROVISIONALES GLORIETA DE ACCESO
- ANEJO 11: JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO
- ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS
- ANEJO 13: TELECOMUNICACIONES
- ANEJO 14: ESTRUCTURAS
- ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO 16: GESTION DE RESIDUOS
- ANEJO 17: JUSTIFICACION DE PRECIOS
- ANEJO 18: PLAN DE OBRA
- ANEJO 19: CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO 02 PLANOS

DOCUMENTO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

DOCUMENTO 04: PRESUPUESTO

15.PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

El Presupuesto del conjunto de las obras es el siguiente:

15.1. Fase 1:

El Presupuesto de Ejecución Material de las obras correspondiente a la fase 1 asciende a SEIS MILLONES OCHOCIENTOS VEINTISEIS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CENTIMOS. (6.826.882,95 €)

El presupuesto base de licitación de la fase 1 que resulta una vez aplicado el 13% en concepto de Gastos Generales, el 6% de Beneficio Industrial y el IVA (21%) es de NUEVE MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA MIL VEINTICOCHO EUROS CON SESENTA Y SEIS CENTIMOS (9.830.028,76 €)

15.2. Fase 2:

El Presupuesto de Ejecución Material de las obras correspondiente a la fase 2 asciende a SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON DOCE CENTIMOS. (638.168,12€)

El presupuesto base de licitación de la fase 2 que resulta una vez aplicado el 13% en concepto de Gastos Generales, el 6% de Beneficio Industrial y el IVA (21%) es de NOVECIENTOS DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS. (918.898,27€)

15.3. Presupuesto conjunto Fases 1 y 2:

El presupuesto base de licitación del conjunto de la obra de la fase 1 y 2 (IVA al 21% incluido) es de DIEZ MILLONES SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS. (10.748.927,03€)

16. CONCLUSIÓN

La documentación que constituye el presente Proyecto se encuentra suficientemente detallada para la ejecución de las obras correspondientes.

BENAVENTE, SEPTIEMBRE 2022

EL INGENIERO DE CAMINOS AUTOR



Fdo.: Luis Plaza Beltrán
Colegiado N^o: 12.830



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 1 : ESTUDIO GEOTECNICO

ANEJO 01: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	3
2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO	3
2.1. TRABAJOS DE CAMPO	3
2.1.1. SONDEOS MECANICOS.....	3
2.1.2. CALICATAS MECÁNICAS	3
2.2. ENSAYOS DE LABORATORIO	4
3. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTECNICO.....	5
APENDICE 1: ESTUDIO GEOTÉCNICO	7

ANEJO 01: ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. INTRODUCCION

El presente Anejo forma parte del Proyecto de Ejecución del Sector S10IN PUERTA DEL NOROESTE de Benavente (Zamora) y su objeto es la inclusión del estudio geotécnico realizado para la caracterización de los terrenos existentes, los cuales constituyen la explanada base sobre la cual se extenderán los distintos paquetes de firmes.

2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

2.1. TRABAJOS DE CAMPO

2.1.1. SONDEOS MECANICOS

Se ha realizado dos (2) sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de testigo, a fin de reconocer el terreno y recuperar muestras representativas del mismo en la zona en donde irá ubicado un paso sobre el canal existente.

La profundidad alcanzada por el sondeo, así como el número de muestras (TP) tomadas, y los ensayos de penetración estándar (S.P.T.) realizados, se encuentran reflejados en el siguiente cuadro:

Tabla 1 Tabla resumen de profundidad de los sondeos y número de muestreo.

Sondeo nº	Prof. (m)	Nº SPT	Nº TP
1	15,00	5	4
2	15,20	5	4

2.1.2. CALICATAS MECÁNICAS

Con el objetivo de determinar la estratigrafía general de la parcela de estudio, así como la obtención de material para determinar la posibilidad de reutilización del mismo en la futura explanada y en los viales, se ha procedido a la ejecución de 9 calicatas mecánicas mediante retroexcavadora.

En la siguiente tabla, se muestra la profundidad y el muestreo obtenido en las calicatas ejecutadas:

Tabla 7 Resumen de los ensayos de laboratorio realizados en las calicatas

Calicata nº	Prof. (m)	Nivel Geotécnico	SUCS	%Finos	Límites Atterberg			Proctor Modificado		CBR		Colapso	Hinc. Libre (%)	MO (%)	SO4 (%)	Sales (%)	PG3
					LL	LP	IP	Hopt (%)	Dmax (g/cm3)	CBR	%Hinch						
C-3	1,80	NG-IA	CL	71,3	30,4	18,1	12,3	10,1	1,962	4,00	2,40			0,24	0,007	0,28	Tolerable
C-3	2,40	NG-IB	SC	17,5	26,8	17,7	11,1	5,0	2,178	15,7	1,90			0,07	0,009	0,15	Adecuado
C-4	2,20	NG-IB	GP	3,2	23,4	15,3	8,10	4,6	2,264	58,4	0,20			0,09	0,008	0,09	Seleccionado
C-6	2,10	NG-IB	SM	12,3	ND	ND	NP										Seleccionado
C-6	2,80	NG-II	CL	89,6	34,6	22,0	12,6	12,5	1,854	2,3	4,40			0,26	0,018	0,29	Tolerable
C-7	2,50	NG-IB	SC	39,2	40,8	22,5	18,3	9,70	1,972	2,8	5,30			0,15	0,015	0,19	Tolerable
C-8	1,70	NG-IA	CL	65,6	21,8	14,3	7,50	7,60	2,040	14,8	6,70			0,24	0,018	0,44	Tolerable
C-8	2,80	NG-IB	SC	37,2	20,6	13,3	7,30										Tolerable
C-9	2,30	NG-IA	CL	58,2	26,6	16,2	10,4	8,70	2,012	8,40	1,80			0,28	0,023	0,32	Tolerable

3. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTECNICO

Tras revisar el estudio geotécnico realizado se llega a las siguientes conclusiones:

- El espesor de la tierra vegetal en las zonas de viarios es de 0,60 m
- El terreno que formará parte de la explanada natural de los firmes está formado en casi toda su totalidad por suelos tolerables.
- Los terrenos son excavables por medios mecánicos.
- El nivel freático en zonas de viarios se encuentra por debajo de los tres metros de profundidad.



APENDICE 1: ESTUDIO GEOTÉCNICO

Peticionario:

UXAMA INGENIERIA Y
ARQUITECTURA SLPY

Empresa ofertante:

incosa
INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U.

Dirección: C/Nicostrato Vela, Parcela20 P-1
Parque Tecnológico de León 24009 León
e: gcillerop@incosa.es

Fecha: 20 de septiembre de 2021

**ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I.
SECTOR S-10 IN EN TERMINO MUNICIPAL DE
BENAVENTE (ZAMORA)**

EXP: 21/0319

ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I. SECTOR S-10 IN EN
TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)



CONTENIDO

1. ANTECEDENTES.....	1
2. TRABAJOS REALIZADOS.....	2
2.1 TRABAJOS DE CAMPO	2
2.1.1 Sondeos Mecánicos.....	2
2.1.2 Calicatas Mecánicas.....	4
2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO.....	5
3. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA.....	8
3.1 MARCO GEOLÓGICO.....	8
3.2 TECTÓNICA.....	9
3.3 ESTRATIGRAFÍA.....	10
3.4 NIVEL FREÁTICO.....	16
3.5 AGRESIVIDAD	16
3.6 EXPANSIVIDAD	16
3.7 SISMICIDAD	17
3.8 PERMEABILIDAD.....	18
3.9 EXCAVABILIDAD.....	19
4. EXPLANADA.....	20
4.1 EXPLANADA.....	20
5. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN	21
5.1 METODOLOGÍA DE CALCULO.....	21
5.2 CÁLCULO DE TENSIONES ADMISIBLES.....	30
ANEXO Nº1 LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	33
ANEXO Nº2 REGISTRO DE LOS SONDEOS.....	34
ANEXO Nº3 REGISTRO DE LAS CALICATAS.....	35
ANEXO Nº4 ENSAYOS DE LABORATORIO	36

EXP: 21/0319

1. ANTECEDENTES

INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD, S.A.U. (en adelante INCOSA), atendiendo a la solicitud de UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA SLP.U, ha realizado el estudio geotécnico para el proyecto de actuación de los terrenos incluidos en el sector S-10 IN (Polígono Industrial "Puerta del Noroeste") en el término municipal de Benavente (Zamora).



Ilustración 1 Localización de la parcela. Fuente Google Earth

El estudio ha tenido por objeto facilitarles los datos geotécnicos necesarios para el proyecto explanada y viales:

- Naturaleza y características geotécnicas del terreno del solar.
- Profundidad del nivel freático (en el caso de que apareciera en las investigaciones a realizar).
- Reutilización de los materiales de la parcela para la futura explanada en los viales.
- Caracterización de la explanada.
- Análisis de la agresividad del suelo.
- Cimentación en los pasos sobre el canal.

En función de todo ello, se elabora la presente memoria técnica.

ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I. SECTOR S-10 IN EN
TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)



2. TRABAJOS REALIZADOS

Se ha realizado una campaña de investigación para la parcela de estudio, basada en la ejecución de dos sondeos geotécnicos con recuperación de muestras y realización de ensayos in situ, alcanzando una profundidad de 15,00m aproximadamente cada uno, y la ejecución de nueve (9) calicatas mecánicas con retroexcavadora con el objetivo de determinar la estratigrafía de la parcela, así como ver la posibilidad de reutilización del material para la futura explanada y viales.

La ubicación de los reconocimientos queda reflejada en el plano de localización en el Anexo nº1 del presente informe.

Todo el trabajo de campo fue supervisado por un técnico competente donde se describió los materiales encontrados y dirigió la toma de muestras.

2.1 TRABAJOS DE CAMPO

2.1.1. Sondeos Mecánicos

Se ha realizado dos (2) sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de testigo, a fin de reconocer el terreno y recuperar muestras representativas del mismo en la zona en donde irá ubicado un paso sobre el canal existente.

La ubicación de los sondeos queda reflejada en el Anexo nº1 del presente informe. Las columnas estratigráficas, junto a las fotografías de los testigos y los ensayos in situ efectuados, se recogen en el Anexo nº2.

El ensayo de penetración estándar (SPT), mide la resistencia de un suelo a la penetración de un tomamuestras tubular o de una puntaza ciega contabilizando, para ello, el número de golpes necesario para introducirlo hasta un total de 60 cm, en cuatro intervalos parciales de 15 cm. Cada uno, como elemento de impacto se utiliza una maza de 63,5 Kg que cae desde una altura de 76 cm.

El resultado del ensayo se define por un número (N) que se obtiene al sumar el número de golpes necesarios para la hincada de los 30 cm centrales; se considera rechazo (R) cuando el número de golpes para introducir cualquiera de los intervalos de 15 cm es superior a 50, en este caso el resultado se expresa como R. Este ensayo se utiliza para evaluar la resistencia y deformabilidad de suelos predominantemente granulares sueltos (arenas y gravas), aunque también aporta una información muy útil acerca de la consistencia de los materiales cohesivos.

La profundidad alcanzada por el sondeo, así como el número de muestras (TP) tomadas, y los ensayos de penetración estándar (S.P.T.) realizados, se encuentran reflejados en el siguiente cuadro:

Sondeo nº	Prof. (m)	Nº SPT	Nº TP
1	15,00	5	4
2	15,20	5	4

Para el estudio de la capacidad portante de los materiales granulares se suele utilizar los datos obtenidos a partir de los ensayos SPT, aplicando la correlación establecida por Terzaghi y Peck (1948).

En el siguiente cuadro se muestra la profundidad y los golpes de los ensayos SPT efectuados a lo largo de la columna de los sondeos:

Tabla: Tabla resumen de los datos de los ensayos SPT

Sondeo nº	Prof. (m)	Golpeo SPT	N _{SPT}	Compacidad/Consistencia
1	1,50-2,10	4/4/5/4	9	Media
	4,50-5,10	3/3/3/3	6	Media
	7,50-8,10	5/14/14/15	28	Media
	11,40-12,00	20/39/50R	R	Dura
	13,50-14,10	12/24/38/50R	R	Dura
2	1,50-2,10	7/9/11/18	20	Media
	4,60-5,20	4/11/12/18	22	Firme
	7,70-8,30	6/11/17/21	28	Firme
	10,70-11,30	6/9/15/19	24	Firme
	13,70-14,30	17/25/35/40	60	Dura

Se ha procedido también a la obtención de una muestras de testigo, debido a la imposibilidad de tomar muestras inalteradas en profundidad debido a la resistencia del terreno.

Tabla: Tabla resumen de las profundidades de las muestras de testigo

Sondeo nº	Prof. (m)
1	8,70-8,90
	10,20-10,50
	12,90-13,10
	14,50-14,80
2	4,00-4,40
	5,70-6,00
	9,00-9,30
	12,50-12,80

ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I. SECTOR S-10 IN EN
TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)



La columna estratigráfica de los sondeos y los ensayos "in situ" efectuados, se recogen en el Anexo nº2 del presente informe.

Para caracterizar la consistencia y compacidad de los materiales utilizamos la siguiente correlación:

Clasificación de la compacidad/consistencia en función del N_{SPT}.

Tabla 4. Clasificación de Consistencia/Compacidad/Influencia

Clasificación de Sanglerat (1967) y Hunt (1984)			
Nº golpes/30cm	Cohesivos	Nº golpes/30cm	Granulares
0-2	Muy blanda	0-4	Muy suelta
3-5	Blanda	4-10	Suelta
6-15	Media	10-30	Media
16-25	Firme	30-50	Compacta
>25	Dura	>50	Muy compacta

2.1.2 Calicatas Mecánicas

Con el objetivo de determinar la estratigrafía general de la parcela de estudio, así como la obtención de material para determinar la posibilidad de reutilización del mismo en la futura explanada y en los viales, se ha procedido a la ejecución de 9 calicatas mecánicas mediante retroexcavadora.

La localización de las calicatas queda reflejada en el Anexo nº1 del presente informe.

La ejecución de las calicatas ha estado supervisada en todo momento por un Geólogo, que ha procedido a la realización del levantamiento estratigráfico, así como de la elección de los horizontes en donde se obtienen las muestras para el laboratorio.

Durante la ejecución de la calicata, si se ha apreciado indicios de humedad, esta permanecería abierta al menos 30m para la observación de la posibilidad de la existencia de freático.

Una vez realizado la descripción y la recogida de muestras, se ha procedido al tapado de la misma, manteniendo en todo momento la estratigrafía existente y procediendo a una adecuada compactación del terreno.

A continuación, se muestra la profundidad y el muestreo obtenido en las calicatas ejecutadas:

Tabla 5. Tabla de Profundidad y Muestreo de las Calicatas

Calicata nº	Prof. (m)	Muestreo	NF	Observaciones
1	2,40	MA-1	NO	
2	1,7	--	NO	Tubería detectada
3	2,40	MA-1/MA-2	2,10	
4	2,20	MA-1	2,00	
5	2,40	--	1,70	

6	2,80	MA-1/MA-2	NO	
7	2,50	MA1	NO	
8	2,80	MA-1/MA-2	NO	
9	2,30	MA-1	NO	

Las testificaciones de las calicatas mecánicas quedan reflejadas en el Anexo nº3 del presente informe.

2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Con las muestras obtenidas en las calicatas ejecutadas, se ha procedido a la programación de los ensayos de identificación y clasificación para caracterizar los niveles detectados y ver la posible reutilización del material existente para los futuros viales.

Todos los ensayos fueron realizados siguiendo las normas UNE correspondientes. A continuación, se incluye una tabla resumen con los resultados de los ensayos realizados sobre las muestras, mientras que en el Anexo nº4 figuran las actas descriptivas de cada muestra analizada. La nomenclatura empleada en la tabla resumen es la siguiente:

MI = muestra inalterada

H = humedad

LL = límite líquido

LP = límite plástico

IP = índice de plasticidad

γ_h = densidad aparente

Bolos = granos mayores de 63 mm

Gravas = granos comprendidos entre 2 y 63 mm

Arenas = granos comprendidos entre 0,08 y 2 mm

Finos = granos menores de 0,08 mm

SO₄ = contenido en sulfatos

NR= No representativo

ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I. SECTOR S-10 IN EN
TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)



Tabla 7. Resumen de los ensayos de laboratorio realizados en las muestras.

Nº invest.	Prof. (m) Muestra	Nivel Geotécnico	S.U.C.S	H (%)	Límites Atterberg			D.apa (g/cm3)	Granulometría				SO4 (%)	R.C.S (Kp/cm2)
					LL	LP	IP		Bolos (%)	Gravas (%)	Arenas (%)	Finos (%)		
S-1	1,50-2,40	NG-IA	CL	6,6	25,6	16,2	9,4		0,0	6,9	34,9	58,2	0,012	
S-1	7,50-8,30	NG-IB	SC	12,9	26,0	15,4	11		0,0	0,9	58,3	40,8		
S-1	8,70-8,90	NG-II	CL		29,1	19,1	10		0,0	0,0	38,2	61,8	0,014	3,34
S-1	10,2-10,5	NG-II	CL		26,4	16,8	9,6		0,0	0,0	27,5	72,5		3,64
S-1	12,9-13,1	NG-II												9,46
S-1	14,5-14,8	NG-II	CL		41,9	25,0	17		0,0	0,0	2,7	97,3		15,69
S-2	4,00-4,40	NG-II	ML		49,6	28,0	22		0,0	0,0	2,3	97,7		6,16
S-2	5,70-6,00	NG-II												5,27
S-2	9,00-9,30	NG-II	CL		37,8	23,0	15		0,0	0,0	7,4	92,6		9,78
S-2	12,0-12,8	NG-II												8,70

EXP: 21/0319

PÁGINA |6

ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I. SECTOR S-10 IN EN
TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)



Tabla 8. Resumen de los ensayos de laboratorio realizados en las muestras.

Calicata nº	Prof. (m)	Nivel Geotécnico	SUCS	%Finos	Límites Atterberg			Proctor Modificado		CBR		Colapso	Hinc. Libre (%)	MO (%)	SO4 (%)	Sales (%)	PG3
					LL	LP	IP	Hopt (%)	Dmax (g/cm3)	CBR	%Hinch						
C-3	1,80	NG-IA	CL	71,3	30,4	18,1	12,3	10,1	1,962	4,00	2,40			0,24	0,007	0,28	Tolerable
C-3	2,40	NG-IB	SC	17,5	26,8	17,7	11,1	5,0	2,178	15,7	1,90			0,07	0,009	0,15	Adecuado
C-4	2,20	NG-IB	GP	3,2	23,4	15,3	8,10	4,6	2,264	58,4	0,20			0,09	0,008	0,09	Seleccionado
C-6	2,10	NG-IB	SM	12,3	ND	ND	NP										Seleccionado
C-6	2,80	NG-II	CL	89,6	34,6	22,0	12,6	12,5	1,854	2,3	4,40			0,26	0,018	0,29	Tolerable
C-7	2,50	NG-IB	SC	39,2	40,8	22,5	18,3	9,70	1,972	2,8	5,30			0,15	0,015	0,19	Tolerable
C-8	1,70	NG-IA	CL	65,6	21,8	14,3	7,50	7,60	2,040	14,8	6,70			0,24	0,018	0,44	Tolerable
C-8	2,80	NG-IB	SC	37,2	20,6	13,3	7,30										Tolerable
C-9	2,30	NG-IA	CL	58,2	26,6	16,2	10,4	8,70	2,012	8,40	1,80			0,28	0,023	0,32	Tolerable

EXP: 21/0319

PÁGINA |7

3. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA

3.1 MARCO GEOLÓGICO

Desde el punto de vista geológico, el área objeto de estudio se encuadra en la hoja nº 270 (Benavente), del mapa Geológico de España a escala 1:50.000, publicada por el IGME. Desde el punto de vista geológico general, el área se enmarca en la parte occidental de la cuenca terciaria del Duero.

La región está recorrida por numerosos ríos (río Órbigo, Esla, Cea,...) que han dejado importantes depósitos dispuestos en terrazas de gran extensión, que junto con los aluviones de sus valles actuales cubren la mayor parte de la hoja de Benavente.

Por lo tanto, la mayor parte de materiales presentes son de edades Terciaria y Cuaternaria, que cubren discordantemente a otros más antiguos de edad Hercínica, y que constituyen el basamento de la cuenca.

Las series terciarias, pertenecientes al Mioceno, son de carácter continental. Las zonas más occidentales corresponden a facies de borde propias de la cuenca, mientras que las facies más orientales presentan claros síntomas de resedimentación en algunos niveles, en parte, posiblemente a expensas de la anterior.

Los depósitos cuaternarios son de origen fluvial con un amplio desarrollo, tanto por su extensión como por la importancia de los aterrazamientos.

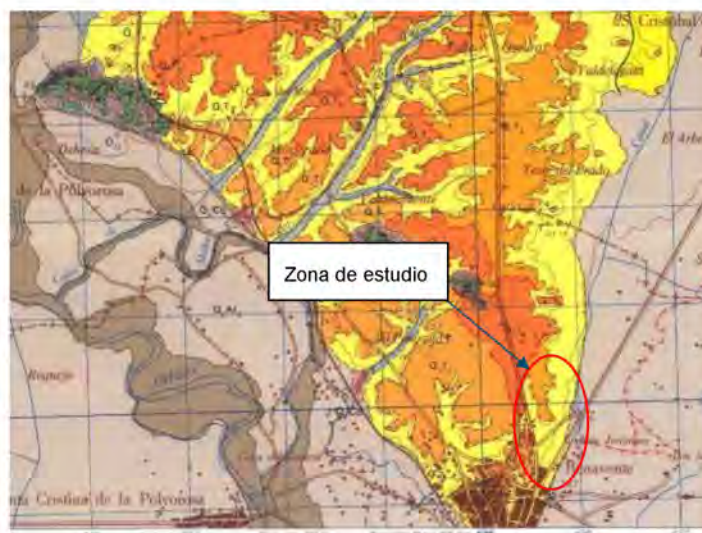
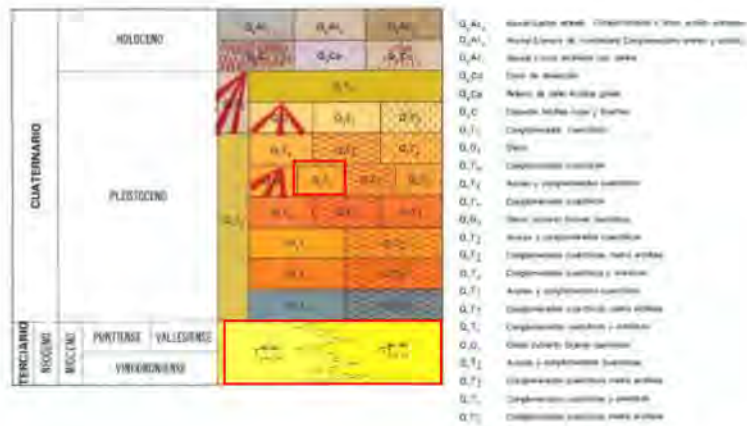


Ilustración 2 Mapa geológico a escala 1:50.000 de Benavente, Hoja nº 270, fuente IGME.

ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I. SECTOR S-10 IN EN
TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)



LEYENDA



3.2 TECTÓNICA

En la hoja de Benavente ha existido al menos dos grandes ciclos orogénicos, el Hercínico y el Alpino.

La escasa representación de los materiales Precámbricos-Paleozoicos hace pensar que el primer proceso orogénico tuvo una fuerza muy efímera.

El Paleozoico tiene representación mediante dos dominios (Olla de Sapo y Domo de Lugo) cuyo límites correspondería aproximadamente con el valle del río Eria. Este límite tectónico debe de corresponderse con un cabalgamiento de una zona sobre otra.

Las series miocenas son atectónicas, tanto en cuanto a plegamiento como a fracturación. Estos sedimentos yacen horizontalmente sobre el basamento paleozoico, sin tan siquiera amoldamiento sinsedimentario al relieve que lo fosiliza.

El trazado rectilíneo de la mayoría de los cursos fluviales y su disposición según determinados sistemas de orientación preferentes llevan forzosamente a relacionarlos con sistemas de fracturas. El desarrollo a escala regional de estas líneas de debilidad parece reflejar la influencia del zócalo. Sus direcciones son N-S, NO-SE, y NE-SO.

Esta tectónica tiene también reflejo a menor escala en posibles pequeñas fracturas con ligeros desplazamientos en la vertical de las terrazas cuaternarias.

Son también frecuentes los desplazamientos en la vertical de pequeños promontorios de arcillas miocenas coronadas por una pequeña montera de terraza, que jalonan los frentes de los escarpes. Son atribuibles a fenómenos puramente gravitacionales.

Los últimos movimientos corresponden a un levantamiento generalizado con posible basculamiento hacia el E, que provoca el encajamiento de la red fluvial.

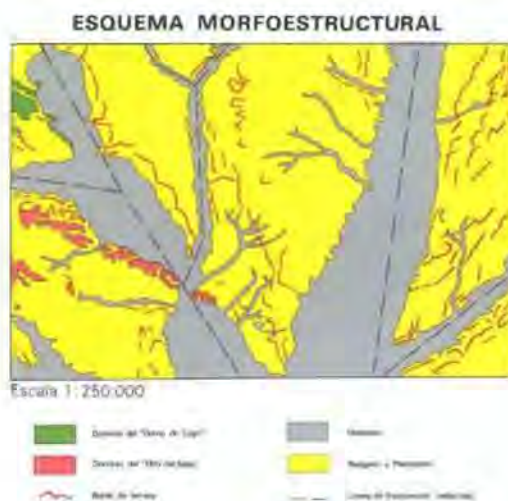


Ilustración 14 Mapa morfoestructural del Sector S-10 (Sector S-10) (Escala 1:250.000)

3.3 ESTRATIGRAFÍA

A la vista de los datos proporcionados por las prospecciones realizadas y de los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio, en el subsuelo de la parcela que nos ocupa pueden establecerse, de menor a mayor profundidad, los siguientes niveles estratigráficos y geotécnicos:

- Nivel NG-0: Tierra vegetal-labor

En todas las investigaciones realizadas, se ha detectado un nivel de tierra vegetal y tierra de labor constituida por limos, arcillas y arenas en distintas proporciones, con porcentajes importantes de materia orgánica y restos vegetales y muy removilizadas.

El espesor detectado para este nivel es entre 0,20m y 0,60m.

- Nivel NG-I: Depósitos cuaternarios

Por debajo del nivel anterior, afloran los depósitos cuaternarios, constituidos por depósitos aluviales de arcillas y limos con gravas y gravillas de manera esporádica (NG-IA) y depósitos de terrazas de cantos y gravas en matriz arenosa principalmente (NG-IB).

Los depósitos aluviales, cuyo máximo desarrollo se ha detectado en el sondeo S-1, alcanzando una profundidad de 6,30m presenta consistencias media-baja. En el resto de investigaciones alcanza profundidades en torno a 1,70-1,80m.

Los niveles de terrazas, presentan un espesor variable, desde alcanzar una profundidad de 3,40m en el sondeo S-2, hasta la profundidad de 8,50m del sondeo S-1. Estos depósitos presentan una compacidad media a densa.

ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I. SECTOR S-10 IN EN
TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)

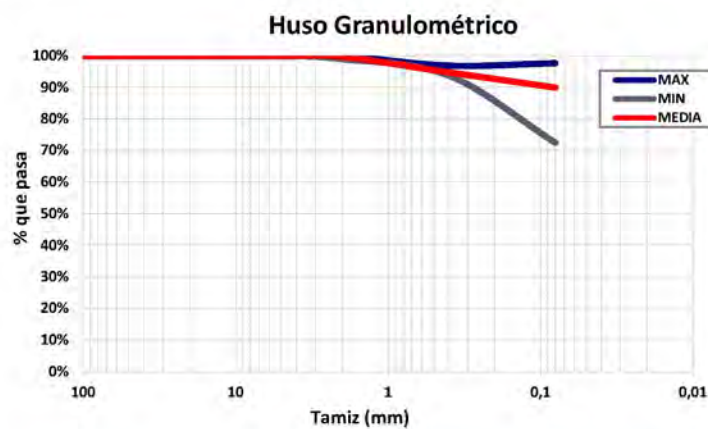


En las calicatas ejecutadas, no se ha detectado el muro del nivel de terrazas, costándole a la retro profundizar a cotas superiores a los 2,00m de profundidad.

- Granulometría y plasticidad.

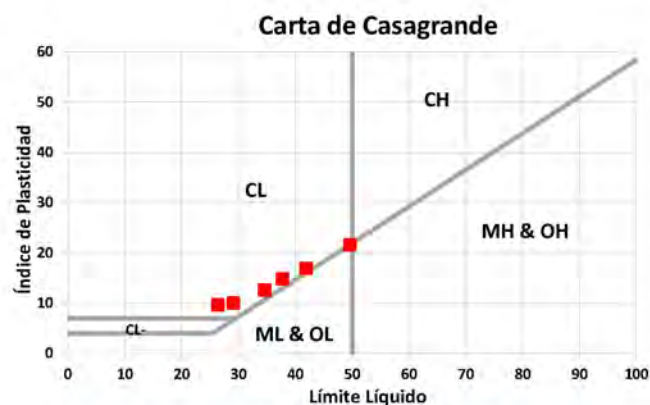
Depósitos aluviales (NG-IA):

A continuación, se adjunta el resultado de la curva granulométrica de las muestras ensayadas en los depósitos aluviales.



Introducción a Curva granulométrica (máxima, mínima y media) del suelo granulométrico NG-IA Depósitos aluviales

Se muestra en el siguiente gráfico la carta de Casagrande de las muestras analizadas sobre este nivel:



Introducción a Carta de Casagrande del suelo granulométrico NG-IA Depósitos aluviales

Según la clasificación SUCS, la muestra se clasifica al 100 % como CL (arcillas arenosas).

A continuación se muestra un resumen con las medias obtenidas de los ensayos de laboratorio realizados en este nivel:

Tabla 5. Tabla resumen de los ensayos de laboratorio en el nivel de depósitos de terrazas

Grupos de ensayos	IDENTIFICACIÓN										ESTADO										CONFIDABILIDAD									
	GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO										L. A TIERRAS										PROCTOR MODIFICADO									
0	# 100 mm	# 60 mm	# 30 mm	# 15 mm	# 7.5 mm	# 4.75 mm	# 2.0 mm	LL	U	e	P. Exp. Pnt	Densidad seca (g/cm ³)	Densidad húmeda (g/cm ³)	Humedad Natural (%)	Plasticidad	% S.O.L	% D.	% M.O.	% Sólidos	% Yesos	PI	P.M. Plast. 1"	P.M. Plast. 2"	COBS	COBS	TABE	SURCH			
REP. ENSAYOS	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
MAXIMO	100%	100%	100%	100%	98%	84%	71%	36.4	41.1	12.3	-	-	-	18.7%	-	0.021%	-	0.200%	0.44%	-	-	2.04	7.3%	-	14.8	-	0.7%			
MINIMO	100%	100%	97%	97%	90%	85%	58%	21.8	14.3	7.5	-	-	-	8.7%	-	0.007%	-	0.200%	0.28%	-	-	1.90	7.3%	-	4.0	-	1.80%			
MEDIA	100%	100%	98%	98%	91%	81%	62%	26.1	18.2	9.9	-	-	-	10.9%	-	0.019%	-	0.202%	0.36%	-	-	2.00	8.4%	-	8.1	-	2.02%			
DESV.	0.00	0.00	1.8%	1.7%	2.0%	3.7%	6.4%	3.2	3.6	2.0	-	-	-	4.9%	-	0.007%	-	0.027%	0.09%	-	-	0.04	1.2%	-	5.4	-	7.4%			
MEDIANA	100%	100%	100%	98%	90%	82%	62%	26.1	18.2	9.9	-	-	-	8.7%	-	0.019%	-	0.204%	0.32%	-	-	2.02	8.7%	-	8.4	-	2.04%			
CV	0.00	0.00	0.02	0.01	0.02	0.04	0.16	-	-	-	-	-	-	0.47	-	0.47	-	0.38	0.24	-	-	0.02	0.14	-	0.80	-	2.14			

Depósitos de terrazas (NG-IB):

A continuación, se adjunta el resultado de la curva granulométrica de las muestras ensayadas en los depósitos de terraza.

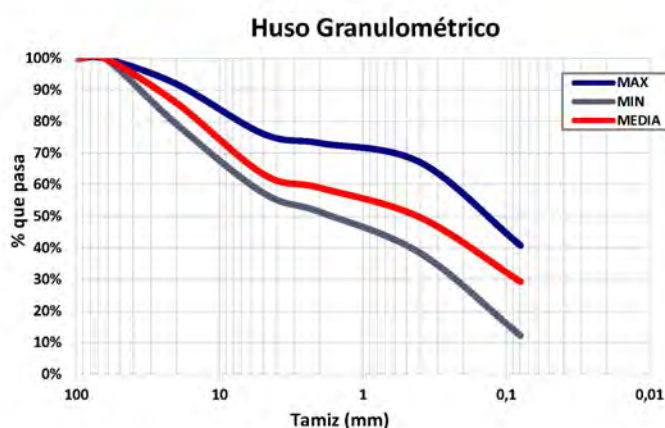


Ilustración 7. Curva granulométrica máxima, mínima y media del tipo geotécnico NG-IB Depósitos de terrazas.

ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I. SECTOR S-10 IN EN
TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)



Se muestra en el siguiente gráfico la carta de Casagrande de las muestras analizadas sobre este nivel:

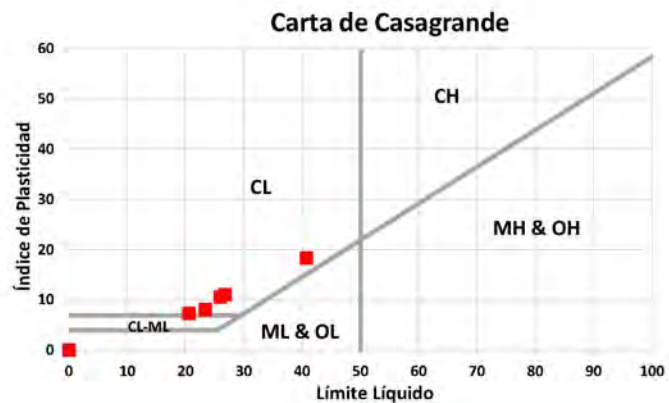


Ilustración 11 Carta de Casagrande del nivel geotécnico NG-13. Depósito de terreno

Según la clasificación SUCS, la muestra se clasifica al 67 % como SC (arenas arcillosas), en un 17 % como GP (gravas y arenas), y en un 16 % como SM (arenas limosas).

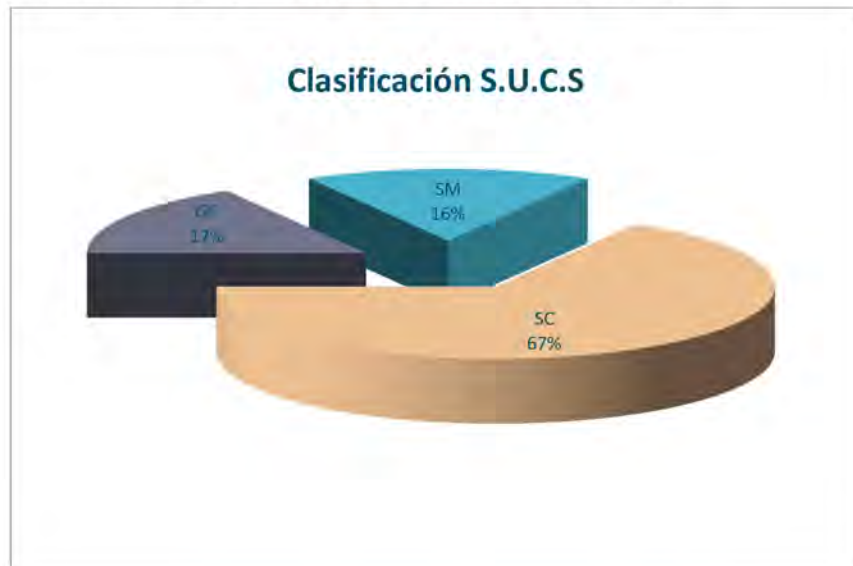


Ilustración 12 Clasificación S.U.C.S del nivel geotécnico NG-13. Depósito de terreno

A continuación se muestra un resumen con las medias obtenidas de los ensayos de laboratorio realizados en este nivel:

Tabla 11. Ficha resumen de los ensayos de laboratorio en el nivel de depósitos de terrazas.

Grupos de Análisis	IDENTIFICACIÓN										ESTADO					COMPACTABILIDAD																			
	GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO										L. ATENCIÓN					PROCTOR MODIFICADO																			
	100µm	60µm	425µm	60µm	75µm	150µm	300µm	425µm	600µm	750µm	1000µm	L.L.	U.C.	W	P. Máx (%)	Compactación (g/cm ³)	Densidad aparente (g/cm ³)	Humedad Natural (%)	Porosidad	% EOL	% S.D.	% A.L.D.	% Saca Escoria	% Yeso	PI	P.L. (g/cm ³)	P.L. (g/cm ³)	W _{opt}	W _{max}	ES _{max}	ES _{opt}	IAS	IS _{opt}		
Nº ENSAYOS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
MÁXIMO	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	40,8	23,3	16,3	-	-	-	-	-	-	0,00%	-	0,10%	0,10%	-	-	0,04	0,76	-	0,61	-	0,89	-	0,89	-	
MÍNIMO	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,0	10,0	5,0	-	-	-	-	-	-	0,00%	-	0,00%	0,00%	-	-	0,02	0,48	-	0,38	-	0,66	-	0,66	-	
MEDIA	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	32,9	16,0	8,2	-	-	-	-	-	-	0,01%	-	0,10%	0,14%	-	-	0,18	0,64	-	0,58	-	0,78	-	0,78	-	
DEVI.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,15	5,3	2,8	0,0	-	-	-	-	-	0,00%	-	0,00%	0,00%	-	-	0,10	0,26	-	0,1	-	0,1	-	0,10	-	
DEVIAM.	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	27,1	24,7	15,4	0,4	-	-	-	-	-	0,00%	-	0,00%	0,00%	-	-	0,10	0,41	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	
CV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00	-	0,00	0,00	-	-	0,00	0,41	-	0,16	-	0,16	-	0,16	-	

- Aptitud de los materiales

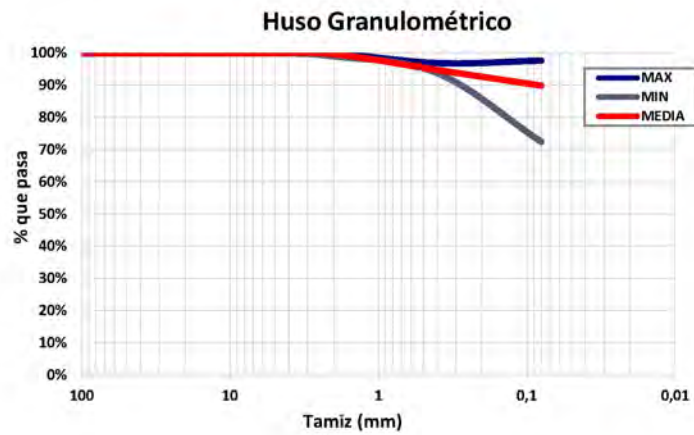
Según los ensayos de laboratorio realizado en las muestras, el nivel de depósitos aluviales se clasifica como tolerables, y los depósitos de terrazas como seleccionado.

- Nivel NG-II: Depósitos terciarios

Por debajo del nivel anterior y no llegándose a su base en ninguna de las investigaciones realizadas se detectó un nivel de arcillas arenosas de color marrón rojizo con pasadas grisáceas. En algunas zonas se presentan con ciertos lentejones arenosos.

- Granulometría y plasticidad.

A continuación, se adjunta el resultado de la curva granulométrica de las muestras ensayadas.



Resultados de la curva granulométrica máxima, mínima y media del nivel geotécnico NG-II

ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I. SECTOR S-10 IN EN TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)



Se muestra en el siguiente gráfico la carta de Casagrande de las muestras analizadas sobre este nivel:

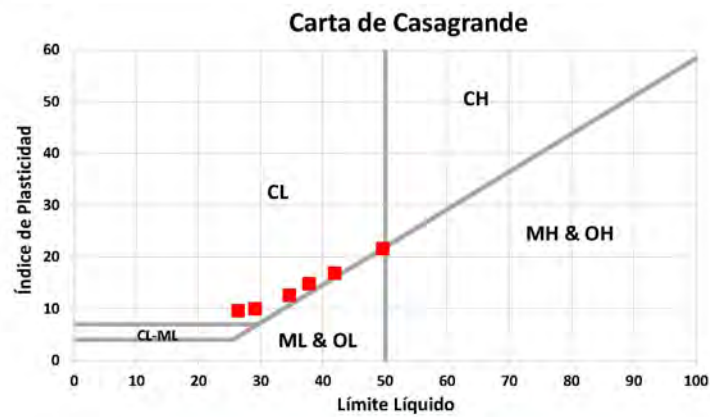


Figura 11 Clasificación de Casagrande del nivel geotécnico (NG-1)

Según la clasificación SUCS, la muestra se clasifica al 83 % como CL (arcillas arenosas), y al 17 % como ML (limos arenosos arcillosos).

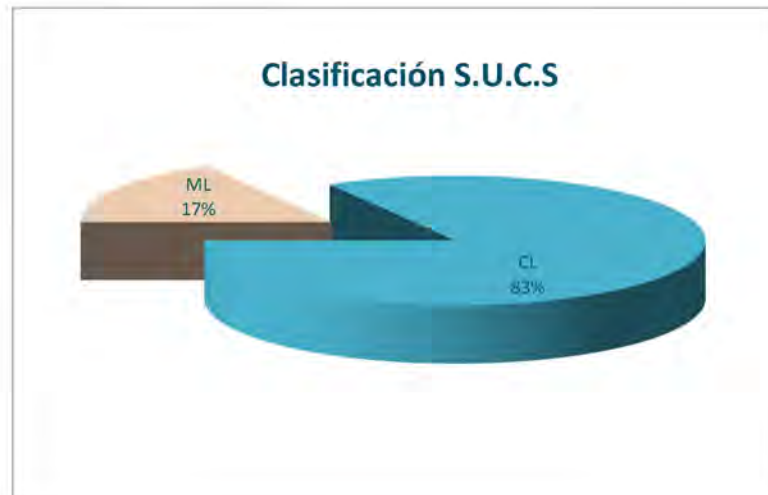


Figura 12 Clasificación SUCS del nivel geotécnico (NG-1)

A continuación se muestra un resumen con las medias obtenidas de los ensayos de laboratorio realizados en este nivel:

Título 16 Tabla resumen de los ensayos de laboratorio realizados en el nivel freático

Órgano/Parametro	IDENTIFICACIÓN										ESTRUCTURA							ESTRUCTURADO					COMPRESIÓN VIBRANT					
	GRANULOMETRÍA POR TAMBAZO										L. ATTERBERG			F. Líq. (%)	Corteza (kg/m ³)	Densidad aparente (g/cm ³)	Inchadura (g/cm ³)	F. Líq. (%)	F. Líq. (%)					FACTORES MODIFICADO				
Z	1.00 mm	0.425 mm	0.250 mm	0.150 mm	0.075 mm	0.045 mm	0.025 mm	0.015 mm	0.0075 mm	0.00425 mm	LL	LP	S						F. Líq. (%)	S. CL	S. CI	S. CL	S. CL	S. CL	S. CL	S. CL	S. CL	S. CL
Nº ENSAYOS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
HAYBO	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
MMANL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
MOA	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
PREV	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
MOJAMA	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
CV	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

- Aptitud de los materiales

Según los ensayos de laboratorio realizado en las muestras de este nivel, se puede considerar que se trata de un nivel que se puede clasificar como tolerable según el PG-3.

3.4 NIVEL FREÁTICO

Se ha detectado ningún nivel freático en algunas de las investigaciones ejecutadas. A continuación se muestra una tabla resumen con la profundidad a la que se ha detectado el freático:

Título 16 Tabla resumen de las investigaciones ejecutadas con nivel freático

Investigación nº	Prof. (m) del NF
S-1	3,70
S-2	3,30
C-3	2,10
C-4	2,00
C-5	1,70

3.5 AGRESIVIDAD

En las muestras ensayadas han dado valores de sulfatos entre 0,007 y 0,023 %.

3.6 EXPANSIVIDAD

La expansividad es un fenómeno que puede ocurrir en terrenos arcillosos situados cerca de la superficie, hasta una profundidad, que, de acuerdo a la experiencia, en este entorno no debería superar los 4 m. Este fenómeno produce cambios de volumen en las arcillas al modificarse sus condiciones de humedad.

ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I. SECTOR S-10 IN EN
TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)



En algunos suelos arcillosos, para que exista peligro real de expansividad se han de producir variaciones de humedad importantes respecto a la de equilibrio.

La siguiente tabla propone una gradación del riesgo potencial de hinchamiento en función de los resultados de los ensayos de hinchamiento libre, Lambe, así como el porcentaje de finos y el límite líquido.

Tabla Proposición de riesgo de hinchamiento

Grado	Potencia de Expansión	% Finos	Límite Líquido	Índice Lambe (kPa)	Presión Hinchamiento (kPa)	Hinchamiento Libre (%)
I	Bajo	< 30	< 35	< 80	< 25	< 1
II	Bajo-Medio	30 - 60	35 - 50	80 - 150	25 - 125	1 - 4
III	Medio-Alto	60 - 95	50 - 65	150 - 230	125 - 300	4 - 10
IV	Muy Alto	> 95	> 65	> 230	> 300	> 10

En cuanto al Nivel NG-IA (depósitos aluviales) si nos atenemos al valor medio de granulometría (63%) presenta un potencial de expansividad medio-alto y si tenemos en cuenta el valor medio del límite líquido (26,1) presenta un potencia de expansividad bajo. En cuanto a los valores obtenidos de hinchamiento libre en el nivel (media de 3,63 %) obtenemos un potencial de expansividad de bajo a medio.

En cuanto al Nivel NG-IB (depósitos de terraza) si nos atenemos al valor medio de granulometría (25%) presenta un potencial de expansividad bajo y si tenemos en cuenta el valor medio del límite líquido (22,9) presenta un potencia de expansividad bajo. En cuanto a los valores obtenidos de hinchamiento libre en el nivel (media de 2,47 %) obtenemos un potencial de expansividad de bajo a medio.

En cuanto al Nivel NG-II (depósitos terciarios) si nos atenemos al valor medio de granulometría (85%) presenta un potencial de expansividad medio-alto, y si tenemos en cuenta el valor medio del límite líquido (36,6) presenta un potencia de expansividad bajo-medio. En cuanto a los valores obtenidos de hinchamiento libre en el nivel (media de 4,40 %) obtenemos un potencial de expansividad de medio.

3.7 SISMICIDAD

De acuerdo con la zonación de la Norma Sismorresistente publicada en el B.O.E nº 244 (Ministerio de Fomento, 2.002), y denominada NCSR-02, se considera toda la zona estudiada con una aceleración sísmica básica (ab) de 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.

Según el mapa sísmico de la norma, la aceleración básica es inferior a 0,04G. La construcción a ejecutar se considera de importancia normal, por lo que no se considera necesaria la aplicación de dicha normativa.



Ilustración 13 Mapa simica de la norma sismosísmica NCSE-02

3.8 PERMEABILIDAD

Se ha estimado a partir de bibliografía (en función de las granulometrías obtenidas) un rango de valor para el coeficiente de permeabilidad para los distintos niveles detectados.

Tabla 13 Valores de permeabilidad en función de la granulometría en suelos

Suelo	Descripción	Clasificación USCS	Permeabilidad (m/s)
Gravas	Bien gradadas	GW	10^{-1} a 10^{-1}
	Bien seleccionadas	GP	10^{-2} a 10^{-2}
	Limosas	GM	10^{-3} a 10^{-3}
	Arcillosas	GC	10^{-8} a 10^{-8}
Arenas	Bien gradadas	SW	10^{-3} a 10^{-3}
	Bien seleccionadas	SP	10^{-4} a 10^{-2}
	Limosas	SM	10^{-7} a 10^{-6}
	Arcillosas	SC	10^{-8} a 10^{-8}
Limos	Baja plasticidad	ML	10^{-9} a 10^{-7}
	Alta plasticidad	MH	10^{-9} a 10^{-7}
Arcillas	Baja plasticidad	CL	10^{-9} a 10^{-7}
	Alta plasticidad	CH	10^{-10} a 10^{-8}

Valores de permeabilidad de los principales suelos (Sowers, 1978).

Teniendo en cuenta esta tabla, se puede estimar:

Nivel NG-IA (Deposito aluvial): $K= 10^{-9} - 10^{-7}$ cm/s

Nivel NG-IB (Deposito de terrazas): $K= 10^{-9} - 10^{-5}$ cm/s

Nivel NG-II (Deposito terciario): $K= 10^{-9} - 10^{-7}$ cm/s

3.9 EXCAVABILIDAD

Todos los niveles detectados en la parcela de estudio, son excavables mediante medios mecánicos convencionales.

4. EXPLANADA

4.1 EXPLANADA

A continuación, se recoge la figura, referente a la instrucción 8.1.I.C. "secciones de firme", que permite dimensionar la explanada atendiendo a las características de los materiales:



Ilustración 14 Formación de la explanada

Considerando una explanada tipo E1:

Para suelos tolerables (NG-IA)

- 60 cm de espesor de suelo tolerable.
- 25 cm de suelo estabilizado in situ tipo 1.
- 45 cm de suelo seleccionado.

Para suelos seleccionado (NG-IB) no haría falta el aporte de material. En el caso de que fuera adecuado, este nivel tendría que tener 1m de espesor.

5. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Se pretende en la zona donde se han ejecutado los sondeos mecánicos, la ejecución de unos pasos superiores sobre el canal de riego existente.

5.1 METODOLOGÍA DE CALCULO

Se entiende por carga admisible aquella carga que es capaz de soportar el terreno sin que el cimiento alcance su estado último de servicio. El valor de esta carga depende de la resistencia del terreno y de la deformabilidad del mismo. A continuación, se expone la metodología de cálculo empleada en este estudio para determinar ambos valores.

CIMENTACIONES SUPERFICIALES

- **Carga admisible por hundimiento por Brinch-Hansen**

La capacidad portante de cimentaciones superficiales puede estimarse, a través de la fórmula general de hundimiento propuesta por Hansen (1970):

$$ph = c.Nc.sc.dc.ic + q.Nq.sq.dq.iq + 1/2.\gamma.B.N\gamma.s\gamma.d\gamma.i\gamma$$

donde:

- c = Cohesión del suelo.
- q = Sobrecarga de tierras al nivel de apoyo.
- γ = densidad del suelo bajo el nivel de cimentación.
- B = Ancho de la cimentación.
- Nc, Nq, N γ = factores de carga.
- sc, sq, s γ = factores de forma.
- dc, dq, d γ = factores de profundidad.
- ic, iq, i γ = factores de inclinación de carga.

Los factores s, d, e i, están determinados por la profundidad (D) y ancho (B) de la zapata, las áreas efectivas y cargas horizontales respectivamente. Los factores "N" dependen del ángulo de rozamiento interno del terreno " φ ", y están definidos por las siguientes relaciones:

$$Nq = ((1 + \text{sen } \varphi) / (1 - \text{sen } \varphi)) \cdot \pi \cdot \text{tang } \varphi$$

$$Nc = (Nq - 1) \cdot \text{cotg } \varphi$$

$$N\gamma = 1,50(Nq - 1) \cdot \text{tang } \varphi$$

La carga admisible por hundimiento (padm) se obtiene dividiendo el resultado de la carga de hundimiento (ph), por un factor de seguridad (FS) de 3.

Método para la determinación de la presión vertical de servicio en suelos granulares

En terrenos de naturaleza granular, para el diseño de cimentaciones, en el CTE se recoge el método que se expone a continuación, el cual consiste en el empleo de correlaciones empíricas más o menos directas con el ensayo de penetración SPT, o con otro tipo de ensayos in situ, a su vez correlacionables con el mismo.

Cuando la superficie del terreno sea marcadamente horizontal (pendiente inferior al 10%), la inclinación con la vertical de la resultante de las acciones sea menor del 10% y se admita la producción de asientos de hasta 2,50 cm, la presión vertical admisible de servicio podrá evaluarse mediante las siguientes expresiones basadas en el golpeo N obtenido en el ensayo SPT, y correlacionable con el ensayo de penetración Borro ($N_{SPT}=N_B$).

Método para la determinación de la presión vertical de servicio en suelos granulares

En terrenos de naturaleza granular, para el diseño de cimentaciones, en el CTE se recoge el método que se expone a continuación, el cual consiste en el empleo de correlaciones empíricas más o menos directas con el ensayo de penetración SPT, o con otro tipo de ensayos in situ, a su vez correlacionables con el mismo.

Cuando la superficie del terreno sea marcadamente horizontal (pendiente inferior al 10%), la inclinación con la vertical de la resultante de las acciones sea menor del 10% y se admita la producción de asientos de hasta 2,50 cm, la presión vertical admisible de servicio podrá evaluarse mediante las siguientes expresiones basadas en el golpeo N obtenido en el ensayo SPT, y correlacionable con el ensayo de penetración Borro ($N_{SPT}=N_B$).

- Para $B^* < 1,2$ m:

$$q_{adm} = 12N \left(1 + \frac{D}{3B^*} \right) \left(\frac{St}{25} \right) \text{ kN/m}^2$$

- Para $B^* > 1,2$ m:

$$q_{adm} = 8N \left[1 + \frac{D}{3B^*} \right] \left(\frac{St}{25} \right) \left(\frac{B^* + 0,3}{B^*} \right)^2 \text{ kN/m}^2$$

siendo:

B^* : ancho equivalente de cimentación (se considerará cimentación con cargas centradas)

St : El asiento total admisible, en mm.

N_{SPT} : el valor medio de los resultados, obtenidos en una zona de influencia de la cimentación comprendida entre un plano situado a una distancia $0,5B^*$ por encima de su base y otro situado a una distancia mínima $2B^*$ por debajo de la misma.

D : La profundidad de emplazamiento de la cimentación

El valor de $\left[1 + \frac{D}{3B^*} \right]$ a introducir en la ecuación será menor o igual a 1,3.

Si existe nivel freático a la altura de apoyo de la cimentación o por encima, para poder aplicar las fórmulas anteriores debe garantizarse un adecuado proceso constructivo que las características mecánicas del terreno de cimentación no se alteren respecto a los valores determinados en el reconocimiento geotécnico.

ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I. SECTOR S-10 IN EN
TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)



Las fórmulas anteriores se considerarán aplicables para cimentaciones superficiales de hasta 5,00 m de ancho real (B). Para anchuras superiores a 5,00 m deben siempre comprobarse los asientos por la metodología de Burland y Burbridge.

En el caso de que el terreno esté bajo el nivel freático, se puede emplear la corrección de Terzaghi para $N_{SPT} > 15$:

$$N_{SPT} \text{ (corregido)} = 15 + 0,5 (N_{SPT} \text{ (medido)} - 15)$$

Estimación de asientos en base a los resultados del ensayo de penetración estándar. Método de Burland y Burbridge

La metodología de cálculo utilizada para la estimación de asientos es la expresión de Burland y Burbridge, basada en los resultados del índice de golpeo $N_{SPT} = N_B$.

siendo:

Sl: asiento medio al final de la construcción, en mm

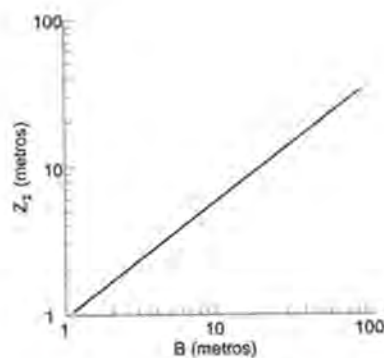
q'b: presión efectiva bruta aplicada en la base de cimentación (en kN/m²)

B: ancho de la zapata o losa (en m)

Ic: Índice de compresibilidad, definido en función del valor medio de golpeo N del ensayo SPT en una zona de influencia (ZI) bajo la zapata o losa, cuya profundidad viene determinada en función del ancho de la cimentación.

f_s: es un coeficiente dependiente de las dimensiones de la cimentación directa, supuesta ésta rectangular. Su valor viene dado por:

$$f_s = \left[\frac{1,25 \cdot \frac{L}{B}}{\frac{L}{B} + 0,25} \right]^2$$



f_l es un factor de corrección que permite considerar la existencia de una capa rígida por debajo de la zapata a profundidad H_s (H_s < Z_I), donde Z_I es la profundidad e influencia bajo la zapata,

dentro de la cual se produce el 75% del asiento, definida en la figura anterior. Su valor viene dado por:

$$f_r = \frac{H_z}{Z} \left[2 - \frac{H_z}{Z} \right]$$

Cuando el terreno se encuentre sobreconsolidado o cuando la cimentación se sitúe en el fondo de una excavación a cuya profundidad la máxima presión efectiva vertical en el fondo haya sido (σ'_{v0}), el valor de (q_b) a introducir en la ecuación del asiento será:

$$q_b = \frac{2}{3} \sigma'_{v0} \quad \text{cuando } \sigma'_{v0} < q_b$$

$$\frac{q_b}{3} \quad \text{cuando } \sigma'_{v0} \geq q_b$$

El índice de compresibilidad se rige por la expresión:

$$I_c = \frac{1,71}{N_{med}^{1,4}}$$

donde N_{med} es la media aritmética de los golpes N a lo largo de la zona de influencia ZI .

Como reglas complementarias se deben observar los siguientes aspectos:

- El método no se considera aplicable para valores $N_{SPT} < 7$.
- El golpeo N_{SPT} no se corrige por el efecto de la profundidad
- En el caso de que el terreno este bajo el nivel freático, se puede emplear la corrección de Terzaghi para $N_{SPT} > 15$:

$$N_{SPT} \text{ (corregido)} = 15 + 0,5(N_{SPT} \text{ (medido)} - 15)$$

Estimación de asientos con métodos elásticos

Para realizar un cálculo de asientos, pueden emplearse metodologías basadas en el modelo elástico lineal, en las que se debe disponer de datos de deformabilidad del terreno, referentes a su módulo de deformación (E), y su módulo de Poisson (ν).

Schleicher (1926) propuso la siguiente expresión para el cálculo de las deformaciones elásticas:

$$s_i = \frac{qB(1 - \nu_{ii}^2)}{E} K$$

siendo:

S_i : Asiento inicial

ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I. SECTOR S-10 IN EN
TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)



q: Esfuerzo o carga en superficie

B: Ancho del área cargada

ν: Módulo de Poisson

E: Módulo de Young

K: Coeficiente de forma o factor de influencia.

Para determinar K se puede emplear la siguiente expresión:

$$K = \frac{1}{\pi} \left[nLn \left(\frac{1 + \sqrt{n^2 + 1}}{n} \right) + Ln(n + \sqrt{n^2 + 1}) \right]$$

siendo n=a/b (a: largo del área cargada; b: ancho del área cargada).

Con esta formulación se supone que el terreno es homogéneo e isótropo, una elasticidad lineal, es decir la deformación es proporcional al esfuerzo.

En el caso de que se quiera limitar la potencia de la capa elástica sobre la que se produce la deformación, asumiendo un sustrato rígido, puede emplearse Steinbrenner (1936). Este autor determinó el asiento producido en un punto situado a una profundidad "z" bajo la esquina de un rectángulo cargado, bajo la hipótesis de Boussinesq.

Así, si se denomina "sz" el asiento que experimentaría un punto situado a una profundidad z en el caso de profundidad indefinida del terreno compresible. El desplazamiento vertical, o asiento, de un punto situado a profundidad "z" debajo de la esquina de un rectángulo cargado será igual a:

$$s_z = \frac{pb}{2E} [A\Phi_1(a, b, z) - B\Phi_2(a, b, z)]$$

donde A = 1- φ² y B = 1- φ - 2 φ². En cuanto a las dos funciones φ₁ y φ₂ vienen dadas por las siguientes expresiones,

$$\Phi_1 = \frac{1}{\pi} \left[Ln \frac{\sqrt{1+n^2+m^2}+n}{\sqrt{1+n^2+m^2}-n} + m \cdot Ln \frac{\sqrt{1+n^2+m^2}+1}{\sqrt{1+n^2+m^2}-1} \right]$$

$$\Phi_2 = \frac{m}{\pi} \arctg \frac{n}{m\sqrt{1+n^2+m^2}}$$

Bajo el centro del círculo, en el contacto con la cimentación (z=0)

$$s_z = \frac{2aq(1-\nu^2)}{E}$$

Para la distribución de tensiones, se aplica la solución de reparto tensional correspondiente al semiespacio de Boussinesq.

El asiento producido bajo el punto, caso de existir un sustrato rígido, puede determinarse de forma aproximada, como la diferencia entre el valor del asiento producido en la superficie (S_0) bajo la hipótesis de semiespacio elástico, y el asiento (S_z) producido a una profundidad z obtenido por la ecuación anterior.

$$\Delta s = s_0 - s_z$$

Dado el carácter granular de los materiales sobre los que se pretenden emplazar las estructuras, los asientos serán previsiblemente instantáneos, en su práctica totalidad, sobre todo si se considera que las cargas de trabajo previstas no se estima que superen las presiones de preconsolidación de los materiales.

CIMENTACIONES PROFUNDAS

- Suelos granulares:

Soluciones analíticas

Basándose en la teoría de la plasticidad, la resistencia unitaria de hundimiento por punta de pilotes en suelos granulares se considera que es:

$$q_p = 2.5 \cdot \sigma_{vp}' \cdot N_q \leq 20 \text{MPa}$$

Donde:

σ_{vp}' Presión vertical efectiva al nivel de la punta antes de instalar el pilote

N_q Factor de capacidad de carga definido por la expresión:

$$N_q = \frac{(1 + \sin\phi) \cdot e^{n \cdot \tan\phi}}{(1 - \sin\phi)^n}$$

Donde:

ϕ Es el ángulo de rozamiento interno del suelo.

Dada la dificultad de obtener muestras inalteradas en suelos granulares, para hallar el valor de ϕ en laboratorio, se recomienda proceder a su contraste mediante correlaciones con ensayos in situ de penetración, o por otros procedimientos. El valor de 2,5 de la expresión anterior es para pilotes hormigonados in situ.

La resistencia por fuste en suelos granulares se estima con la siguiente expresión:

ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I. SECTOR S-10 IN EN
TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)



$$\tau_f = \sigma'_v \cdot K_f \cdot f \cdot \tan\phi \leq 120 \text{ kPa}$$

Donde:

- σ'_v Presión vertical efectiva al nivel considerado. Ha de suponerse que a partir de los 20 diámetros no aumenta más.
- K_f Coeficiente de empuje horizontal. Para el caso de pilotes perforados es de 0.75.
- f Factor de reducción del rozamiento del fuste. 1 para hormigón.
- ϕ Ángulo de rozamiento interno del suelo.

Soluciones basadas en SPT

La resistencia unitaria por punta en suelos granulares que no tengan una gran proporción de gravas gruesas, cantos y bolos (<30% de tamaño mayor de 2cm) se puede evaluar, para pilotes hormigonados in situ, con la siguiente expresión:

$$q_p = 0.2 \cdot N \text{ (MPa)}$$

Donde:

N Es el valor medio de N en los ensayos SPT.

Se obtendría la media de la zona activa inferior y la media de la zona activa superior. El valor de N a utilizar será la media de las dos anteriores.

La resistencia por fuste en un determinado nivel dentro del terreno, para un pilote hormigonado in situ, se considera igual a:

$$\tau_f = 2.5 \cdot N \text{ [kPa]}$$

Donde:

N Es el valor del SPT al nivel considerado.

En cualquier caso, en la expresión anterior, no se utilizarán índices N superiores a 50.

- Suelos cohesivos:

Soluciones analíticas

Estos métodos están basados en la teoría de la plasticidad y están asociados a un criterio de rotura lineal, conocido como Mohr Coulomb. La carga de hundimiento en pilotes verticales en suelos limosos y arcillosos, evaluada mediante fórmulas estáticas, deberá calcularse bajo dos situaciones que corresponden al hundimiento sin drenaje, o a corto plazo y el hundimiento con drenaje o a largo plazo.

Corto Plazo

La resistencia unitaria de hundimiento a corto plazo será:

$$q_p = N_p \cdot c_u$$

Donde:

c_u Resistencia al corte sin drenaje del suelo limoso y/o arcilloso, teniendo en cuenta la presión de confinamiento al nivel de la punta (entorno comprendido entre dos diámetros por encima y dos diámetros por debajo de ella) obtenida en célula triaxial.

N_p depende del empotramiento del pilote. El CTE recomienda un valor igual a 9.

La resistencia unitaria de hundimiento por fuste a corto plazo será:

Esta expresión es conservadora para valores de c_u superiores a 200KPa.

$$\tau_f = \frac{100 \cdot c_u}{100 + c_u} \quad (\tau_f \text{ y } c_u \text{ en kPa})$$

Largo Plazo

Para determinar la resistencia de hundimiento a largo plazo, se utilizará el ángulo de rozamiento efectivo deducido de los ensayos de laboratorio específicos. Para ello se utilizarán las expresiones que corresponden a suelos granulares.

La resistencia unitaria de hundimiento por punta de pilotes en suelos cohesivos a largo plazo se considera que es:

$$q_p = 2.5 \cdot \sigma'_{vp} \cdot N_q \leq 20\text{MPa}$$

Donde:

σ'_{vp} = Presión vertical efectiva al nivel de la punta antes de instalar el pilote

N_q = Factor de capacidad de carga definido por la expresión

ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I. SECTOR S-10 IN EN
 TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)



$$N_q = \frac{1 + \sin\phi}{1 - \sin\phi} e^{\pi \cdot \tan\phi}$$

Donde:

ϕ es el ángulo de rozamiento interno del suelo a largo plazo, es decir, por ejemplo deducido de ensayos triaxiales consolidados y con drenaje.

La resistencia por fuste en suelos cohesivos se estima con la expresión siguiente:

$$\tau_f = c + \sigma'_v \cdot k_f \cdot f \cdot \tan\phi \leq 100\text{KPa}$$

Donde:

σ'_v Presión vertical efectiva al nivel considerado. Ha de suponerse que a partir de los 20 diámetros no aumenta más.

K_f Coeficiente de empuje horizontal;

f Factor de reducción del rozamiento del fuste

ϕ Ángulo de rozamiento interno del suelo en contacto con el pilote;

c Cohesión al nivel considerado (para CTE $c = 0$)

Los valores de K_f se pueden seleccionar de la siguiente tabla:

Tabla 14. Valor K_f según CTE

Hincados	Perforados	Híbridos
$K_f=1$	$K_f=0,75$	$K_f=0,75>1$

Los valores de f se pueden seleccionar de la siguiente tabla:

Tabla 15. Valor f según CTE

Madera	Hormigón in situ	Acero
$f=1$	$f=1$	$f=0,8$

Según el CTE la resistencia unitaria por fuste a largo plazo no superara salvo justificación el valor límite de 0,1 MPa.

En general, suele ser una situación más crítica la que se deduce de consideraciones a corto plazo

5.2 CÁLCULO DE TENSIONES ADMISIBLES

Paso superior sondeo S-1

En este punto tenemos un perfil estratigráfico como el que sigue:

- 0.00-0,50m Tierra de labor
- 0,50-1,50m Depósitos de terraza (Nivel IB)
- 1,50-6,30m Depósitos aluviales (Nivel IA)
- 6,30-8,50m Depósitos de terraza (Nivel IB)
- 8,50m en adelante Depósitos terciarios (Nivel II)

Debidos a las características resistentes del nivel de depósitos aluviales, que se trata de un nivel con una consistencia en general baja (golpeos N_{SPT} de 6-9), se recomienda una cimentación profunda que permita alcanzar los depósitos terciarios de arcillas que presentan una consistencia de firme a densa. Se estima un empotramiento del pilote en torno a los 12-13m.

Se ha calculado la resistencia por fuste y por punta para los niveles descritos a partir de las fórmulas presentadas en el Código Técnico de la Edificación, siendo válidas para pilotes perforados y prefabricados para suelos granulares y cohesivos.

Considerando la formulación para suelos cohesivos a corto plazo (situación más crítica), y asignando los siguientes parámetros geotécnicos para el nivel NG-II de arcillas:

- Densidad: 2,00-2,30 t/m³
- Cohesión: 0 KPa
- Resistencia a compresión simple: 3,88 kp/cm² (valor medio obtenido en los ensayos)
- Ángulo de rozamiento interno: >14^{*0}
- Módulo de deformación efectiva: 180-480** kg/cm²

* Valor obtenido considerando un golpeo de N_{SPT} 50 para el NG-II

** Valor obtenido considerando los resultados de compresión simple

Obtenemos los siguientes resultados de resistencia por punta y por fuste a corto plazo:

Resistencia por punta = 34,95 kg/cm²

Resistencia por fuste = 0,80 kg/cm²

Se trata de valores no minorados, a los cuales se precisa aplicar un factor de seguridad.

Para el tope estructural, siguiendo el criterio del CTE en su tabla 5.1, el tope estructural para pilotes es el propuesto en dicha tabla:

ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I. SECTOR S-10 IN EN
 TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)



Tabla 5.1. Valores recomendados para el tope estructural de los pilotes

Procedimiento	Tipo de pilote	Valores de σ (Mpa)	
		Suelo firme	Roca
Hincadas	Hormigón pretensado o postesado	0,30 ($f_{ak} - 0,09 f_p$)	
	Hormigón armado	0,30 f_{ak}	
	Metalicos	0,30 f_{ak}	
	Madera	5	
Tipo de apoyo			
		Suelo firme	Roca
Perforados ⁽¹⁾	Entubados	5	6
	Lados	4	5
	En seco	4	5
	Barnizados sin control de parámetros	3,5	-
	Barnizados con control de parámetros	4	-

⁽¹⁾ Con un control adecuado de la integridad, los pilotes perforados podrán ser utilizados con tope estructural un 25% más.

Paso superior sondeo S-2

En este punto tenemos un perfil estratigráfico como el que sigue:

0,00-0,40m Tierra de labor

0,40-3,40m Depósitos de terraza (NG- IB)

3,40m en adelante Depósitos terciarios (NG-II)

En este caso no aparecen los depósitos aluviales de baja resistencia, y una vez pasado el nivel de tierra vegetal, aparece los niveles de depósito de terraza con una compacidad media (N_{SPT} 20). En este caso, se puede plantear una cimentación directa en este sustrato NG-IB a una profundidad en torno a los 2-2,5m.

Teniendo en cuenta la naturaleza fundamentalmente granular de los materiales de apoyo (depósitos de terrazas), se ha empleado la formulación de CTE para suelos granulares.

Para cálculo y dimensionamiento de las cimentaciones se recomienda no superar una tensión admisible de 200 kN/m² que se corrobora en las formulaciones y tablas consultadas.

Para el cálculo del módulo de balasto en este nivel se recomienda asumiendo unas gravas arenosa medias a compactas, del lado conservador, un valor de $K_{30} = 9$ Kp/cm³.

Los valores de asentamiento por las acciones transmitidas a este nivel pueden considerarse despreciables.

Las fórmulas anteriores se considerarán aplicables para cimentaciones superficiales de hasta 5,00 m de ancho real (B). Para anchuras superiores a 5,00 m deben siempre comprobarse los asientos por la metodología de Burland y Burbidge.

Por último recordar que todo lo reflejado en el presente informe queda sujeto a que, una vez abiertas las excavaciones, las características del terreno se mantengan y sean concordantes con las supuestas. En todo caso las deducciones que aquí figuran en cuanto a naturaleza, características y disposición de los distintos niveles del subsuelo, sólo son una interpolación razonable, basada en criterios geológico-geotécnicos, que se realiza a partir de reconocimientos puntuales y espaciados y sin datos concretos del proyecto de ejecución. Por ello, esta empresa únicamente se hace responsable de los datos obtenidos directamente de los trabajos de campo y muestras ensayadas.

Será la Dirección de Obra la que deba de tomar las medidas que crea oportuno en función de las recomendaciones aquí expresadas, los condicionantes de la obra y su criterio técnico. En todo caso, los técnicos de INCOSA quedan a disposición de la propiedad y de la dirección facultativa para cualquier aclaración y/o ampliación que consideren necesarias.

Este informe es de carácter confidencial y por tanto no se facilitará información a terceros salvo autorización expresa del peticionario.

Informe redactado por:



Nombre: Roberto González Varela

Cargo: Geólogo

ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I. SECTOR S-10 IN EN
TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)

incosa
INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A. U

ANEXO N°1 LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS



LEYENDA:

	BORNEO MECÁNICO
	INDICATOR PENETRACION DINÁMICA
	CALCATA MECÁNICA
	PERFIL GEOLOGICO

TÍTULO: ESTUDIO GEOTÉCNICO SECTOR S-10 IN POLIGONO PUERTA NOROESTE-BENAVENTE (ZAMORA)



PETICIONARIO: LUXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA SLP.U

N/EXP.: E21/0319

PLANO: LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

FECHA: SEPTIEMBRE 2021

ESCALAS S/E

ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I. SECTOR S-10 IN EN
TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)

incosa
INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A. U

ANEXO Nº2 REGISTRO DE LOS SONDEOS



LOCALIZACIÓN:
 E.G. Urbanización Polígono Industrial S-10 IN en Término Municipal de Benavente (Zamora)
PETICIONARIO:
 UXAMA

COORDENADAS

X= XXXX
 Y= XXXX
 Z= XXX m.s.n.m

SONDEO: S-1


HOJA Nº: 01

Nº EXP: 21/0319

FECHA: 21 Junio de 2021

ENSAYOS

0	ØPERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	%RECUPERACIÓN	%RQD	METEORIZACIÓN	FRACTURACIÓN	TIPO/Nº MUESTRA	GOLPEO S.P.T.	CONSISTENCIA/COMPACTIDAD	%TASA 0,08mm.	L.L./I.P.	CLASIFICACIÓN CASAGRANDE	NIVEL FREÁTICO
0		0,50			Tierra vegetal y tierra de labor											
1		1,00			Gravas y gravillas en matriz arenosa.(NG-IB)											
2		1,50			Arenas limosas de color rojizo-marrón que pasan a un tono beige. Grano medio a techo y fino en la base.(NG-IA)					1,50	4/4/54	Medio	16,7	25,0/10,7	CL	
											2,10					
3					Arenas limosas de color rojizo-marrón que pasan a un tono beige. Grano medio a techo y fino en la base.(NG-IA)											
4		4,50									4,50					
5					Arenas limosas de color rojizo-marrón que pasan a un tono beige. Grano medio a techo y fino en la base.(NG-IA)											
6		6,30									6,30	3/2/23	Medio			
7					Gravas y cantos en matriz arenosa.(NG-IB)											
8		7,20									7,50	5/24/14/13	Medio	16,6	21,0/11,9	BC
		8,50			Arenas limosas de color rojizo-marrón que pasan a un tono beige. Grano medio a techo y fino en la base.(NG-IA)											
9		8,50									8,70					
		6,50			Arcillas arenosas y arenas arcillosas. Más arenoso a techo. Tonalidad marrón con pesadas grisáceas.(NG-II)											
10		15,00									6,90			11,4	26,7/10,0	CL

				LOCALIZACIÓN: E.G. Urbanización Polígono Industrial S-10 IN en Término Municipal de Benavente (Zamora)		COORDENADAS X= XXXX Y= XXXX Z= XXX m.s.n.m		SONDEO: S-1 HOJA Nº: 02 Nº EXP: 21/0319								
PETICIONARIO: UXAMA				FECHA: 21 Junio de 2021		ENSAYOS										
Ø PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	%RECUPERACIÓN	%RQD	METEORIZACIÓN	FRACTURACIÓN	TIPO/Nº MUESTRA	GOLPEO S.P.T.	CONSISTENCIA/COMPACTIDAD	%TASA 0,08mm.	L.L./I.P.	CLASIFICACIÓN CASAGRANDE	NIVEL FREÁTICO	
10																
11				Arcillas arenosas y arenas arcillosas. Más arenoso a techo. Tonalidad marrón con pasadas grisáceas.(NG-II)								72,8	26,4/9,4	CL		
12		6,90														
13																
14																
15	15,00			15,00 m FIN DEL SONDEO								87,3	41,8/14,8	CL		
16																
17																
18																
19																
20																



LOCALIZACIÓN:
E.G. Urbanización Polígono Industrial S-10 IN en Término Municipal de Benavente (Zamora)
PETICIONARIO:
UXAMA

COORDENADAS

X= 000000
Y= 000000
Z= 000 m.s.n.m

SONDEO: S-1

HOJA Nº: 03

Nº EXP: 21/0319

FECHA: 21 Junio de 2021

REPORTAJE FOTOGRÁFICO S-1







Emplazamiento S-1



Caja 1 de 0,00m a 3,00m



Caja 2 de 3,00m a 6,60m

	<p>LOCALIZACIÓN: E.G. Urbanización Polígono Industrial S-10 IN en Término Municipal de Benavente (Zamora)</p> <p>PETICIONARIO: UXAMA</p>	<p>COORDENADAS</p> <p>X= 300000 Y= 7000000 Z= 700 m.s.n.m</p>	<p>SONDEO: S-1</p> <p>HOJA Nº: 04</p> <p>Nº EXP: 21/0319</p>
	<p>FECHA: 21 Junio de 2021</p>	<p>REPORTAJE FOTOGRÁFICO S-1</p>	
			
<p>Caja 3 de 6,60m a 9,90m</p>			
			
<p>Caja 4 de 9,90m a 13,10m</p>			
			
<p>Caja 5 de 13,10m a 15,00m</p>			



LOCALIZACIÓN:
 E.G. Urbanización Polígono Industrial S-10 IN en Término Municipal de Benavente (Zamora)
PETICIONARIO:
 UXAMA




COORDENADAS
 X= XXXX
 Y= XXXX
 Z= XXX m.s.n.m

SONDEO: S-2
HOJA Nº: 01
 Nº EXP: 21/0319

FECHA: 21 Junio de 2021

ENSAYOS

PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	%RECUPERACIÓN	%RQD	METEORIZACIÓN	FRACTURACIÓN	TIPO/Nº MUESTRA	GOLPEO S.P.T.	CONSISTENCIA/COMPACTIDAD	%TASA 0,08mm.	L.L./I.P.	CLASIFICACIÓN CASAGRANDE	NIVEL FREÁTICO
0	0,40		Tierra vegetal y tierra de labor											
1	0,40		Gravas y gravillas en matriz arenosa.(NG-IB)					1,50	7/9/12/18	Med				
2	3,00							2,10						
3	3,40		Arcillas arenosas y arenas arcillosas. Más arenoso a techo. Tonalidad marrón con pesadas grisáceas.(NG-II)					4,00			37,7	49,4/21,4	ML	
4								4,40						
5								4,60	4/11/12/18	Fina				
6								5,20						
7	11,80							5,70						
8								6,00						
9								7,70	6/11/12/21	Fina				
10	15,20							8,30						
								9,00			33,4	37,4/14,8	CL	
								9,30						

				LOCALIZACIÓN: E.G. Urbanización Polígono Industrial S-10 IN en Término Municipal de Benavente (Zamora) PETICIONARIO: UXAMA		COORDENADAS X= XXXX Y= XXXX Z= XXX m.s.n.m		SONDEO: S-2 HOJA Nº: 02 Nº EXP: 21/0319		
PROFUNDIDAD (m) POTENCIA (m) ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	%RECUPERACIÓN %RQD METEORIZACIÓN FRACTURACIÓN TIPO/Nº MUESTRA GOLPEO S.P.T. CONSISTENCIA/COMPACTIDAD %TASA 0,08mm. L.L./I.P. CLASIFICACIÓN CASAGRANDE NIVEL FREÁTICO	FECHA: 21 Junio de 2021				ENSAYOS			
			10							
11	Arcillas arenosas y arenas arcillosas. Más arenoso a techo. Tonalidad marrón con pesadas grásceas. (NG-II)			10,70	6/7/219	Perla				
12				11,30						
13				12,50						
14				12,80						
15	15,20			13,70	17/25/26/40	Dura				
16	15,20 m FIN DEL SONDEO			14,30						
17										
18										
19										
20										



LOCALIZACIÓN:
E.G. Urbanización Polígono Industrial 5-10 IN en Término Municipal de Benavente (Zamora)
PETICIONARIO:
UXAMA

COORDENADAS
X= xxxxxxx
Y= xxxxxxx
Z= xxx m.s.n.m

SONDEO: S-2
HOJA Nº: 03
Nº EXP: 21/0319

FECHA: 21 Junio de 2021

REPORTAJE FOTOGRÁFICO S-2




Emplazamiento S-2



Caja 1 de 0,00m a 3,40m



Caja 2 de 3,40m a 6,80m




	LOCALIZACIÓN: E.G. Urbanización Polígono Industrial S-10 IN en Término Municipal de Benavente (Zamora)	COORDENADAS X= 100000 Y= 300000 Z= 1000 m.s.n.m.	SONDEO: S-2 HOJA Nº: 04 Nº EXP: 21/0319
	PETICIONARIO: UXAMA	FECHA: 21 Junio de 2021	REPORTAJE FOTOGRÁFICO S-2
			
<p>Caja 3 de 6,80m a 10,20m</p>			
			
<p>Caja 4 de 10,20m a 13,70m</p>			
			
<p>Caja 5 de 13,70m a 15,20m</p>			

ANEXO N°3 REGISTRO DE LAS CALICATAS

INCOSA		PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN POLIGONO INDUSTRIAL S-10 IN EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)		COORDINADORAS: Dña. TRINIDAD ALONSO Dña. ESTERRELLA		CALLE: UDAMA INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.L.P.U.		CALLE: CALICATA C-1		MÁQUINA: JENbacher		OPERARIO: JENbacher		DISTANCIA AL BDE:		FOTOGRAFÍAS											
COLUMNA LITOLÓGICA		DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		INTERVALO DE MUESTRA		Nº MUESTRA		TIPO DE MUESTRA (*1)		ESTABILIDAD (*2)		EXCAVABILIDAD (*2)		NIVEL FREÁTICO		ENSAYOS DE LABORATORIO											
PROFUNDIDAD(m)	POTENCIA(m)																										
0	0,20	Tierra vegetal-Tierra de labor																									
1	0,50	Linos azules con grava																									
2	1,70	Arena arenosa y sección arenosa de tonos rojos con presencia de coque y grava.		M-A-1				D		M																	
3	2,46	FIN DE LA CALICATA																									
4																											
5																											

OBSERVACIONES: La retro no puede profundizar más por resistencia del sustrato. No se ha detectado nivel freático.

(*1) TIPO DE MUESTRA: A=ALTERADA | I=INALTERADA. (*2): F=FÁCIL M=MEDIA | D=DIFÍCIL RESPIRADO POR LA MÁQUINA. (*3) ESTABILIDAD: A=ALTA M=MEDIA B=BAJA MB=MUY BAJA.

		PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN POLIGONO INDUSTRIAL SECTOR 8-10 EN TÉRMINO MUNICIPAL DE RENAVIENTE (ZAMORA)		COMUNIDAD: No. _____ No. _____ No. _____		Calicata C-2		INDICIALES: MAJORADA: _____ VERIFICACIÓN: _____ ESTADISTAS: _____		INDICIALES: MAJORADA: _____ VERIFICACIÓN: _____ ESTADISTAS: _____		ENSAYOS DE LABORATORIO												FOTOGRAFÍAS					
CLIENTE: UGAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.L.P.U		FECHA: 25-09-2021.		Nº MUESTRA		TIPO DE MUESTRA (*1)		ESTABILIDAD (*2)		EXCAVABILIDAD (*2)		NIVEL PRÁCTICO		ENSAYOS DE LABORATORIO												FOTOGRAFÍAS			
COLUMNA LITOLÓGICA		DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		INTERVALO DE MUESTRA		Nº MUESTRA		ESTABILIDAD (*2)		EXCAVABILIDAD (*2)		NIVEL PRÁCTICO		ENSAYOS DE LABORATORIO												FOTOGRAFÍAS			
POTENCIA(m)		PROFUNDIDAD(m)		DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		INTERVALO DE MUESTRA		Nº MUESTRA		ESTABILIDAD (*2)		EXCAVABILIDAD (*2)		NIVEL PRÁCTICO		ENSAYOS DE LABORATORIO												FOTOGRAFÍAS	
0	0.40	0.40	0.40	Tierra vegetal-Tierra de labor				F		D		B																	
1	1.30	1.30	1.30	Gravas con arena. Matiz arenoso.				D		D		M																	
2	1.70	1.70	1.70	FIN DE LA CALICATA																									
3																													
4																													
5																													





OBSERVACIONES: La reteo no pueda profundizar más por resistencia del sustrato.

(*1) TIPO DE MUESTRA: A-ALTERADA I-INALTERADA. (*2): F-FÁCIL M-MEDIA D-DIFÍCIL RESPIRADO POR LA MAQUINA. (*3) ESTABILIDAD: A-ALTA M-MEDIA B-BAJA MB-MUY BAJA.

incosa		PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN POLIGONO INDUSTRIAL SECTORES S-10 IN EN TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA) CLIENTE: UDAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.L.P.U		COORDINADAS: De: 474030 De: 474030 De: 474030 De: 474030		CALLETA C-3		MÁQUINA: XOLICE TESTIFICACIÓN: Cuentas RECONOCIMIENTO: Antonio Quintero		REFERENCIA AL BDN		FOTOGRAFÍAS														
PROFUNDIDAD(m)	POTENCIA(m)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		INTERVALO DE MUESTRA	Nº MUESTRA	TIPO DE MUESTRA (*1)	EXCAVABILIDAD (*2)	ESTABILIDAD (*2)	NIVEL PRÁCTICO	ENSAYOS DE LABORATORIO																
0	0,60									%PASA TAMIZ 0,075 DNE	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD%	ACIDEZ BARDMAN GULLY(mg/kg)	CONTENIDO SULFATOS(%)	SALES SOLUBLES(%)	MATERIA ORGÁNICA(%)	ÍNDICE DE Hinchamiento LAMBE	BOM(%) PROCTOR M.	Densidad(%) PROCTOR M.	C.M.R.	ENSAYO DE COLAPSO	CLASIF. CASAGRANDE		
1	0,60	Tierra vegetal-Tierra de labor					F	B		71,3	38,4	18,1	13,3	16,0		0,007	0,28	0,24			10,1	1,402	4,0			
2	1,20	Arcillas algo arenosas de color marrón oscuro.		MA-1		M	M	M	N.P. 2,18m																	
3	1,80	Arcillas con grava y gravillas		MA-2		D	D	D		17,5	26,8	17,7	11,1	11,4		0,009	0,15	0,07			5,0	2,178	15,7			
4	2,40	FIN DE LA CALICATA																								
5																										




OBSERVACIONES: La reira no puede profundizar más por resistencia del estrato. Se ha detectado nivel freático a 2,10m. La muestra MA-1 recogida se clasifica como Tolerable, y la muestra MA-2 se clasifica como Adecuada.

(*1) TIPO DE MUESTRA: A--ALTERADA I--INALTERADA. (*2): F--FÁCIL M--MEDIA D--DIFÍCIL RESPIRADO POR LA MÁQUINA. (*3) ESTABILIDAD: A--ALTA M--MEDIA B--BAJA MB--MUY BAJA.

		PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN POLIGONO INDUSTRIAL SECTOR S-10 IN EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BIRAVIENTE (ZAMORA) CUBIERTA: UZAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L		COORDINADAS: N: 7962 E: 40379 D: 200.444.4		Calicata C-4		MAQUINARIA: ZURICA IDENTIFICACIÓN: Caser Chino ESTRATIGRAFIA: Bateria Casagrande		ENSAYOS DE LABORATORIO												FOTOGRAFÍAS			
PROFUNDIDAD(m)	POTENCIA(m)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		INTERVALO DE MUESTRA	N° MUESTRA	TIPO DE MUESTRA (*)	ESTABILIDAD (?)	EXCAVABILIDAD (?)	NIVEL PRELITO	% PASA TAMBO 0.075 UNK	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD%	AGUEZ BAUMAN GUILY (cm ³ /kg)	CONTENIDO SULFATOR(%)	SALES SOLUBLES(%)	MATERIA ORGÁNICA(%)	ÍNDICE DE BENCINAMIENTO LAMBE	BOPT(%) PROCTOR M.	Dens(g/cm ³) PROCTOR M	CMR	ENSAYO DE COLAPSO	CLASIF. CASAGRANDE	
0	0.20	Tierra vegetal-Tiemo de labrar					P	B																	
0.50	0.70	Arcillas algo arenosas de color marfil oscuro.					M	M																	
1.50	2.20	Gravas con arenas. Matriz arenosa muy húmeda.		MA-1		D	D	M		3.28	23.4	15.3	8.10	4.95	0.008	0.05	0.09		4.69	3.264	59.4				
2.20		FIN DE LA CALICATA							N.F. 2.00m																
3																									
4																									
5																									





OBSERVACIONES: La retro no puede profundizar más por resistencia del sustrato. Se ha detectado nivel fríasico a 2.00m. La muestra recogida se clasifica como Seleccionado.

(*) TIPO DE MUESTRA: A-ALTERADA I-INALTERADA. (*2): F-FÁCIL M-MEDIA D-DIFÍCIL RESPIRADO POR LA MÁQUINA. (*3) ESTABILIDAD: A-ALTA M-MEDIA B-BAJA MB-MUY BAJA.

incosa PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ORGANIZACIÓN POLIGONO INDUSTRIAL SECTOR S-10 IN EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA) CLIENTE: CÁMARA INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.L.P.U. FECHA: 25-08-2021.		CALICATA C-5 COORDENADAS: X= 7760 Y= 5331080 ESCALA: 1:200		EDIFICIO: DISTANCIA AL CERVO UBICACIÓN: Calle C/Elm ESTADÍSTICA: Ruben Gonzalez		ENSAYOS DE LABORATORIO												FOTOGRAFÍAS						
PROFUNDIDAD(m)	POTENCIA(m)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	INTERVALO DE MUESTRA	Nº MUESTRA	TIPO DE MUESTRA (*1)	EXCAVABILIDAD (*2)	ESTABILIDAD (*2)	NIVEL PRÁCTICO	% PASA TAMIZ 0,075 mm	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD%	ACIDEZ BAHMAN GUILTY(%)	CONTENIDO SULFATOS(%)	SALES SOLUBLES(%)	MATERIA ORGÁNICA(%)	ÍNDICE DE HINCHAMIENTO LAMBE	HORAS(%) PROCTOR M.	Densidad(ton) PROCTOR M.	C.M.E.	ENSAJO DE COLAPSO	CLASIF. CASAGRANDE	
0																								
0,40	0,40	Tierras vegetales-Tierras de labor			F	B																		
1,30	1,30	Arzules algo arenosas de color marrón oscuro.			M	M																		
1,70	0,70	Clayes con arena. Mucha arena muy húmeda.			D	M		N.F. 1,70m																
2,40		FIN DE LA CALICATA																						
5																								




OBSERVACIONES: La retro no puede profundizar más por resistencia del sustrato. Se ha detectado nivel freático a 1,70m.

(*1) TIPO DE MUESTRA: A=ALTERADA I=INALTERADA. (*2): F=FÁCIL M=MEDIA D=DIFÍCIL RESPIRADO POR LA MÁQUINA. (*3) ESTABILIDAD: A=ALTA M=MEDIA B=BAJA MB=MUY BAJA.

		PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN POLIGONO INDUSTRIAL SECTOR 8-10 EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)		COORDINADAS: No. 20128 No. 400907 No. 00000000		Calicata C-6		MAQUINARIA: PASADIZO VERIFICACIÓN: Carcinón ESTADIVIDAD: Rufino Usabie		ENTIDAD AL Dato:		FOTOGRAFÍAS   													
COLUMNA LITOLÓGICA		ENSAYOS DE LABORATORIO																							
PROFUNDIDAD(m)	POTENCIA(m)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		INTERVALO DE MUESTRA	Nº MUESTRA	TIPO DE MUESTRA (*1)	ESTABILIDAD (*2)	EXCAVABILIDAD (*2)	NIVEL FREÁTICO	%PASA TAMIZ 60µm UNE	LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD%	ACIDEZ BAUMANN QUIL(mg/Kg)	CONTENIDO SULFATOS(%)	SALZ SOLUBLES(%)	MATERIA ORGÁNICA(%)	ÍNDICE DE HINCHAMIENTO LAMBDA	BOR(%) PROCTOR M.	Densidad(γ _{sat}) PROCTOR M.	C.B.R.	ENSAYO DE COLAPSO	CLASIF. CASAGRANDE
0																									
0.50			Tierras vegetales-Tierras de labor																						
1.60			Gravas con arenas. Mezcla arenas muy lavadas.		MA-1	D	M			12.3	ND	ND	NP	7.6											CL
2.10			Arcillas de color beige		MA-2	D	A			89.4	34.6	22.8	12.6	20.1						12.5	1.864	3.3			CL
2.80			FIN DE LA CALICATA																						
5																									


OBSERVACIONES: La retro no puede profundizar más por resistencia del sustrato. Se ha detectado nivel freático a 1,70m. La muestra MA-1 recogida se clasifica como Selección y la muestra MA-2 como Tolerable.

(*1) TIPO DE MUESTRA: A-ALTERADA I-INALTERADA. (*2): F-FÁCIL M-MEDIA D-DIFÍCIL RESPIRADO POR LA MÁQUINA. (*3) ESTABILIDAD: A-ALTA M-MEDIA B-BAJA MB-MUY BAJA.

incosa		PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN POLIGONO INDUSTRIAL SECTOR S-10 IN EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA) CLIENTE: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.P.U			COORDINADAS: UTM 29QEA 2100000, 4670000 ESCALA: 1:1000 FECHA: 25-06-2021			Calleja C-7			REFERENCIA AL DTD:												FOTOGRAFÍAS			
COLUMNA LITOLÓGICA		DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		INTERVALO DE MUESTRA			TIPO DE MUESTRA (*)			ENSAYOS DE LABORATORIO												  				
PROFUNDIDAD(m)	POTENCIA(m)				Nº MUESTRA	ESTABILIDAD (%)	ESCAVABILIDAD (%)	NIVEL FREÁTICO	% PASA TAMIZ 0,075 mm	% PASA TAMIZ 0,425 mm	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD%	ACCIÓN BAUMAN GUILTY (cm³/100g)	CONTENIDO SULFATOS (%)	SALIS SOLUBLES (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE BRONFAMENTO LAMBRE	HOR (%) PROCTOR M.	Densidad (g/cm³) PROCTOR M.				C.B.R.	ENSAYO DE COLAPSO
0	0,50	Tierra vegetal - Tierra de labor																								
1	2,00	Arcillas arenosas de color rojo con presencia de cantos y gravas.			MA-3				39,2	40,8	22,5	18,3	9,4		0,015	0,18	0,18	0,19		9,7	1,972	2,8				
2	2,250	FIN DE LA CALICATA																								
3																										
4																										
5																										

OBSERVACIONES: La retro no puede profundizar más por resistencia del sustrato. No se ha detectado nivel freático. La muestra recogida se clasifica como Tolerable.

(*) TIPO DE MUESTRA: A=ALTERADA I=INALTERADA. (**) F=FÁCIL M=MEDIA D=DIFÍCIL RESPIRADO POR LA MÁQUINA. (***) ESTABILIDAD: A=ALTA M=MEDIA B=BAJA MB=MUY BAJA.

		PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO LIBERANZACION POBLADO INDUSTRIAL SECTOR 3-10 EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (CAMBORA)		COORDINADORA: Dra. THERESA Dra. ANA LUCÍA Dra. THERESA		Calicata C-8		MAQUINARIA: EXCAVADORA IDENTIFICACIÓN: Darse Ochoa ESTRATÉGIAS: Tabaco Grande		INFORMACIÓN DEL		FOTOGRAFÍAS			
CLIENTE: UZAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		FECHA: 25-09-2021.		INTERVALO DE MUESTRA		N° MUESTRA		TIPO DE MUESTRA (*1)		ESTABILIDAD (*2)		EXCAVABILIDAD (*2)		NIVEL FREÁTICO	
PROFUNDIDAD(m)	POTENCIA(m)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	
0	0,25														
1	1,45														
2	2,10														
3	2,80														
4															
5															

ENSAYOS DE LABORATORIO														
%PASA TAMIZ 0,075 mm	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD%	AGREGA MUESTRAS GUILTY(mg/Kg)	CONTENIDO SULFATOS(%)	SALES SOLUBLES(%)	MATERIA ORGÁNICA(%)	ÍNDICE DE HINCHAMIENTO LAMER	BOR(%) PROCTOR M.	Densidad(ton) PROCTOR M.	C.M.R.	ENSAYO DE COLAPSO	CLASIF. CASAGRANDE
65,6	31,8	14,3	7,59	6,79		0,018	0,44	0,24		7,69	2,440	14,8		CL
37,2	20,6	13,3	7,59	8,09										SC

OBSERVACIONES: La reteo no puede profundizar más por resistencia del sustrato. No se ha detectado nivel freático. La muestra recogida MA-1 y MA-2 se clasifican ambas como Tolerable.

(*1) TIPO DE MUESTRA: A--ALTERADA (*2): F--FÁCIL M--MEDIA D--DIFÍCIL RESPIRADO FOR LA MAQUINA. (*3) ESTABILIDAD: A--ALTA M--MEDIA B--BAJA MB--MUY BAJA.

INCOSA		PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN POLIGONO INDUSTRIAL SECTOR S.10 IN EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)		COORDINADAS: 27084 37084 37084		CALICATA C-9		MAGRENA - ZOOXO - BENTANEDA ALBIL - BENTANEDA ALBIL															
COLUMNA LITOLÓGICA		CLIENTE: UCAJMA INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.L.P.U		FECHA: 25-08-2021.		Nº MUESTRA		ENSAYOS DE LABORATORIO															
PROFUNDIDAD(m)	POTENCIA(m)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		INTERVALO DE MUESTRA	TIPO DE MUESTRA (*)	ESTABILIDAD (*)	NIVEL FREÁTICO	% PASA TAMIZ 80MM LINE	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	UNIFORMIDAD	ACIDEZ BARNIMAN GULLY (mg/Kg)	CONTENIDO SULFATOS (%)	SALES SOLUBLES (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE HINCHAMIENTO LAMBE	HOR (%) PROCTOR M.	DESGR (mm) PROCTOR M.	CALIF.	ENSAJO DE COLAPSO	CLASIF. CASAGRANDE	
0	0,50	Tierra vegetal-Tierra de labor																					
1	1,80	Arcillas rojizas de color rojo con presencia de arenas y gravas.		MA-1	D	M		58,1	26,6	16,3	10,4	6,78	0,023	0,32	0,29		0,78	0,013	0,08				CL
2	2,30	FIN DE LA CALICATA																					
3																							
4																							
5																							

OBSERVACIONES: La roca no puede profundizar más por resistencia del sustrato. No se ha detectado nivel freático. La muestra recogida se clasifica como Tolerable.

(*) TIPO DE MUESTRA: A--ALTERADA I--INALTERADA. (*2): F--FÁCIL M--MEDIA D--DIFÍCIL RESPIRADO POR LA MÁQUINA. (*3) ESTABILIDAD: A--ALTA M--MEDIA B--BAJA MB--MUY BAJA.

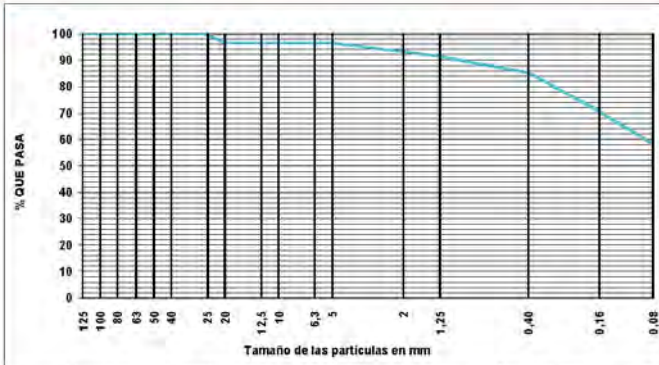
EXP. N°: 21/0319

REFERENCIA: 501211740

ARCHIVADO: 501211740

ESTUDIO: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
 PETICIONARIO: UXAMA
 PROSPECCIÓN: S-1 SPT
 PROFUNDIDAD: 1,50-2,40
 FECHA DE TOMA: 18/06/2021

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS



GRANULOMETRÍA (UNE 103.101)	
TAMICES UNE	% PASA
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	96,5
12,5	96,5
10	96,5
6,3	96,5
5	96,5
2	93,1
1,25	91,4
0,40	85,3
0,16	70,6
0,08	58,2

pasos	Gruesa	Media	Fina	Gruesa	Media	Fina
	GRAVA			ARENA		

HUMEDAD NATURAL (UNE 103.300)	
Humedad natural (%)	6,6

DENSIDAD DE UN SUELO (UNE 103.301)	
Densidad húmeda (g/cm ³)	
Densidad seca (g/cm ³)	

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103.103 y 103.104)	
Límite Líquido	25,6
Límite Plástico	16,2
Índice de Plasticidad	9,4

CARBONATOS (UNE 103.200)	
Carbonatos (% CO ₂ Ca)	
Carbonatos (% CO ₂)	

HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103.507)	
Hinchamiento libre (%)	
Humedad inicial (%)	
Humedad final (%)	
Densidad húmeda (g/cm ³)	
Densidad seca (g/cm ³)	

ACIDEZ BAUMANN-GULLY UNE 83962	
Acidez (ml/kg)	

ENSAYO LAMBE (UNE 103.600)	
Preparación de la muestra	
Índice de hinchamiento (MPa)	
Cambio de volumen potencial	

SULFATOS (UNE 103.201)	
Sulfatos (% SO ₂)	0,012

Clasificación CASAGRANDE	

MATERIA ORGÁNICA, SUUNE 103.204	
Contenido MO (%)	

SALES SOLUBLES, SI MLT 115	
Sales solubles (%)	

Clasificación AASHTO (Índice de Grupo)	
	A-4 (0)

OBSERVACIONES:

5 de septiembre de 2021

incosa
 (11-A2482491)

Fdo: Oscar J. Cillero Prieto
 Director de Laboratorio

Página 1 de 1



ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I. SECTOR S-10 IN EN
TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)

incosa
INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A. U

ANEXO Nº4 ENSAYOS DE LABORATORIO

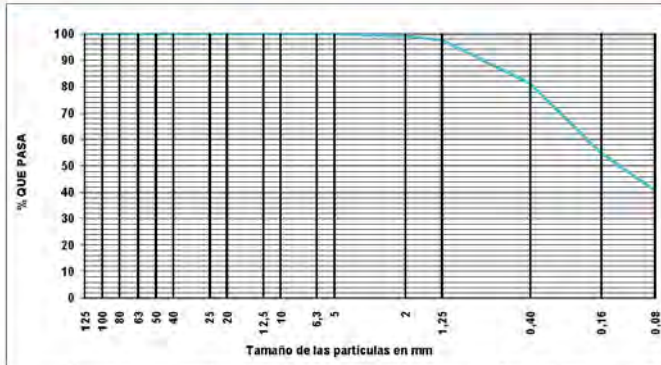
EXP. N°: 21/0319

REFERENCIA: 501211740

ARCHIVADO: 501211740

ESTUDIO: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
 PETICIONARIO: UXAMA
 PROSPECCIÓN: S-1 SPT
 PROFUNDIDAD: 7,50-8,30
 FECHA DE TOMA: 18/06/2021

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS



GRANULOMETRÍA (UNE 103.101)	
TAMICES UNE	% PASA
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	100,0
10	100,0
6,3	100,0
5	100,0
2	99,1
1,25	97,7
0,40	81,0
0,16	54,9
0,08	40,8

pasos	Gruesa	Media	Fina	Gruesa	Media	Fina
	GRAVA			ARENA		

HUMEDAD NATURAL (UNE 103.300)	
Humedad natural (%)	12,9

DENSIDAD DE UN SUELO (UNE 103.301)	
Densidad húmeda (g/cm ³)	
Densidad seca (g/cm ³)	

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103.103 y 103.104)	
Límite Líquido	26,0
Límite Plástico	15,4
Índice de Plasticidad	10,6

CARBONATOS (UNE 103.200)	
Carbonatos (% CO ₂ Ca)	
Carbonatos (% CO ₂)	

HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103.801)	
Hinchamiento libre (%)	
Humedad inicial (%)	
Humedad final (%)	
Densidad húmeda (g/cm ³)	
Densidad seca (g/cm ³)	

ACIDEZ BAUMANN-GULLY UNE 83962	
Acidez (ml/kg)	

ENSAYO LAMBE (UNE 103.600)	
Preparación de la muestra	
Índice de hinchamiento (MPa)	
Cambio de volumen potencial	

SULFATOS (UNE 103.201)	
Sulfatos (% SO ₂)	

Clasificación CASAGRANDE	

MATERIA ORGÁNICA, SU/UNE 103.204	
Contenido MO (%)	

SALES SOLUBLES, SI/MLT 115	
Sales solubles (%)	

Clasificación AASHTO (Índice de Grupo)	
	A-6 (0)

OBSERVACIONES:

5 de septiembre de 2021

incosa
I.F. 424823491

Fdo: Oscar J. Cillero Prieto
Director de Laboratorio

Página 1 de 1

Laboratorio acreditado por la Junta de Castilla y León
 Área de Acreditación: 12081EJL06, 12081SVG06, 12081GTL08, 12081AFCS08, 12081AF1908, 12081AMC08

Los objetos aquí especificados son ítems y resultados de los afectados por este sistema de ensayo
 No se reproduce parcialmente este cuadro sin la aprobación por escrito del Laboratorio de ensayo

incosa

EXP. N°: 21/0319

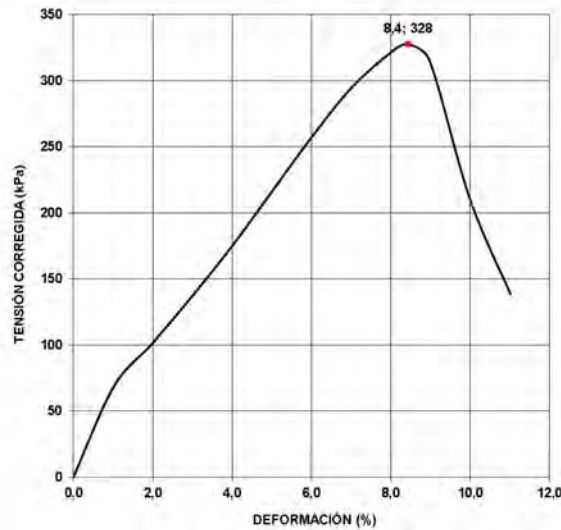
REFERENCIA: 501211740

ARCHIVADO: 501211740

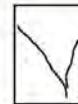
ESTUDIO: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLIGONO INDUSTRIAL EN TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
PETICIONARIO: UXAMA
PROSPECCIÓN: S-1 TP
PROFUNDIDAD: 8,70-8,90
FECHA DE TOMA: 18/06/2021

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS

**RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE.
S/UNE 103.400**



FORMA DE ROTURA



TIPO DE PROBETA

INALTERADA	<input checked="" type="checkbox"/>
REMOLDEADA	<input type="checkbox"/>

HUMEDAD NATURAL (UNE 103.300)	
Humedad natural (%)	17,4

DENSIDAD DE UN SUELO (UNE 103.301)	
Densidad seca (g/cm³)	1,876
Densidad húmeda (g/cm³)	2,203

COMPRESIÓN SIMPLE (UNE 103.400)	
Area inicial (mm²)	4185
Carga de rotura (N)	1497
Deformación (%)	8,4
q _u (kPa)	328

OBSERVACIONES:

6 de septiembre de 2021

incosa



Fdo: Oscar J. Cillero
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Página 1 de 1

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como
Laboratorios de ensayos para el Control de Calidad de la Edificación (LECCE)

Las copias aquí especificadas son únicas y exclusivamente de carácter de informe de ensayo.
No se reproducirá o alterará este informe sin la autorización por escrito del laboratorio de ensayo.

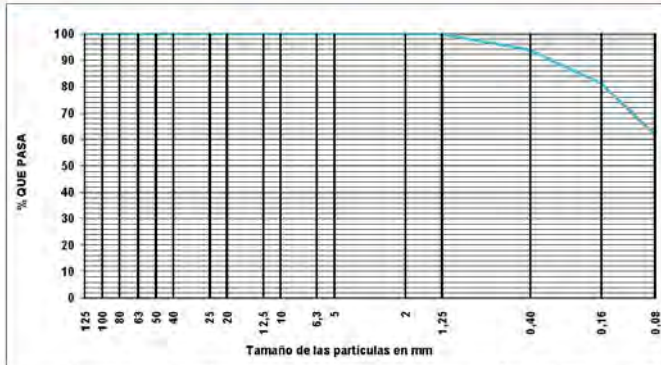
EXP. N°: 21/0319

REFERENCIA: 501211740

ARCHIVADO: 501211740

ESTUDIO: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
 PETICIONARIO: UXAMA
 PROSPECCIÓN: S-1 TP
 PROFUNDIDAD: 8,70-8,90
 FECHA DE TOMA: 18/06/2021

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS



GRANULOMETRÍA (UNE 103.101)	
TAMICES UNE	% PASA
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	100,0
10	100,0
6,3	100,0
5	100,0
2	100,0
1,25	100,0
0,40	93,8
0,16	81,2
0,08	61,8

pasos	Gruesa	Media	Fina	Gruesa	Media	Fina
	GRAVA			ARENA		

HUMEDAD NATURAL (UNE 103.300)	
Humedad natural (%)	

DENSIDAD DE UN SUELO (UNE 103.301)	
Densidad húmeda (g/cm ³)	
Densidad seca (g/cm ³)	

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103.103 y 103.104)	
Límite Líquido	29,1
Límite Plástico	19,1
Índice de Plasticidad	10,0

CARBONATOS (UNE 103.200)	
Carbonatos (% CO ₂ Ca)	
Carbonatos (% CO ₂)	

HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103.807)	
Hinchamiento libre (%)	
Humedad inicial (%)	
Humedad final (%)	
Densidad húmeda (g/cm ³)	
Densidad seca (g/cm ³)	

ACIDEZ BAUMANN-GULLY UNE 83962	
Acidez (ml/kg)	

ENSAYO LAMBE (UNE 103.600)	
Preparación de la muestra	
Índice de hinchamiento (MPa)	
Cambio de volumen potencial	

SULFATOS (UNE 103.201)	
Sulfatos (% SO ₂)	0,014

Clasificación CASAGRANDE	

MATERIA ORGÁNICA, SUUNE 103.204	
Contenido MO (%)	

SALES SOLUBLES, SI MLT 115	
Sales solubles (%)	

Clasificación AASHTO (Índice de Grupo)	
	A-4 (0)

OBSERVACIONES:

5 de septiembre de 2021

incosa
C.I. 15.428.2391

Fdo: Oscar J. Cillero Prieto
Director de Laboratorio

Página 1 de 1

Laboratorio acreditado por la Junta de Castilla y León
 Área de Acreditación: 1200IEHAG, 1200ISVGG6, 1200IGTLAR, 1200AFCD8, 1200AF1988, 1200AMC08

Los objetos aquí especificados son ítems y resultados de los afectados por este sistema de ensayo
 No se reproducirá parcialmente este cuadro sin la aprobación por escrito del Laboratorio de ensayo

incosa

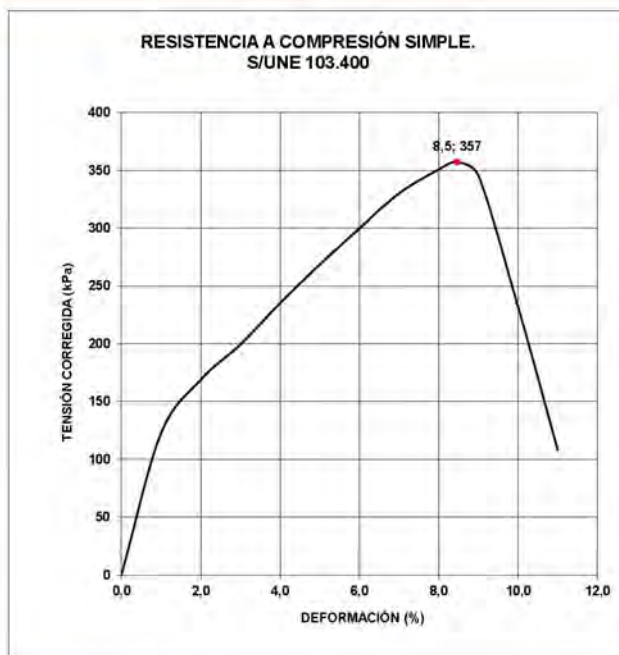
EXP. N°: 21/0319

REFERENCIA: 501211740

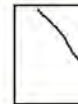
ARCHIVADO: 501211740

ESTUDIO: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
PETICIONARIO: UXAMA
PROSPECCIÓN: S-1 TP
PROFUNDIDAD: 10,20-10,50
FECHA DE TOMA: 18/06/2021

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS



FORMA DE ROTURA



TIPO DE PROBETA

INALTERADA	<input checked="" type="checkbox"/>
REMOLDEADA	<input type="checkbox"/>

HUMEDAD NATURAL (UNE 103.300)

Humedad natural (%)	14,1
---------------------	------

DENSIDAD DE UN SUELO (UNE 103.301)

Densidad seca (g/cm³)	1,911
Densidad húmeda (g/cm³)	2,181

COMPRESIÓN SIMPLE (UNE 103.400)

Area inicial (mm²)	4185
Carga de rotura (N)	1633
Deformación (%)	8,5
q _u (kPa)	357

OBSERVACIONES:

6 de septiembre de 2021

incosa



Fdo: Oscar J. Cillero
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Página 1 de 1

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como
Laboratorio de ensayos para el Control de Calidad de la Edificación (LECCE)

Los datos aquí especificados son únicos y exclusivamente los obtenidos por este informe de ensayo.
No se reproducirá el contenido de este ensayo en la documentación que proceda del laboratorio de ensayo.

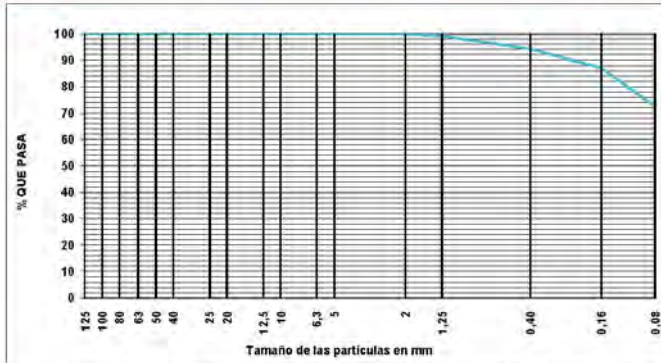
EXP. N°: 21/0319

REFERENCIA: 501211740

ARCHIVADO: 501211740

ESTUDIO: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
 PETICIONARIO: UXAMA
 PROSPECCIÓN: S-1 TP
 PROFUNDIDAD: 10,20-10,50
 FECHA DE TOMA: 18/06/2021

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS



GRANULOMETRÍA (UNE 103.101)	
TAMICES UNE	% PASA
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	100,0
10	100,0
6,3	100,0
5	100,0
2	100,0
1,25	99,2
0,40	94,3
0,16	87,1
0,08	72,5

pasos	Gruesa	Media	Fina	Gruesa	Media	Fina
	GRAVA			ARENA		

HUMEDAD NATURAL (UNE 103.300)	
Humedad natural (%)	

DENSIDAD DE UN SUELO (UNE 103.301)	
Densidad húmeda (g/cm ³)	
Densidad seca (g/cm ³)	

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103.103 y 103.104)	
Límite Líquido	26,4
Límite Plástico	16,8
Índice de Plasticidad	9,6

CARBONATOS (UNE 103.200)	
Carbonatos (% CO ₂ Ca)	
Carbonatos (% CO ₂)	

HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103.501)	
Hinchamiento libre (%)	
Humedad inicial (%)	
Humedad final (%)	
Densidad húmeda (g/cm ³)	
Densidad seca (g/cm ³)	

ACIDEZ BAUMANN-GULLY UNE 83962	
Acidez (ml/kg)	

ENSAYO LAMBE (UNE 103.600)	
Preparación de la muestra	
Índice de hinchamiento (MPa)	
Cambio de volumen potencial	

SULFATOS (UNE 103.201)	
Sulfatos (% SO ₂)	

Clasificación CASAGRANDE	

MATERIA ORGÁNICA, SU/UNE 103.204	
Contenido MO (%)	

SALES SOLUBLES, SI/MLT 115	
Sales solubles (%)	

Clasificación AASHTO (Índice de Grupo)	
	A-4 (0)

OBSERVACIONES:

5 de septiembre de 2021

incosa
 (11-A2482391)

Fdo: Oscar J. Cillero Prieto
 Director de Laboratorio

Página 1 de 1

Laboratorio acreditado por la Junta de Castilla y León
 Área de Acreditación: 1200IEHAG, 1200ISVGG6, 1200IGTLAR, 1200AFCD8, 1200AF1988, 1200AMC09

Los objetos aquí especificados son ítems y resultados de los afectados por este sistema de ensayo
 No se reproduce parcialmente este cuadro sin la aprobación por escrito del Laboratorio de ensayo

incosa

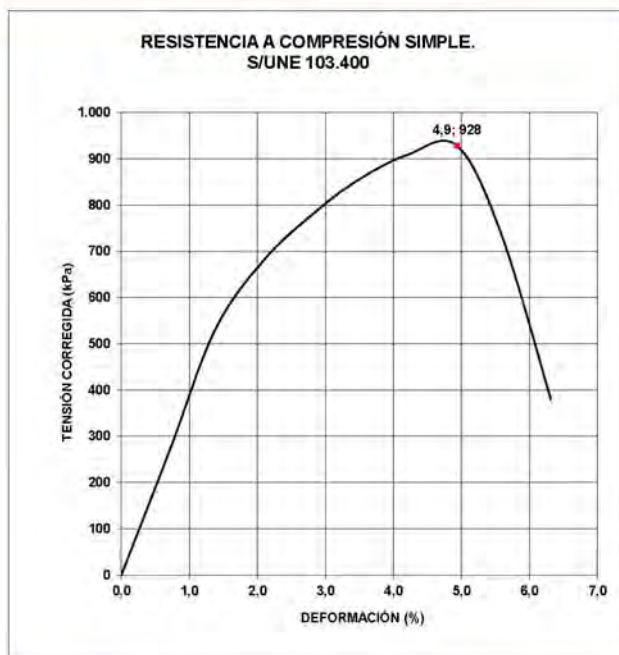
EXP. N°: 21/0319

REFERENCIA: 501211740

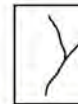
ARCHIVADO: 501211740

ESTUDIO: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
PETICIONARIO: UXAMA
PROSPECCIÓN: S-1 TP
PROFUNDIDAD: 12,90-13,10
FECHA DE TOMA: 18/06/2021

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS



FORMA DE ROTURA



TIPO DE PROBETA

INALTERADA	<input checked="" type="checkbox"/>
REMOLDEADA	<input type="checkbox"/>

HUMEDAD NATURAL (UNE 103.300)

Humedad natural (%)	12,1
---------------------	------

DENSIDAD DE UN SUELO (UNE 103.301)

Densidad seca (g/cm ³)	1,991
Densidad húmeda (g/cm ³)	2,233

COMPRESIÓN SIMPLE (UNE 103.400)

Area inicial (mm ²)	4185
Carga de rotura (N)	4086
Deformación (%)	4,9
q _u (kPa)	928

OBSERVACIONES:

6 de septiembre de 2021

incosa

Fdo: Oscar J. Cillero
DIRECTOR DEL LABORATORIO

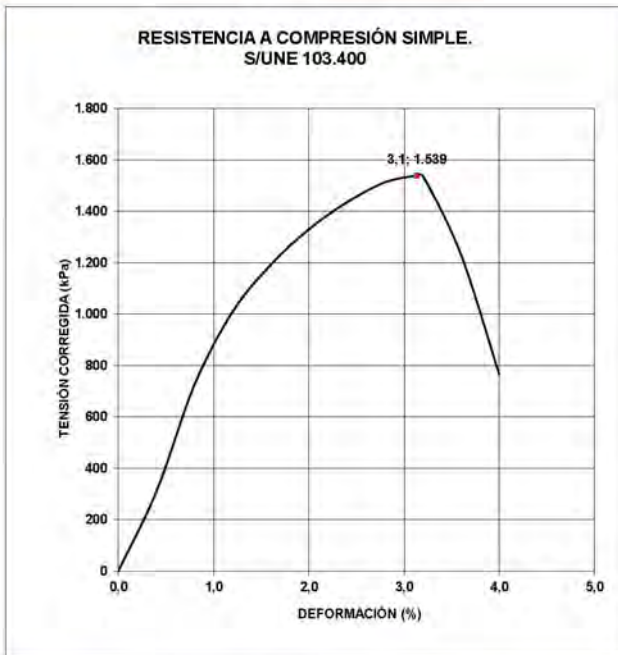
Página 1 de 1

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como
Laboratorios de ensayos para el Control de Calidad de la Edificación (LECCE)

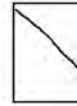
Las copias aquí especificadas son únicas y exclusivamente de carácter oficial por este informe de ensayo.
No se reproducirá o paráfraseará este ensayo sin la autorización por escrito del laboratorio de ensayo.

ESTUDIO: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
 PETICIONARIO: UXAMA
 PROSPECCIÓN: S-1 TP
 PROFUNDIDAD: 14,50-14,80
 FECHA DE TOMA: 18/06/2021

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS



FORMA DE ROTURA



TIPO DE PROBETA

INALTERADA	x
REMOLDEADA	

HUMEDAD NATURAL (UNE 103.300)

Humedad natural (%)	11,7
---------------------	------

DENSIDAD DE UN SUELO (UNE 103.301)

Densidad seca (g/cm ³)	1,991
Densidad húmeda (g/cm ³)	2,223

COMPRESIÓN SIMPLE (UNE 103.400)

Area inicial (mm ²)	4072
Carga de rotura (N)	6468
Deformación (%)	3,1
q _u (kPa)	1539

OBSERVACIONES:

6 de septiembre de 2021

Fdo: Oscar J. Cillero
DIRECTOR DEL LABORATORIO

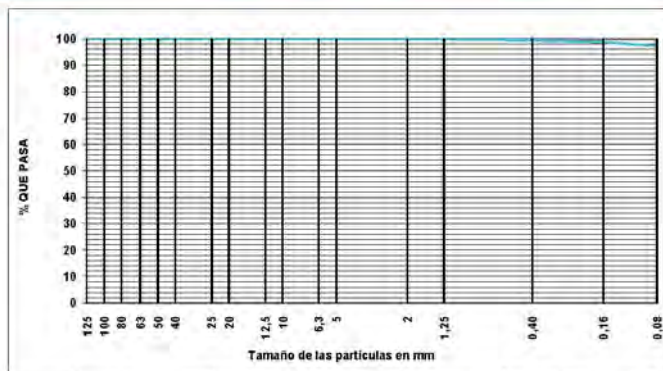
EXP. Nº: 21/0319

REFERENCIA: 501211740

ARCHIVADO: 501211740

ESTUDIO: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
PETICIONARIO: UXAMA
PROSPECCIÓN: S-1 TP
PROFUNDIDAD: 14,50-14,80
FECHA DE TOMA: 18/06/2021

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS



GRANULOMETRÍA (UNE 103.101)	
TAMICES UNE	% PASA
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	100,0
10	100,0
6,3	100,0
5	100,0
2	100,0
1,25	100,0
0,40	99,5
0,16	98,8
0,08	97,3

Gruesa	Media	Fina	Gruesa	Media	Fina
GRAVA			ARENA		

HÚMEDAD NATURAL (UNE 103.300)	
Humedad natural (%)	

DENSIDAD DE UN SUELO (UNE 103.301)	
Densidad húmeda (g/cm ³)	
Densidad seca (g/cm ³)	

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103.103 y 103.104)	
Límite Líquido	41,9
Límite Plástico	25,0
Índice de Plasticidad	16,9

CARBONATOS (UNE 103.200)	
Carbonatos (% CO ₂ Ca)	
Carbonatos (% CO ₂)	

HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103.607)	
Hinchamiento libre (%)	
Humedad inicial (%)	
Humedad final (%)	
Densidad húmeda (g/cm ³)	
Densidad seca (g/cm ³)	

ACIDEZ BAUMANN-GULLY UNE 83962	
Acidez (ml/kg)	

ENSAYO LAMBE (UNE 103.600)	
Preparación de la muestra	
Índice de hinchamiento (MPa)	
Cambio de volumen potencial	

SULFATOS (UNE 103.201)	
Sulfatos (% SO ₂)	

Clasificación CASAGRANDE	

MATERIA ORGÁNICA, SU/UNE 103.204	
Contenido MO (%)	

SALES SOLUBLES, SI/MLT 115	
Sales solubles (%)	

Clasificación AASHTO (Índice de Grupo)	
	A-7-5 (19)

OBSERVACIONES:

6 de septiembre de 2021

incosa
I.F. AZARÓSKI

Fdo: Oscar J. Cillero Prieto
Director de Laboratorio

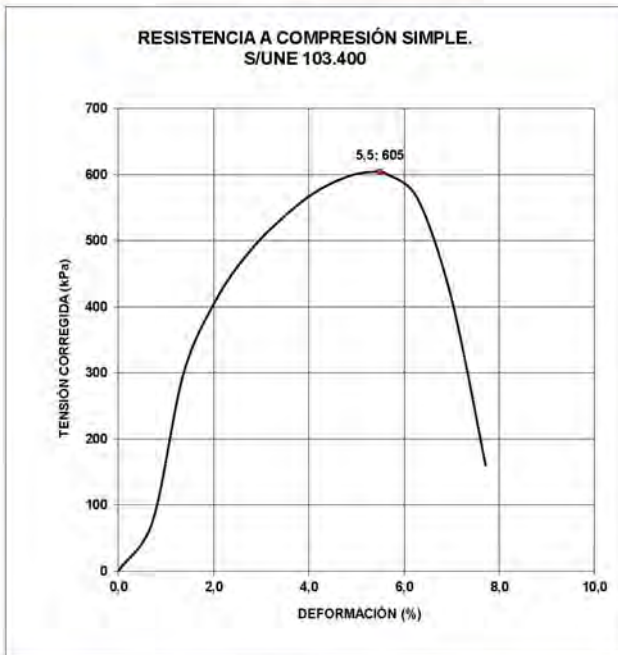
Página 1 de 1

Laboratorio acreditado por la Junta de Castilla y León
Áreas de Acreditación: 1203RICHAB, 1203RSVCG06, 1203RGTLAB, 1203RAFCD05, 1203RAF1988, 1203RAMC03P

Los objetos aquí especificados en líneas y reducidos a su estado afectado por este sistema de ensayo
No se reproducirá parcialmente este cuadro sin la aprobación por escrito del Laboratorio de ensayo

ESTUDIO: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
 PETICIONARIO: UXAMA
 PROSPECCIÓN: S-2 TP
 PROFUNDIDAD: 4,00-4,40
 FECHA DE TOMA: 18/06/2021

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS



FORMA DE ROTURA



TIPO DE PROBETA

INALTERADA	x
REMOLDEADA	

HUMEDAD NATURAL (UNE 103.300)

Humedad natural (%)	19,2
---------------------	------

DENSIDAD DE UN SUELO (UNE 103.301)

Densidad seca (g/cm ³)	1,811
Densidad húmeda (g/cm ³)	2,159

COMPRESIÓN SIMPLE (UNE 103.400)

Area inicial (mm ²)	4072
Carga de rotura (N)	2605
Deformación (%)	5,5
q _u (kPa)	605

OBSERVACIONES:

6 de septiembre de 2021



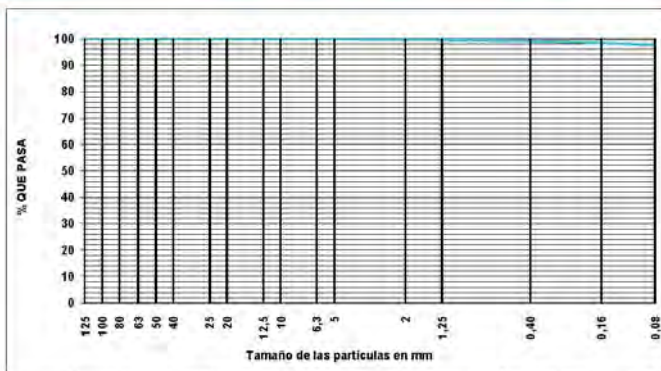
EXP. Nº: 21/0319

REFERENCIA: 501211740

ARCHIVADO: 501211740

ESTUDIO: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
PETICIONARIO: UXAMA
PROSPECCIÓN: S-2 TP
PROFUNDIDAD: 4,00-4,40
FECHA DE TOMA: 18/06/2021

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS



GRANULOMETRÍA (UNE 103.101)	
TAMICES UNE	% PASA
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	100,0
10	100,0
6,3	100,0
5	100,0
2	99,7
1,25	99,6
0,40	99,1
0,16	98,5
0,08	97,7

Gruesa	Media	Fina	Gruesa	Media	Fina
GRAVA			ARENA		

HÚMEDAD NATURAL (UNE 103.300)	
Humedad natural (%)	

DENSIDAD DE UN SUELO (UNE 103.301)	
Densidad húmeda (g/cm ³)	
Densidad seca (g/cm ³)	

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103.103 y 103.104)	
Límite Líquido	49,6
Límite Plástico	28,0
Índice de Plasticidad	21,6

CARBONATOS (UNE 103.200)	
Carbonatos (% CO ₂ Ca)	
Carbonatos (% CO ₂)	

HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103.501)	
Hinchamiento libre (%)	
Humedad inicial (%)	
Humedad final (%)	
Densidad húmeda (g/cm ³)	
Densidad seca (g/cm ³)	

ACIDEZ BAUMANN-GULLY UNE 83962	
Acidez (ml/kg)	

ENSAYO LAMBE (UNE 103.600)	
Preparación de la muestra	
Índice de hinchamiento (MPa)	
Cambio de volumen potencial	

SULFATOS (UNE 103.201)	
Sulfatos (% SO ₂)	

Clasificación CASAGRANDE	

MATERIA ORGÁNICA, SU/UNE 103.204	
Contenido MO (%)	

SALES SOLUBLES, SI/MLT 115	
Sales solubles (%)	

Clasificación AASHTO (Índice de Grupo)	
	A-7-5 (25)

OBSERVACIONES:

6 de septiembre de 2021



[Firma manuscrita]

Fdo: Oscar J. Cillero Prieto
Director de Laboratorio

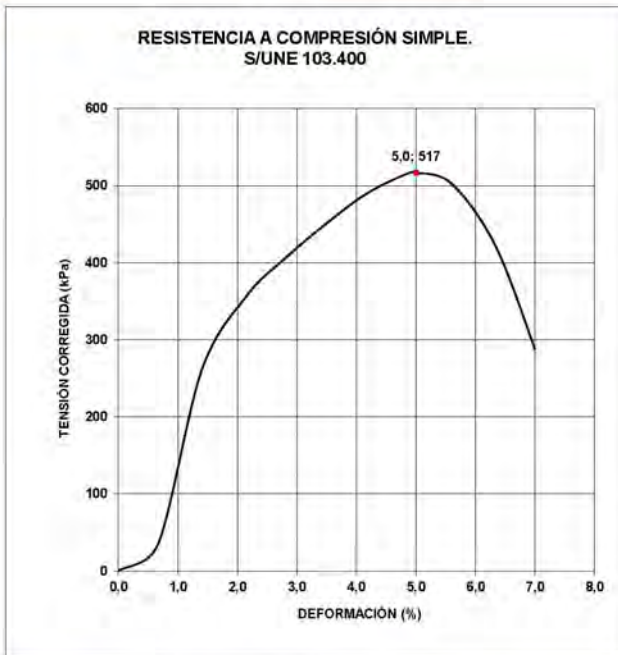
Página 1 de 1

Laboratorio acreditado por la Junta de Castilla y León
Área de Acreditación: 1200HEIAG, 1200RSVCG06, 1200SGTILAB, 1200RAFCD05, 1200RAF1908, 1200RAMC00P

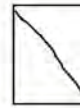
Los objetos aquí especificados en líneas y redondeados en los afectados por este sistema de ensayo
No se reproducirá parcialmente este cuerpo de la aprobación por escrito del Laboratorio de ensayo

ESTUDIO: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
 PETICIONARIO: UXAMA
 PROSPECCIÓN: S-2 TP
 PROFUNDIDAD: 5,70-6,00
 FECHA DE TOMA: 18/06/2021

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS



FORMA DE ROTURA



TIPO DE PROBETA

INALTERADA	<input checked="" type="checkbox"/>
REMOLDEADA	<input type="checkbox"/>

HUMEDAD NATURAL (UNE 103.300)

Humedad natural (%)	14,9
---------------------	------

DENSIDAD DE UN SUELO (UNE 103.301)

Densidad seca (g/cm ³)	1,856
Densidad húmeda (g/cm ³)	2,132

COMPRESIÓN SIMPLE (UNE 103.400)

Area inicial (mm ²)	4185
Carga de rotura (N)	2277
Deformación (%)	5,0
q _u (kPa)	517

OBSERVACIONES:

6 de septiembre de 2021

incosa

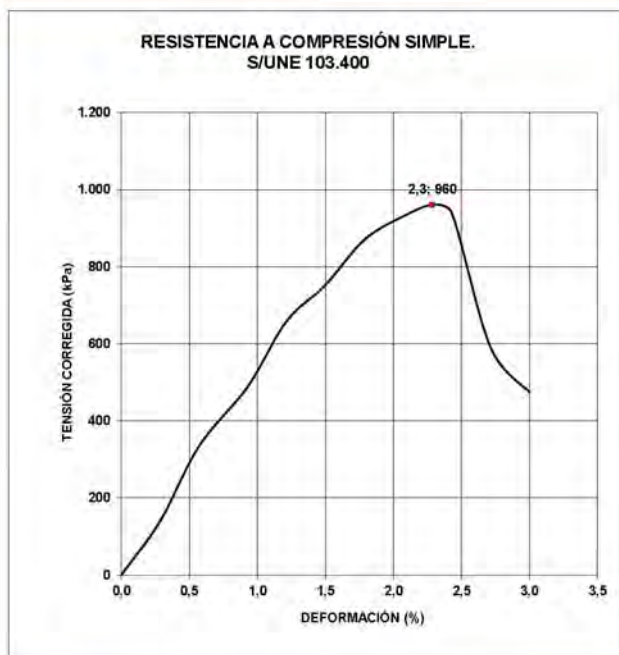
EXP. N°: 21/0319

REFERENCIA: 501211740

ARCHIVADO: 501211740

ESTUDIO: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
PETICIONARIO: UXAMA
PROSPECCIÓN: S-2 TP
PROFUNDIDAD: 9,00-9,30
FECHA DE TOMA: 18/06/2021

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS



FORMA DE ROTURA



TIPO DE PROBETA

INALTERADA	<input checked="" type="checkbox"/>
REMOLDEADA	<input type="checkbox"/>

HUMEDAD NATURAL (UNE 103.300)

Humedad natural (%)	9,5
---------------------	-----

DENSIDAD DE UN SUELO (UNE 103.301)

Densidad seca (g/cm ³)	1,879
Densidad húmeda (g/cm ³)	2,057

COMPRESIÓN SIMPLE (UNE 103.400)

Area inicial (mm ²)	4185
Carga de rotura (N)	4113
Deformación (%)	2,3
q _u (kPa)	960

OBSERVACIONES:

6 de septiembre de 2021

incosa

Fdo: Oscar J. Cillero
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Página 1 de 1

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como
Laboratorio de ensayos para el Control de Calidad de la Edificación (LECCE)

Las copias que se reparten son unicas y exclusivamente de los elaborados por este sistema de ensayo.
No se reproducirá o alterará este ensayo en la reproducción que existe del laboratorio de ensayo.

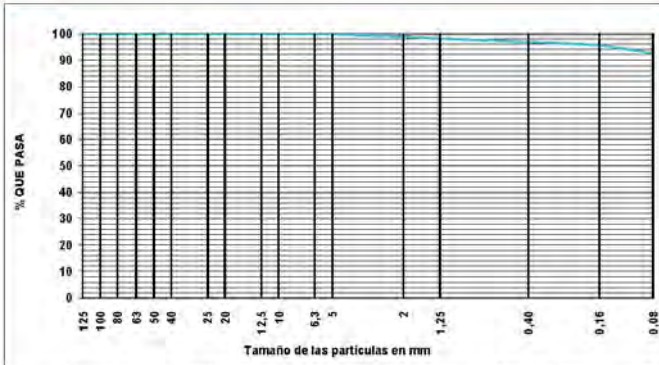
EXP. N°: 21/0319

REFERENCIA: 501211740

ARCHIVADO: 501211740

ESTUDIO: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLIGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
 PETICIONARIO: UXAMA
 PROSPECCIÓN: S-2 TP
 PROFUNDIDAD: 9,00-9,30
 FECHA DE TOMA: 18/06/2021

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS



GRANULOMETRÍA (UNE 103.101)	
TAMICES UNE	% PASA
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	100,0
10	100,0
6,3	100,0
5	100,0
2	99,0
1,25	98,2
0,40	96,9
0,16	95,7
0,08	92,6

pasos	Gruesa	Media	Fina	Gruesa	Media	Fina
	GRAVA			ARENA		

HUMEDAD NATURAL (UNE 103.300)	
Humedad natural (%)	

DENSIDAD DE UN SUELO (UNE 103.301)	
Densidad húmeda (g/cm ³)	
Densidad seca (g/cm ³)	

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103.103 y 103.104)	
Límite Líquido	37,8
Límite Plástico	23,0
Índice de Plasticidad	14,8

CARBONATOS (UNE 103.200)	
Carbonatos (% CO ₂ Ca)	
Carbonatos (% CO ₂)	

HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103.507)	
Hinchamiento libre (%)	
Humedad inicial (%)	
Humedad final (%)	
Densidad húmeda (g/cm ³)	
Densidad seca (g/cm ³)	

ACIDEZ BAUMANN-GULLY UNE 83962	
Acidez (ml/kg)	

ENSAYO LAMBE (UNE 103.600)	
Preparación de la muestra	
Índice de hinchamiento (MPa)	
Cambio de volumen potencial	

SULFATOS (UNE 103.201)	
Sulfatos (% SO ₂)	

Clasificación CASAGRANDE	

MATERIA ORGÁNICA, SU/UNE 103.204	
Contenido MO (%)	

SALES SOLUBLES, SI/MLT 115	
Sales solubles (%)	

Clasificación AASHTO (Índice de Grupo)	
	A-6 (15)

OBSERVACIONES:

5 de septiembre de 2021

incosa
I.F. 424823491

Fdo: Oscar J. Cillero Prieto
Director de Laboratorio

Página 1 de 1

Laboratorio acreditado por la Junta de Castilla y León
 Área de Acreditación: 1203BCHL06, 1203BSVCG06, 1203BCTLAR, 1203BAFC05, 1203BAF198, 1203BAMC09

Los objetos aquí especificados son ítems y resultados de los afectados por este sistema de ensayo
 No se reproducirá parcialmente este documento por escrito del Laboratorio de ensayo

incosa

EXP. N°: 21/0319

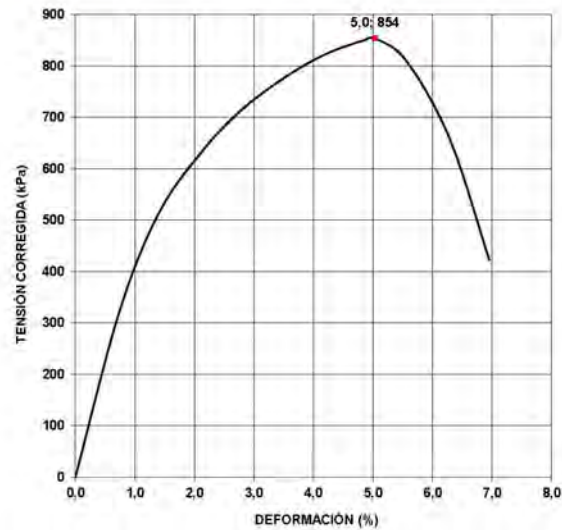
REFERENCIA: 501211740

ARCHIVADO: 501211740

ESTUDIO: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
PETICIONARIO: UXAMA
PROSPECCIÓN: S-2 TP
PROFUNDIDAD: 12,50-12,80
FECHA DE TOMA: 18/06/2021

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS

**RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE.
S/UNE 103.400**



FORMA DE ROTURA



TIPO DE PROBETA

INALTERADA	x
REMOLDEADA	

HUMEDAD NATURAL (UNE 103.300)	
Humedad natural (%)	11,1

DENSIDAD DE UN SUELO (UNE 103.301)	
Densidad seca (g/cm³)	2,002
Densidad húmeda (g/cm³)	2,225

COMPRESIÓN SIMPLE (UNE 103.400)	
Area inicial (mm²)	4185
Carga de rotura (N)	3762
Deformación (%)	5,0
q _u (kPa)	854

OBSERVACIONES:

6 de septiembre de 2021

incosa



Fdo: Oscar J. Cillero
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Página 1 de 1

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como
Laboratorio de ensayos para el Control de Calidad de la Edificación (LECCE)

Los datos aquí especificados son únicos y exclusivamente los obtenidos por este informe de ensayo.
No se reproducirá el presente informe en su totalidad por ningún otro laboratorio de ensayo.

EXPEDIENTE: 21/0319

REF: 501 21 1827

ENSAYO N°:

ARCHIVADO: 501 21 1827

OBRA: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLIGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
 PETICIONARIO: UXAMA
 PROCEDENCIA: C3 MA1 (0,6-1,80) MATERIAL: SUELO
 DESTINO: FECHA TOMA:

ENSAYOS DE TERRAPLEN

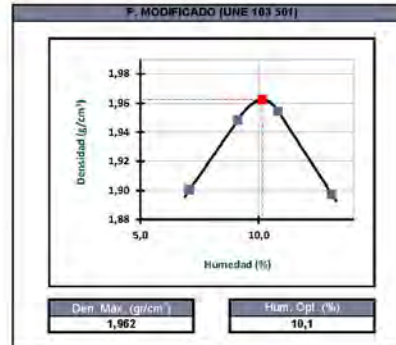
LÍMITES DE ATTERBERG (UNE EN ISO 17892-12)	
Límite Líquido:	30,4
Límite Plástico:	18,1
Índice Plástico:	12,3

MATERIA ORGÁNICA (UNE 103 284)	
Materia Orgánica (%)	0,24
SALES SOLUBLES (UNE 103 295)	
Sales Solubles (%)	0,28
CONTENIDO EN YESO (UNE 103 206)	
Contenido en Yeso (%)	
CONTENIDO DE SULFATOS (UNE 103 281)	
Contenido de sulfatos (%)	0,007
CARBONATOS (UNE 103 206)	
Carbonatos (% CO ₂)	
Carbonatos (% CO ₂)	

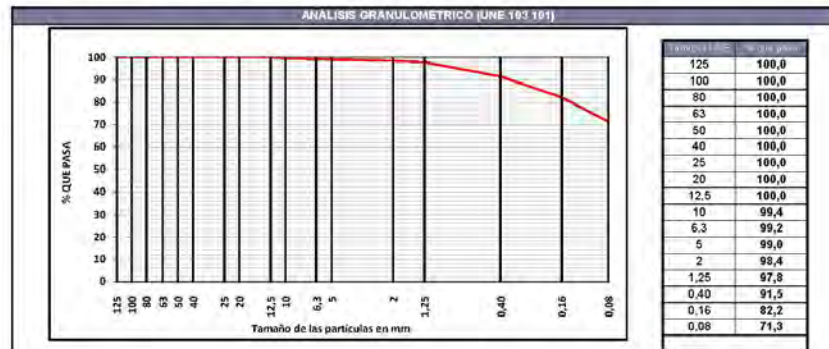
ÍNDICE C.B.R. (UNE 103 502)	
Índice C.B.R. (100 %)	4,0
% Hinchamiento (100 %)	2,4

HINCHAMIENTO (UNE 103 501)	
Hinchamiento (%)	
% Humedad inicial	
% Humedad final	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	
Densidad Seca (gr/cm ³)	

CONTENIDO HUMEDAD (UNE EN ISO 17892-1)	
Contenido de humedad (%)	16,0



ENSAYO COLAPSO (UNE 103 406)	
Índice de colapso	
Colapso (%)	
% Humedad inicial	
% Humedad Final	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	
Densidad Seca (gr/cm ³)	



C. TERRAPLEN: TOLERABLE C. CASAGRANDE: CL C. HRB: A-6 (7)

OBSERVACIONES:

León, a 17 de septiembre de 2021

Vº Bº Oscar J. Cillero
Director de Laboratorio



EXPEDIENTE: 21/0319 REF: 501 21 1827 ENSAYO N°: ARCHIVADO: 501 21 1827

OBRA: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLIGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
 PETICIONARIO: UXAMA
 PROCEDENCIA: C3 MA2 (1,80-2,40) MATERIAL: SUELO
 DESTINO: FECHA TOMA:

ENSAYOS DE TERRAPLEN

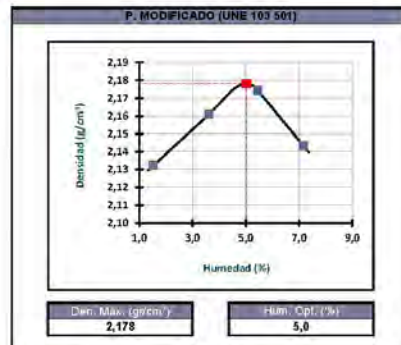
LÍMITES DE ATTERBERG (UNE EN ISO 17892-1)	
Límite Líquido:	26,8
Límite Plástico:	15,7
Índice Plasticidad:	11,1

MATERIA ORGÁNICA (UNE 103 204)	
Materia Orgánica (%)	0,07
SALES SOLUBLES (UNE 103 205)	
Sales Solubles (%)	0,15
CONTENIDO EN YESO (UNE 103 206)	
Contenido en Yeso (%)	
CONTENIDO DE SULFATOS (UNE 103 201)	
Contenido de sulfatos (%)	0,009
CARBONATOS (UNE 103 200)	
Carbonatos (% CO ₂)	
Carbonatos (% CO ₃)	

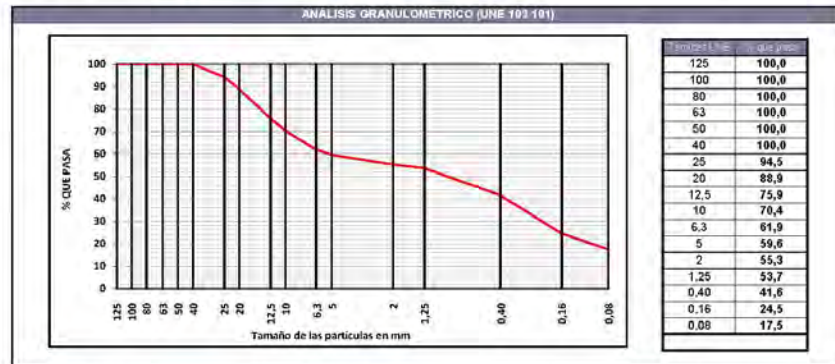
ÍNDICE C.B.R. (UNE 103 502)	
Índice C.B.R. (100 %)	15,7
% Hinchamiento (100 %)	1,9

HINCHAMIENTO (UNE 103 601)	
Hinchamiento (%)	
% Humedad inicial	
% Humedad final	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	
Densidad Seca (gr/cm ³)	

CONTENIDO HUMEDAD (UNE EN ISO 17092-1)	
Contenido de humedad (%)	11,4



ENSAYO COLAPSO (UNE 103 400)	
Índice de colapso	
Colapso (%)	
% Humedad Inicial	
% Humedad Final	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	
Densidad Seca (gr/cm ³)	



C. TERRAPLEN: **ADECUADO** C. CASAGRANDE: **SC** C. HRB: **A-2-6 (0)**

OBSERVACIONES:

León, a 17 de septiembre de 2021



[Signature]

Vº Bº Oscar J. Cillero
Director de Laboratorio

EXPEDIENTE: 21/0319

REF: 501 21 1827

ENSAYO N°:

ARCHIVADO: 501 21 1827

OBRA: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLIGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
 PETICIONARIO: UXAMA
 PROCEDENCIA: C4 MA1 (0,7-2,20) MATERIAL: SUELO
 DESTINO: FECHA TOMA:

ENSAYOS DE TERRAPLEN

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE EN ISO 17892-1)	
Límite Líquido:	23,4
Límite Plástico:	15,3
Índice Plasticidad:	8,1

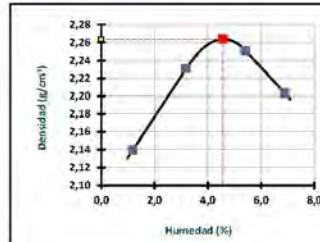
MATERIA ORGÁNICA (UNE 103 204)	
Materia Orgánica (%)	0,09
SALES SOLUBLES (UNE 103 295)	
Sales Solubles (%)	0,09
CONTENIDO EN YESO (UNE 103 205)	
Contenido en Yeso (%)	
CONTENIDO DE SULFATOS (UNE 103 201)	
Contenido de sulfatos (%)	0,008
CARBONATOS (UNE 103 200)	
Carbonatos (% CO ₂)	
Carbonatos (% CO ₃)	

ÍNDICE C.B.R. (UNE 103 502)	
Índice C.B.R. (100 %)	58,4
% Hinchamiento (100 %)	0,2

HINCHAMIENTO (UNE 103 601)	
Hinchamiento (%)	
% Humedad inicial	
% Humedad final	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	
Densidad Seca (gr/cm ³)	

CONTENIDO HUMEDAD (UNE EN ISO 17892-1)	
Contenido de humedad (%)	4,9

P. MODIFICADO (UNE 103 501)



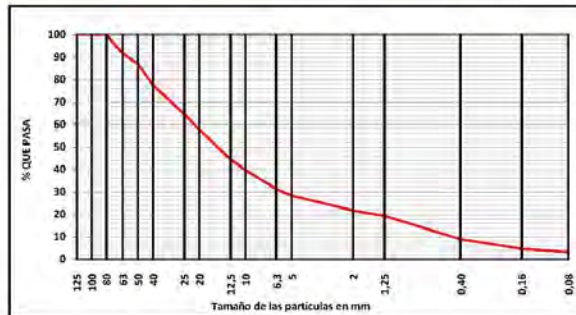
Dim. Máx. (gr/cm³): 2,264

Hum. Opt. (%): 4,6

ENSAYO COLAPSO (UNE 103 409)

Índice de colapso	
Colapso (%)	
% Humedad Inicial	
% Humedad Final	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	
Densidad Seca (gr/cm ³)	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103 101)



Tamaño de las partículas en mm	% QUE PASA
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	91,7
50	87,1
40	77,7
25	64,7
20	57,8
12,5	44,5
10	39,7
6,3	31,3
5	28,4
2	21,7
1,25	19,4
0,40	8,9
0,16	4,6
0,08	3,2

C. TERRAPLEN: SELECCIONADO

C. CASAGRANDE: GP

C. HRB: A-2-4 (0)

OBSERVACIONES:

León, a 17 de septiembre de 2021

incosa

Vº Bº Oscar J. Cillero
Director de Laboratorio



EXPEDIENTE: 21/0319 REF: 501 21 1827 ENSAYO N°: ARCHIVADO: 501 21 1827

OBRA: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLIGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
 PETICIONARIO: UXAMA
 PROCEDENCIA: C6 MA1 (0,5-2,10) MATERIAL: SUELO
 DESTINO: FECHA TOMA:

ENSAYOS DE TERRAPLEN

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE EN ISO 17892-14)	
Límite Líquido:	N.D.
Límite Plástico:	N.D.
Índice Plasticidad:	No Plástico

MATERIA ORGÁNICA (UNE 103 204)	
Materia Orgánica (%)	
SALES SOLUBLES (UNE 103 205)	
Sales Solubles (%)	
CONTENIDO EN YESO (UNE 103 206)	
Contenido en Yeso (%)	
CONTENIDO DE SULFATOS (UNE 103 201)	
Contenido de sulfatos (%)	
CARBONATOS (UNE 103 200)	
Carbonatos (% CO ₂ Ca)	
Carbonatos (% CO ₂)	

INDICE C.B.R. (UNE 103 502)	
Índice C.B.R. (100 %)	
% Hinchamiento	

HINCHAMIENTO (UNE 103 601)	
Hinchamiento (%)	
% Humedad inicial	
% Humedad final	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	
Densidad Seca (gr/cm ³)	

CONTENIDO HUMEDAD (UNE EN ISO 17892-1)	
Contenido de humedad (%)	7,6

P. MODIFICADO (UNE 103 501)	
Dem. Max. (gr/cm ³)	
Hum. Opt. (%)	

ENSAYO COLAPSO (UNE 103 400)	
Índice de colapso	
Colapso (%)	
% Humedad Inicial	
% Humedad Final	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	
Densidad Seca (gr/cm ³)	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103 101)		
	Tamaño de las partículas en mm	% que pasa
	125	100,0
	100	100,0
	63	100,0
	50	100,0
	40	100,0
	25	89,8
	20	83,5
	12,5	72,4
	10	68,3
	6,3	60,3
	5	57,5
	2	51,4
1,25	49,7	
0,40	38,4	
0,16	20,9	
0,08	12,3	

C. TERRAPLEN: C. CASAGRANDE: SM C. HRB: A-2-7 (0)

OBSERVACIONES:

León, a 17 de septiembre de 2021




Vº Bº Oscar J. Cillero
Director de Laboratorio

EXPEDIENTE: 21/0319

REF: 501 21 1827

ENSAYO N°:

ARCHIVADO: 501 21 1827

OBRA: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLIGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
 PETICIONARIO: UXAMA
 PROCEDENCIA: C6 MA2 (2,10-2,80) MATERIAL: SUELO
 DESTINO: FECHA TOMA:

ENSAYOS DE TERRAPLEN

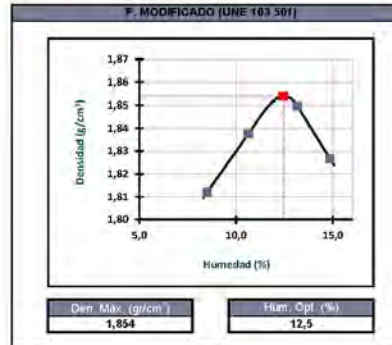
LÍMITES DE ATTERBERG (UNE EN ISO 17892-12)	
Límite Líquido:	34,6
Límite Plástico:	22,0
Índice Plástico:	12,6

MATERIA ORGÁNICA (UNE 103 204)	
Materia Orgánica (%)	0,26
SALES SOLUBLES (UNE 103 205)	
Sales Solubles (%)	0,29
CONTENIDO EN YESO (UNE 103 206)	
Contenido en Yeso (%)	
CONTENIDO DE SULFATOS (UNE 103 201)	
Contenido de sulfatos (%)	0,018
CARBONATOS (UNE 103 200)	
Carbonatos (% CO ₂)	
Carbonatos (% CO ₂)	

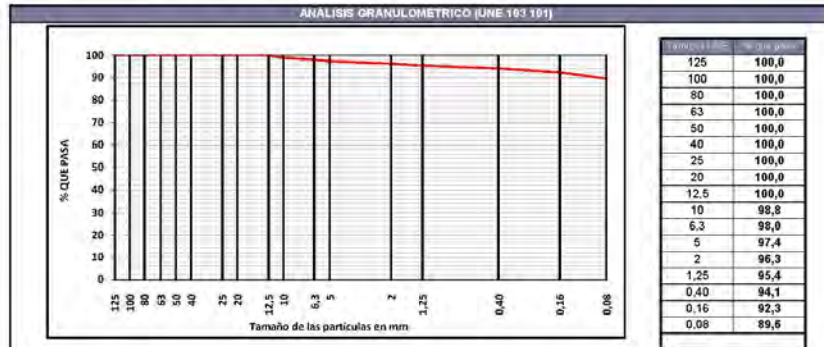
ÍNDICE C.B.R. (UNE 103 502)	
Índice C.B.R. (100 %)	2,3
% Hinchamiento (100 %)	4,4

HINCHAMIENTO (UNE 103 601)	
Hinchamiento (%)	
% Humedad inicial	
% Humedad final	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	
Densidad Seca (gr/cm ³)	

CONTENIDO HUMEDAD (UNE EN ISO 17892-1)	
Contenido de humedad (%)	20,1



ENSAYO COLAPSO (UNE 103 406)	
Índice de colapso	
Colapso (%)	
% Humedad inicial	
% Humedad Final	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	
Densidad Seca (gr/cm ³)	



C. TERRAPLEN: TOLERABLE C. CASAGRANDE: CL C. HRB: A-6 (11)

OBSERVACIONES:

León, a 17 de septiembre de 2021

Vº Bº Oscar J. Cillero
Director de Laboratorio



EXPEDIENTE: 21/0319 REF: 501 21 1827 ENSAYO N°: ARCHIVADO: 501 21 1827

OBRA: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLIGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
 PETICIONARIO: UXAMA
 PROCEDENCIA: C7 MA (0,50-2,50) MATERIAL: SUELO
 DESTINO: FECHA TOMA:

ENSAYOS DE TERRAPLEN

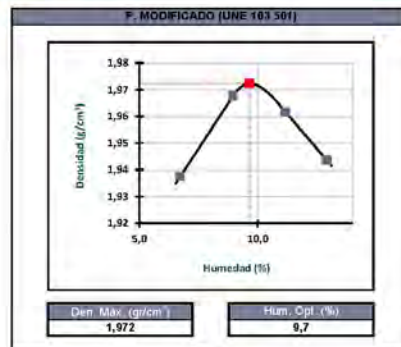
LÍMITES DE ATTERBERG (UNE EN ISO 17892-12)	
Límite Líquido:	40,8
Límite Plástico:	22,5
Índice Plasticidad:	18,3

MATERIA ORGÁNICA (UNE 103 204)	
Materia Orgánica (%)	0,15
SALES SOLUBLES (UNE 103 205)	
Sales Solubles (%)	0,19
CONTENIDO EN YESO (UNE 103 206)	
Contenido en Yeso (%)	
CONTENIDO DE SULFATOS (UNE 103 201)	
Contenido de sulfatos (%)	0,015
CARBONATOS (UNE 103 200)	
Carbonatos (% CO ₂)	
Carbonatos (% CO ₂)	

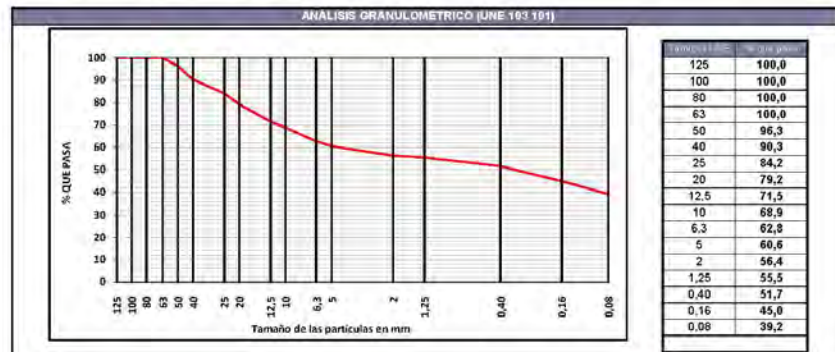
ÍNDICE C.B.R. (UNE 103 502)	
Índice C.B.R. (100 %)	2,8
% Hinchamiento (100 %)	5,3

HINCHAMIENTO (UNE 103 501)	
Hinchamiento (%)	
% Humedad inicial	
% Humedad final	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	
Densidad Seca (gr/cm ³)	

CONTENIDO HUMEDAD (UNE EN ISO 17892-1)	
Contenido de humedad (%)	9,4



ENSAYO COLAPSO (UNE 103 406)	
Índice de colapso	
Colapso (%)	
% Humedad inicial	
% Humedad Final	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	
Densidad Seca (gr/cm ³)	



C. TERRAPLEN: TOLERABLE C. CASAGRANDE: SC C. HRB:

OBSERVACIONES:

León, a 17 de septiembre de 2021



Vº Bº Oscar J. Cillero
Director de Laboratorio

EXPEDIENTE: 21/0319

REF: 501 21 1827

ENSAYO N°:

ARCHIVADO: 501 21 1827

OBRA: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLIGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
 PETICIONARIO: UXAMA
 PROCEDENCIA: C8 MA1 (0.25-1.70) MATERIAL: SUELO
 DESTINO: FECHA TOMA:

ENSAYOS DE TERRAPLEN

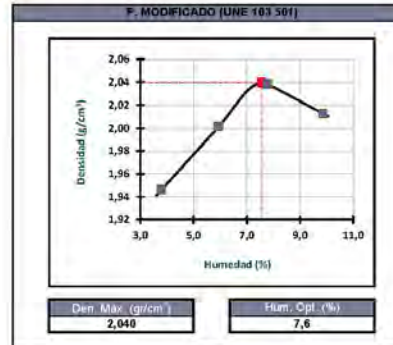
LÍMITES DE ATTERBERG (UNE EN ISO 17892-12)	
Límite Líquido:	21,8
Límite Plástico:	14,3
Índice Plástico:	7,5

MATERIA ORGÁNICA (UNE 103 204)	
Materia Orgánica (%)	0,24
SALES SOLUBLES (UNE 103 205)	
Sales Solubles (%)	0,44
CONTENIDO EN YESO (UNE 103 206)	
Contenido en Yeso (%)	
CONTENIDO DE SULFATOS (UNE 103 201)	
Contenido de sulfatos (%)	0,018
CARBONATOS (UNE 103 200)	
Carbonatos (% CO ₂)	
Carbonatos (% CO ₂)	

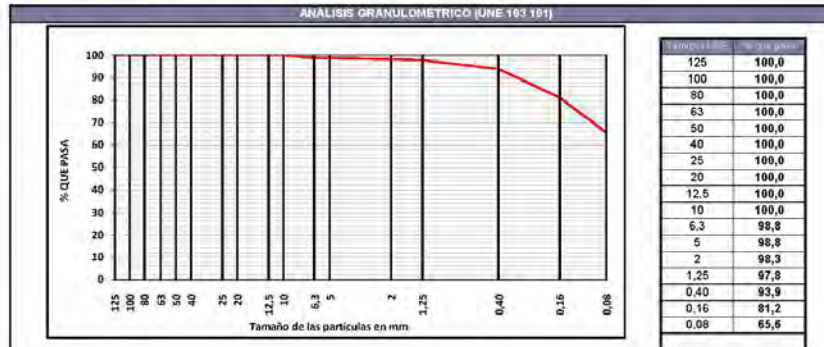
ÍNDICE C.B.R. (UNE 103 502)	
Índice C.B.R. (100 %)	14,8
% Hinchamiento (100 %)	1,7

HINCHAMIENTO (UNE 103 501)	
Hinchamiento (%)	
% Humedad inicial	
% Humedad final	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	
Densidad Seca (gr/cm ³)	

CONTENIDO HUMEDAD (UNE EN ISO 17892-1)	
Contenido de humedad (%)	6,7



ENSAYO COLAPSO (UNE 103 406)	
Índice de colapso	
Colapso (%)	
% Humedad inicial	
% Humedad Final	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	
Densidad Seca (gr/cm ³)	



C. TERRAPLEN: TOLERABLE C. CASAGRANDE: CL C. HRB: A-4 (2)

OBSERVACIONES:

León, a 17 de septiembre de 2021

Vº Bº Oscar J. Cillero
Director de Laboratorio

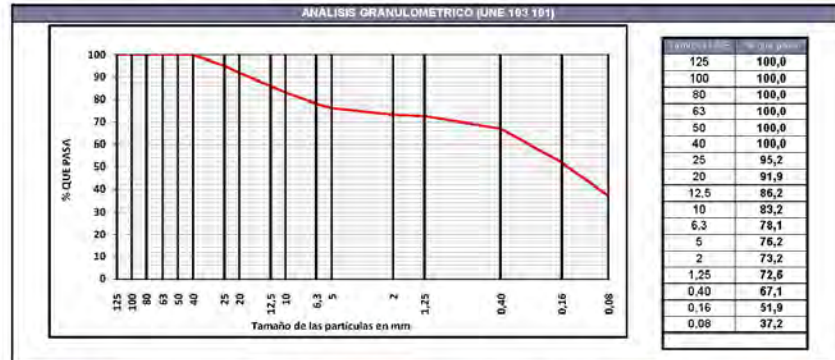


EXPEDIENTE: 21/0319 REF: 501 21 1827 ENSAYO N°: ARCHIVADO: 501 21 1827

OBRA: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLIGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
 PETICIONARIO: UXAMA
 PROCEDENCIA: C8 MA2 (1.70-2.80) MATERIAL: SUELO
 DESTINO: FECHA TOMA:

ENSAYOS DE TERRAPLEN

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE EN ISO 17892-12)		F. MODIFICADO (UNE 103 501)					
Limite Líquido:	20,6						
Limite Plástico:	13,3						
Indice Plasticidad:	7,3						
MATERIA ORGÁNICA (UNE 103 204)		<table border="1"> <tr> <td>Den. Max. (gr/cm³)</td> <td>Hum. Opt. (%)</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		Den. Max. (gr/cm ³)	Hum. Opt. (%)		
Den. Max. (gr/cm ³)	Hum. Opt. (%)						
Materia Orgánica (%)							
SALES SOLUBLES (UNE 103 205)							
Sales Solubles (%)							
CONTENIDO EN YESO (UNE 103 200)							
Contenido en Yeso (%)							
CONTENIDO DE SULFATOS (UNE 103 201)							
Contenido de sulfatos (%)							
CARBONATOS (UNE 103 200)							
Carbonatos (% CO ₂)							
Carbonatos (% CO ₂)							
INDICE C.B.R. (UNE 103 502)		ENSAYO COLAPSO (UNE 103 406)					
Indice C.B.R. (100 %)		Indice de colapso					
% Hinchamiento (100 %)		Colapso (%)					
HINCHAMIENTO (UNE 103 501)		% Humedad inicial					
Hinchamiento (%)		% Humedad final					
% Humedad inicial		Densidad Húmeda (gr/cm ³)					
% Humedad final		Densidad Seca (gr/cm ³)					
Densidad Húmeda (gr/cm ³)		CONTENIDO HUMEDAD (UNE EN ISO 17892-1)					
Densidad Seca (gr/cm ³)		Contenido de humedad (%)	8,0				



C. TERRAPLEN: C. CASAGRANDE: SC C. HRB: A-4 (0)

OBSERVACIONES:

León, a 17 de septiembre de 2021



[Handwritten Signature]

Vº Bº Oscar J. Cillero
Director de Laboratorio

EXPEDIENTE: 21/0319

REF: 501 21 1827

ENSAYO N°:

ARCHIVADO: 501 21 1827

OBRA: E.G. PARA URBANIZACIÓN DE POLIGONO INDUSTRIAL EN TÉRMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZA)
 PETICIONARIO: UXAMA
 PROCEDENCIA: C9 MA1 (0.5-2.30) MATERIAL: SUELO
 DESTINO: FECHA TOMA:

ENSAYOS DE TERRAPLEN

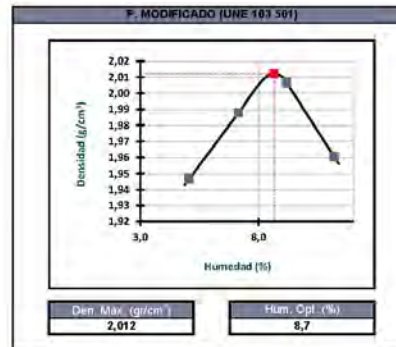
LÍMITES DE ATTERBERG (UNE EN ISO 17892-12)	
Límite Líquido:	26,6
Límite Plástico:	16,2
Índice Plástico:	10,4

MATERIA ORGÁNICA (UNE 103 284)	
Materia Orgánica (%)	0,28
SALES SOLUBLES (UNE 103 295)	
Salas Solubles (%)	0,32
CONTENIDO EN YESO (UNE 103 208)	
Contenido en Yeso (%)	
CONTENIDO DE SULFATOS (UNE 103 281)	
Contenido de sulfatos (%)	0,023
CARBONATOS (UNE 103 206)	
Carbonatos (% CO ₂)	
Carbonatos (% CO ₂)	

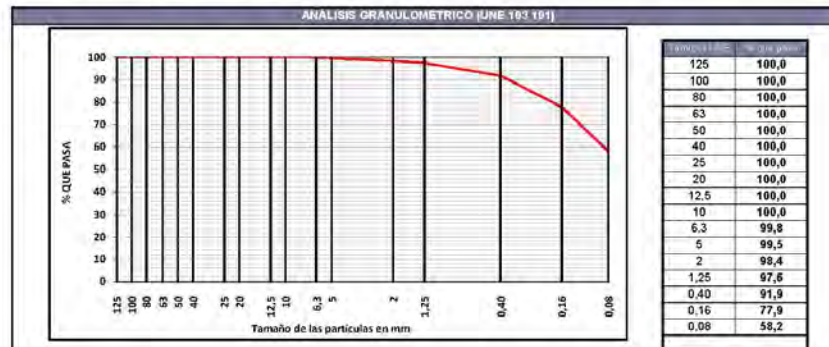
ÍNDICE C.B.R. (UNE 103 502)	
Índice C.B.R. (100 %)	8,4
% Hinchamiento (100 %)	1,8

HINCHAMIENTO (UNE 103 501)	
Hinchamiento (%)	
% Humedad inicial	
% Humedad final	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	
Densidad Seca (gr/cm ³)	

CONTENIDO HUMEDAD (UNE EN ISO 17892-1)	
Contenido de humedad (%)	8,7



ENSAYO COLAPSO (UNE 103 406)	
Índice de colapso	
Colapso (%)	
% Humedad inicial	
% Humedad Final	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	
Densidad Seca (gr/cm ³)	



C. TERRAPLEN: TOLERABLE C. CASAGRANDE: CL C. HRB: A-8 (0)

OBSERVACIONES:

León, a 17 de septiembre de 2021

Vº Bº Oscar J. Cillero
Director de Laboratorio



ESTUDIO GEOTÉCNICO URBANIZACIÓN P.I. SECTOR S-10 IN EN
TERMINO MUNICIPAL DE BENAVENTE (ZAMORA)





**PROYECTO DE EJEUCION DEL SECTOR S10IN
'PUERTA DEL NOROESTE' - BENAVENTE (ZAMORA)**

TOMO 2:

**ANEJO 02 TOPOGRAFIA – ANEJO 03 REPLANTEO DE VIARIOS
ANEJO 04 FIRMES Y PAVIMENTOS – ANEJO 05 RED DE AGUA POTABLE Y RIEGO
ANEJO 06: RED DE RESIDUALES – ANEJO 07: RED DE PLUVIALES**

01172591M LUIS FRANCISCO PLAZA (R:
B82230152)
Firmado digitalmente por
01172591M LUIS
FRANCISCO PLAZA (R:
B82230152)
Fecha: 2022.11.25 12:37:42
+01'00'
Luís F. Plaza Beltrán

SEPTIEMBRE 2022

INDICE GENERAL POR TOMOS:

TOMO 1:

DOCUMENTO 01 MEMORIA:

ANEJO 01: ESTUDIO GEOTECNICO

TOMO 2:

ANEJO 02: TOPOGRAFIA
ANEJO 03: REPLANTEO DE VIARIOS
ANEJO 04: FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO 05: RED DE AGUA POTABLE Y RIEGO
ANEJO 06: RED DE RESIDUALES
ANEJO 07: RED DE PLUVIALES

TOMO 3:

ANEJO 08: RED DE ELECTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSION
ANEJO 8.1 VARIANTE DE LA MT EXISTENTE

TOMO 4:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 5:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO IV: PLANOS

TOMO 6:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 7:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 8:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO

TITULO IV: PLANOS
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 9:

ANEJO 10: OBRAS PROVISIONALES GLORIETA DE ACCESO
ANEJO 11: JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO
ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO 13: TELECOMUNICACIONES
ANEJO 14: ESTRUCTURAS
ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO 16: GESTION DE RESIDUOS
ANEJO 17: JUSTIFICACION DE PRECIOS
ANEJO 18: PLAN DE OBRA
ANEJO 19: CONTROL DE CALIDAD

TOMO 10:

DOCUMENTO 02 PLANOS

GENERALES

GEN-01: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
GEN-02: ORTOFOTO
GEN-03: TOPOGRAFIA ACTUAL
GEN-04: ORDENACION GENERAL
GEN-05: FASES DE EJECUCION

VIARIOS

VIA-01: REPLANTEO DE EJES. PLANTA GENERAL
VIA-02: SECCIONES TIPO
VIA-03: DEFINICION DE PAVIMENTOS
VIA-04: PERFILES LONGITUDINALES
VIA-05: PERFILES TRANSVERSALES
VIA-06: DETALLES

ABASTECIMIENTO

ABA-01: PLANTA GENERAL
ABA-02: DETALLES

RED DE AGUAS RESIDUALES

RES-01: PLANTA GENERA
RES-02: PERFILES LONGITUDINALES
RES-03: DETALLES
RES-04: EBAR

RED DE AGUAS PLUVIALES

PLU-01: PLANTA GENERAL
PLU-02: PERFILES LONGITUDINALES
PLU-03: Balsa de PLUVIALES
PLU-04: DETALLES

TOMO 11:

DOCUMENTO 02 PLANOS

TELECOMUNICACIONES

TEL-01: PLANTA GENERAL
TEL-02: DETALLES

GLORIETA DE ACCESO

GLO-01: GLORIETA ACCESO N-630. SEÑALIZACION POR OBRA Y FASES EJECUCION

ESTRUCTURAS. PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESLA

EST-01: PLANTA GENERAL UBICACIÓN
EST-02: EJES Y PERFIL LONGITUDINAL EJE 8
EST-03: PLANO DE REPLANTEO
EST-04: PLANTA, ALZADO Y SECCION TRANSVERSAL
EST-05: DEFINICION DEL TABLERO
EST-06: GEOMETRIA Y ARMADO DE VIGAS
EST-07: GEOMETRIA DE ESTRIBOS
EST-08: ARMADURA DE ESTRIBOS
EST-09: PILOTES HINCADOS, GEOMETRIA Y ARMADURA
EST-10: DETALLES, RELLENO LOCALIZADO Y JUNTAS
EST-11: PRUEBA DE CARGA

JARDINERIA Y RIEGO

JAR-01: JARDINERIA
JAR-02: RED DE RIEGO
JAR-03: DETALLES.

SEÑALIZACION

SEÑ-01: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL. PLANTA GENERAL.
SEÑ-02: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
SEÑ-03: DETALLES SEÑALIZACIÓN

SERVICIOS AFECTADOS

SER-01: PLANTA GENERAL
SER-02: PERFIL LONGITUDINAL
SER-03: DETALLES

TOMO 12:

DOCUMENTO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

DOCUMENTO 04: PRESUPUESTO

CAP 01 ESTADO DE MEDICIONES
CAP 02 CUADRO DE PRECIOS
CAP 03 PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL
CAP 04 PRESUPUESTO BASE DE LICITACION



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 2: TOPOGRAFIA

ANEJO 02: TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. VUELO FOTOGRAFICO 01-02-2011	3
3. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO 22-06-2021	3
3.1. TRABAJOS REALIZADOS	3
3.2. CONSIDERACIONES TECNICAS	4
3.3. BASES DE REPLANTEO	4

APENDICE 1: VUELO FOTOGRAFICO 01-02-2011

APENDICE 2: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO 22-06-2021

ANEJO 02: TOPOGRAFÍA

1. OBJETO

El objeto del presente Anejo es la descripción de la metodología seguida para la realización del levantamiento topográfico del Sector S10IN PUERTA DEL NOROESTE de Benavente, el cual ha servido de base para la definición de las obras a ejecutar.

Con fecha de 1 de febrero de 2011 se realizó un vuelo fotogramétrico de la zona el cual fue completado y actualizado con los datos tomados en campo el día 22 de junio de 2021

En los puntos siguientes se incluye un resumen de la metodología empleada, incluyéndose al final del presente anejo los apéndices con los informes detallados realizados por las empresas encargadas de la realización de los trabajos topográficos.

2. VUELO FOTOGRAFICO 01-02-2011

El 1 de febrero de 2011 se realizó un vuelo fotogramétrico con una cámara ultra cam x con un focal 100.5 acoplado a un Cessna T-310-R.

La escala fue de 10 cm y la altura media sobre el terreno de 1.396 m, con 2 pasadas.

El procesado de imágenes se realizó a 270° y los canales procesados fueron RGB 08 BITS.

En el apéndice 1 del presente anejo se adjunta el informe de vuelo, el grafico de vuelo y el informe de calibración de la cámara.

3. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO 22-06-2021

3.1. TRABAJOS REALIZADOS

Para la determinación de las coordenadas X e Y se ha empleado la red de estaciones GNSS del IGN, observación y corrección de datos en tiempo real. Para la realización de la conexión se ha cogido de apoyo la base con solución virtual (VRS3) perteneciente a la red descrita.

La precisión en la situación relativa tanto en planimetría como en altimetría entre puntos es de $\pm 0.015\text{m}$.

El sistema de referencia de las coordenadas observadas es UTM30N ETRS89 y la cota MODELO DE GEOIDE PARA ESPAÑA EGM08 - REDNAP.

3.2. CONSIDERACIONES TECNICAS

La toma de datos se ha realizado con un receptor móvil marca TOPCPN modelo "HIPER V"

3.3. BASES DE REPLANTEO

Se emplearon tres bases cuyas coordenadas son:

BASE	COORDENADAS UTM ETRS89		
	X	Y	X
A-1	279.191,320	4.655.326,106	717,246
A-2	279.445,476	4.656.552,377	720,579
A-3	279.052,273	4.654.398,915	714,356

Como apéndice 2 del presente anejo se incluye el informe con los trabajos de campo realizados.



APENDICE 1: VUELO FOTOGRAMETRICO 01-02-2011



INFORME DE VUELO FOTOGRAMÉTRICO DIGITAL

Nº DE O.T.: 11/0024

1. DENOMINACIÓN DEL VUELO:

BENAVENTE III

2. LOCALIZACIÓN DEL VUELO:

2.1. PROVINCIAS: ZAMORA

2.2. HUSOS: 30

2.3. H.M.N./S: 270 y 308

3. MEDIOS UTILIZADOS:

3.1. AERONAVE/S: CESSNA T-310-R

3.1.1. MATRÍCULA/S: EC-EOK

3.2. CÁMARA/S: ULTRA CAM X

3.2.1. FOCAL/S: 100,5

3.3. EMULSIONES:

3.3.1. MARCA Y MOD.:

4. DATOS DEL VUELO:

4.1. ESCALA O GSD: 10 CM

4.2. ALTURA/S MEDIA/S SOBRE EL TERRENO: 1.305 m.

4.3. RECUBRIMIENTOS:

4.3.1. RCTO. LONGITUDINAL: 60

4.3.2. RCTO. TRANSVERSAL: 30

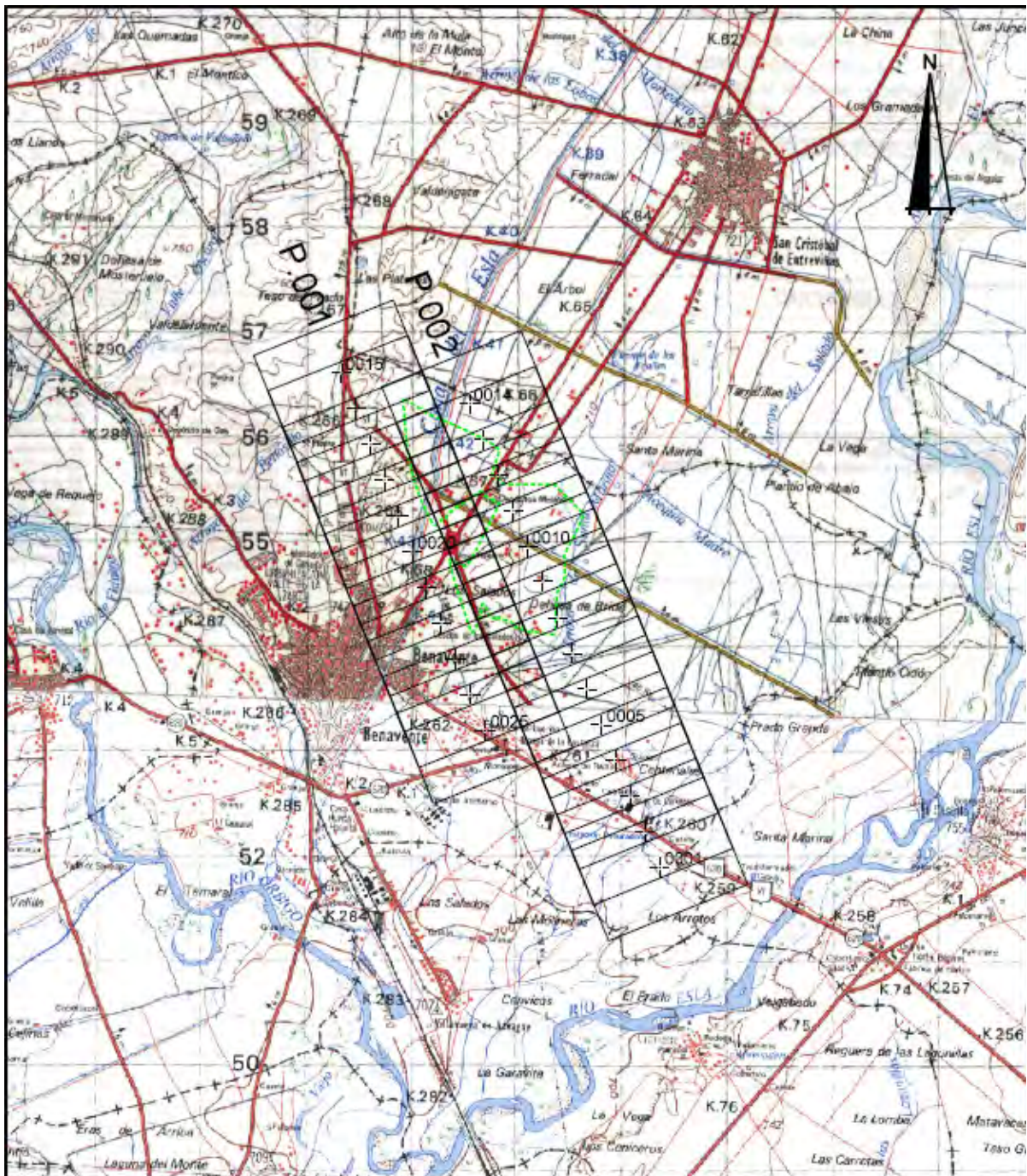
4.4. Nº DE PASADAS: 2

4.5. FECHA/S DE VUELO: 01/02/11

5. IMÁGENES (VUELO DIGITAL):

5.1. PROCESADO DE IMÁGENES: PROCESO REALIZADO A 270º

5.2. CANALES PROCESADOS: RGB 08 BITS



Servicios Politécnicos Aéreos, S.A.

Ctra. de la Fortuna s/n, Aeropuerto de Cuatro Vientos, Sector A, 28054 (MADRID).

Tel.: 91 560 57 17- Fax.: 91 469 49 06 - E-Mail: fotografiaaerea@spasa.com

GRÁFICO DE VUELO

No.: 11/0024

Cliente:	Cartogosa		
Zona/s:	Benavente III		
Provincia/s:	Zamora	H.M.N.:	270 y 308
Resolución:	10 CM	Recubrimientos Long. y Transv.:	60 % y 30%
Cámara/s:	Ultra CAM X	Focales:	100.500
Avión/es:	Cessna T - 310 - R		
Fecha/s de vuelo:	01/02/11		
Sistema geográfico de referencia del gráfico:	ETRS89	Huso del gráfico:	30
		Escala gráfico:	1:50.000

UltraCamX, Serial Number UCX-SX-1-50013345



Calibration Report

Short version



ULTRACAM
Large Format Digital Aerial Camera

Camera:	UltraCam X, S/N UCX-SX-1-50013345
Manufacturer:	Vexcel Imaging GmbH, A-8010 Graz, Austria
Date of Calibration:	Jan-28-2009
Date of Report:	Feb-24-2009
Camera Revision:	2.0
Revision of Report:	2.0

Panchromatic Camera

Large Format Panchromatic Output Image

Image Format	long track	67.824mm	9420pixel
	cross track	103.896mm	14430pixel
Image Extent		(-33.91, -51.95)mm	(33.91, 51.95)mm
Pixel Size		7.200 μ m*7.200 μ m	
Focal Length	ck	100.500mm	\pm 0.002mm
Principal Point (Level 2)	X_ppa	0.000 mm	\pm 0.002mm
	Y_ppa	0.144 mm	\pm 0.002mm
Lens Distortion	Remaining Distortion less than 0.002mm		

Multispectral Camera

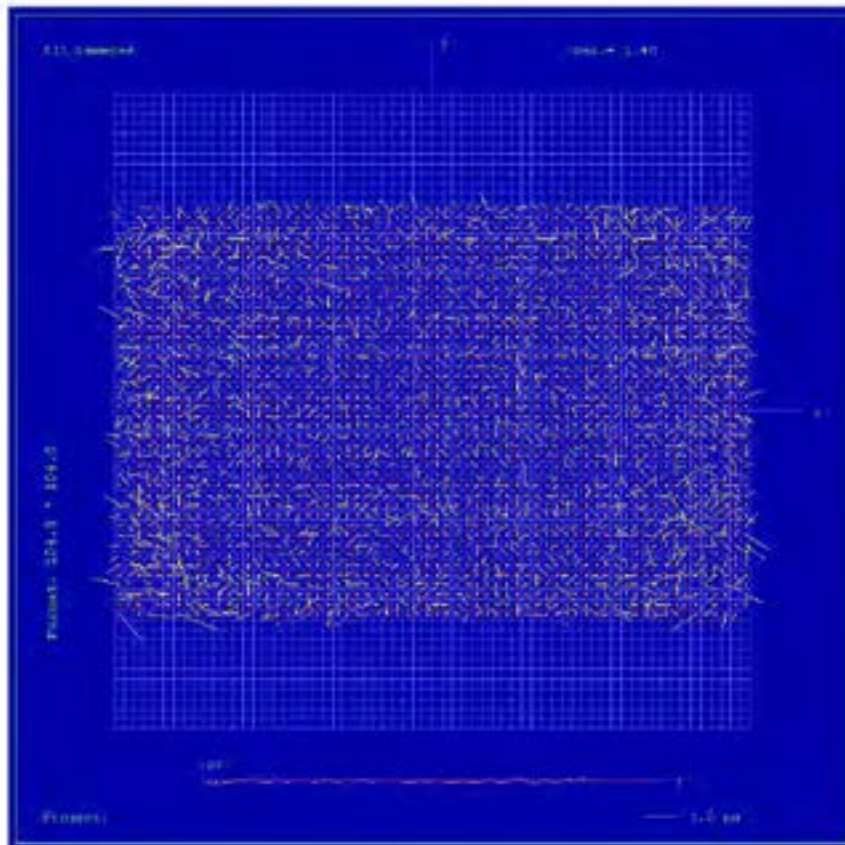
Medium Format Multispectral Output Image (Upscaled to panchromatic image format)

Image Format	long track	67.824mm	3140pixel
	cross track	103.896mm	4810pixel
Image Extent		(-33.91, -51.95)mm	(33.91, 51.95)mm
Pixel Size		21.600 μ m*21.600 μ m	
Focal Length	ck	100.500mm	
Principal Point (Level 2)	X_ppa	0.000 mm	\pm 0.002mm
	Y_ppa	0.144 mm	\pm 0.002mm
Lens Distortion	Remaining Distortion less than 0.002mm		



UltraCamX, Serial Number UCX-SX-1-50013345

Full Pan Image, Residual Error Diagram



Residual Error (RMS): 0.58 μm

Explanations:

1) Calibration Method:

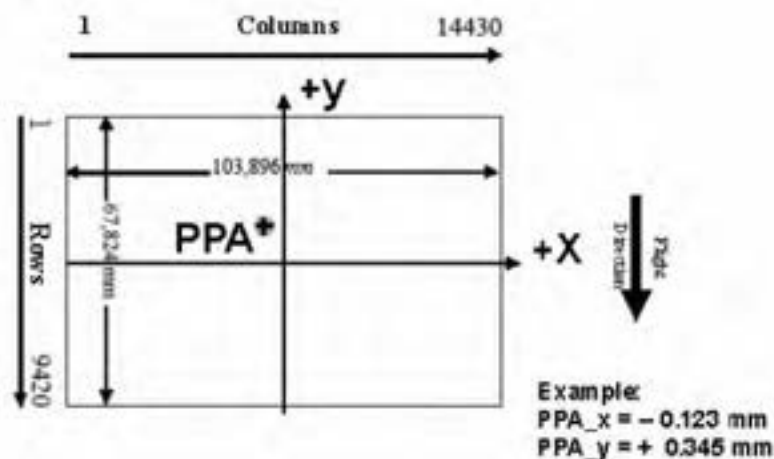
The geometric calibration is based on a set of 84 images of a defined geometry target with 394 GCPs.

Number of point measurements for the panchromatic camera : 19181
 Number of point measurements for the multispectral camera : 64964

Determination of the image parameters by Least Squares Adjustment.
 Software used for the adjustment: BINGO (GIP Eng. Aalen, Germany)

2) Level 2 Image Coordinate System: PAN 14430 pixel by 9420 pixel
 MS 4810 pixel by 3140 pixel

Lvl2, Camera prop. Orientation



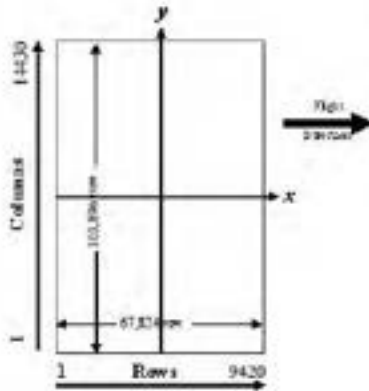
The image coordinate system of the Level 2 images is shown in the above figure. The level 2 image consists of 14430 columns and 9420 rows, which leads to a total image format of 103.896 x 67.824 mm. The coordinate of the principal point in the level 2 image is given on page 3 of this report. The above figure shows the position of an example principal point at the coordinate (-0.123 / 0.345).



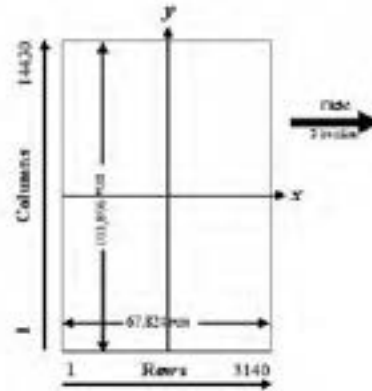
UltraCamX, Serial Number UCX-SX-1-50013345

3) Level 3 Image Coordinate System:
 (after rotation of 270° CW)

PAN 14430 píxel by 9420 píxel
 MS 4810 píxel by 3140 píxel



Panchromatic Image Format



Multispectral Image Format

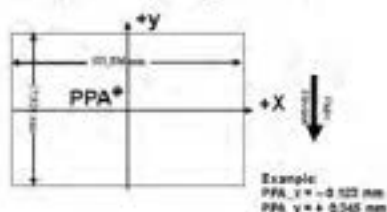
4) Position of Principal Point in Level 3 Image

The position of the principal point in the level 3 image depends on the "rotation" setting used in the OPC during the pan-sharpening step. The exact position relative to the image center is given in the table below as a function of the rotation setting used in the OPC. The coordinates are specified for clockwise (CW) rotation in steps of 90 degrees, according to the principal point coordinate given on page 3 for high- and low resolution images.

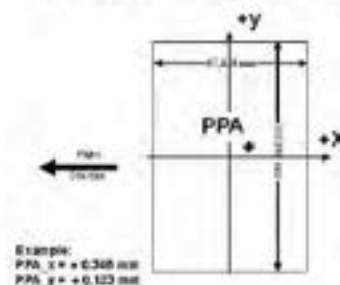
Image Format	Clockwise Rotation (Degree)	PPA	
		X	Y
Level 2	-	0.000	0.144
Level 3	0	0.000	0.144
Level 3	90	0.144	0.000
Level 3	180	0.000	-0.144
Level 3	270	-0.144	0.000

The coordinates in the figure below are only example values to illustrate the effect of image rotation on the principal point position, and do not correspond to the camera described in this report.

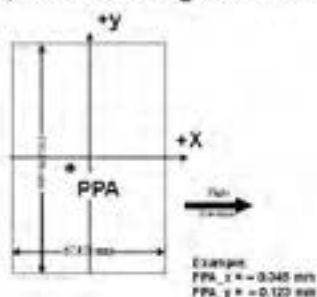
Lvi3, Rotation 0 deg clockwise



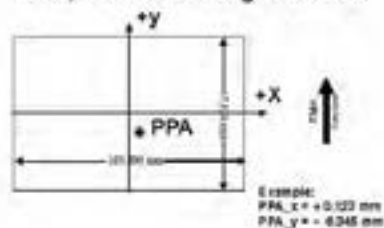
Lvi3, Rotation 90 deg clockwise



Lvi3, Rotation 270 deg clockwise



Lvi3, Rotation 180 deg clockwise





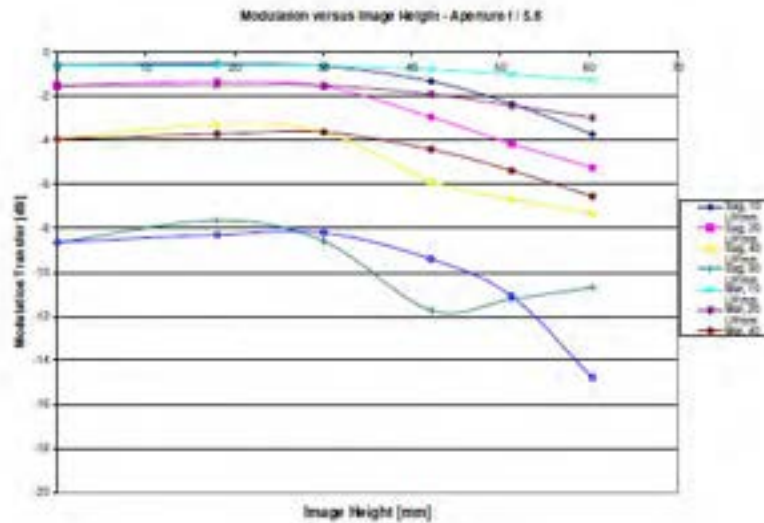
UltraCamX, Serial Number UCX-SX-1-50013345

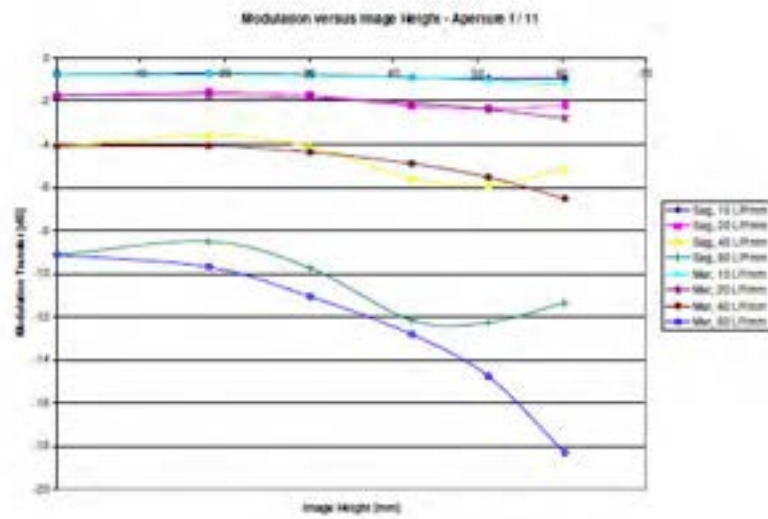
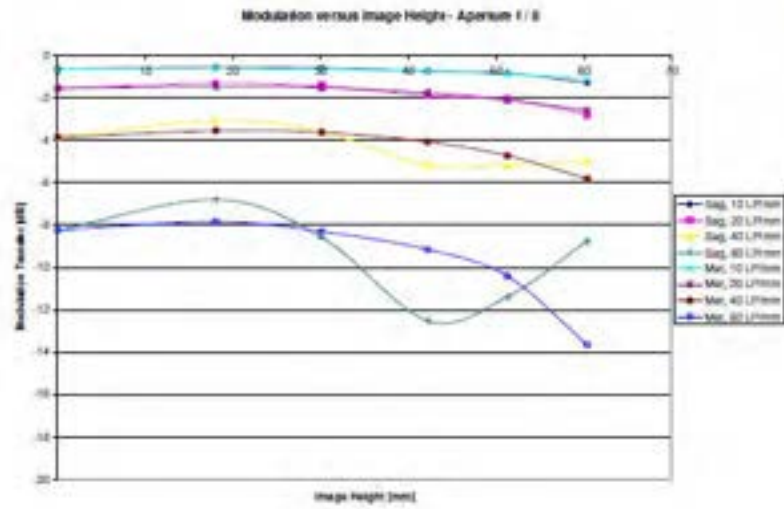
Lens Resolving Power

The following curves show the development of the modulation transfer function across different image heights of the panchromatic cones.

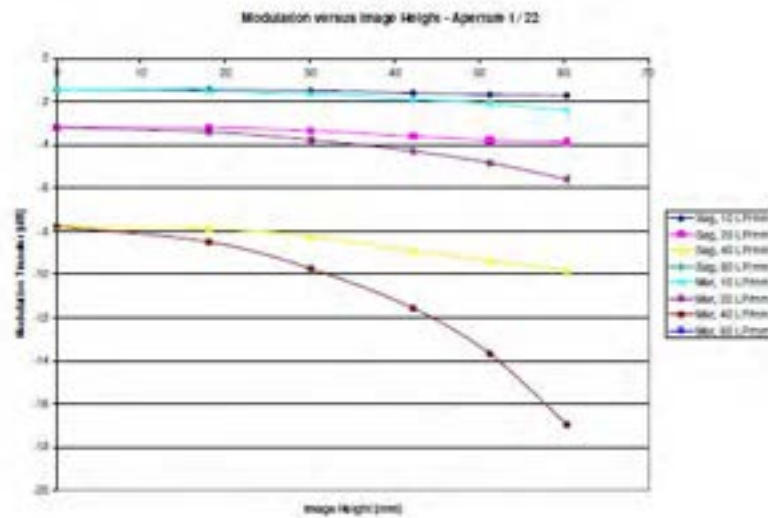
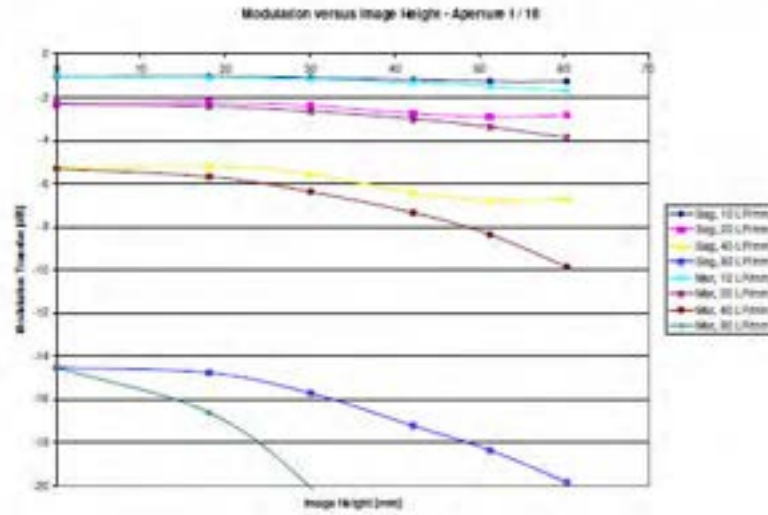
The curves are given for the meridional (tangential) and sagittal (radial) component of signals at frequencies of 10, 20, 40 and 80 line pairs per millimeter.

As the MTF is a function of the specific aperture size used, one set of curves is given for each aperture size.



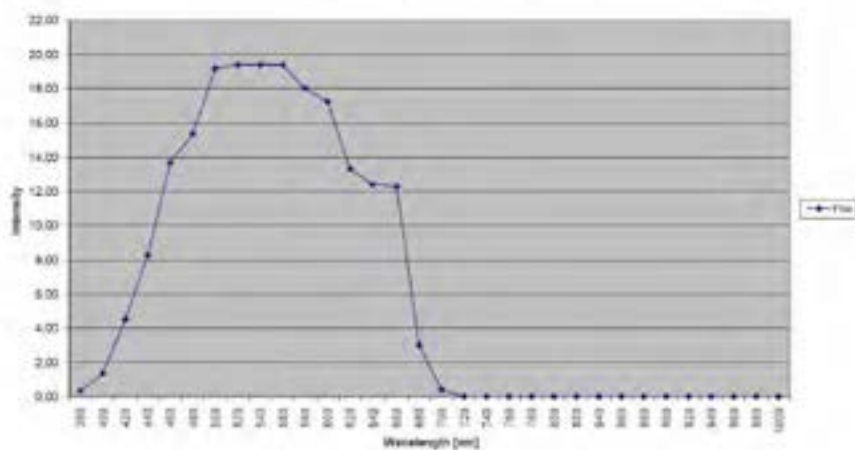


UltraCamX, Serial Number UCX-SX-1-50013345

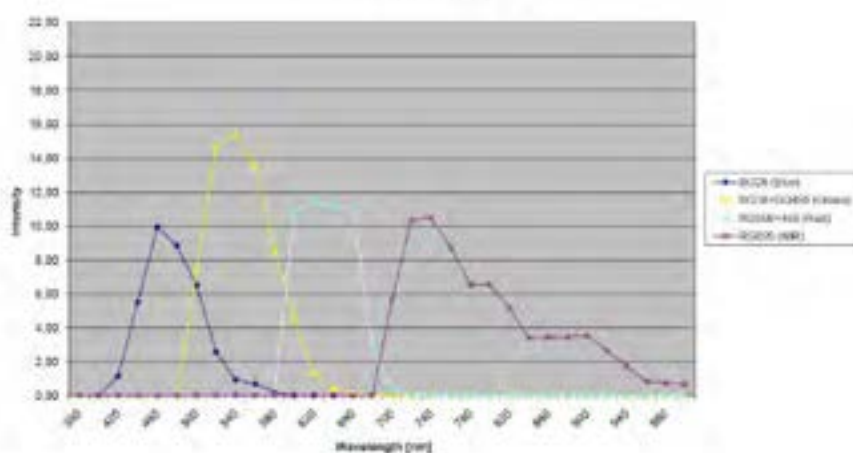


Spectral Sensitivity

Spectral Sensitivity Vexcel UCX - Panchromatic
with AR-103 Coating



Spectral Sensitivity Vexcel UCX - Multispectral
with AR-106 Coating



VEXCEL
IMAGING

UltraCamX, Serial Number UCX-SX-1-50013345

Calibration Report

Radiometric Calibration



ULTRACAM
Large Format Digital Aerial Camera

Camera:	UltraCam X, S/N UCX-SX-1-50013345
Manufacturer:	Vexcel Imaging GmbH, A-8010 Graz, Austria
Panchromatic Camera:	Apertures: f/5.6, f/8, f/11, f/16, f/22 (All Pan)
Multispectral Camera:	Apertures: f/4, f/5.6, f/8, f/11, f/16 (Red, Green, NIR) f/2.8, f/4, f/5.6, f/8, f/11 (Blue)
Date of Calibration:	Jan-28-2009
Date of Report:	Feb-24-2009
Camera Revision:	2.0
Revision of Report:	2.0

Explanations:

Calibration Method:

The radiometric calibration is based on a series of 60 flat field images for each aperture size and sensor. The flat field is illuminated by eight normal light lamps with known spectral illumination curves.

These images are used to calculate the specific sensitivity of each pixel to compensate local as well as global variations in sensitivity. Sensitivity tables are calculated for each sensor and aperture setting, and applied during post processing from level 0 to level 1.

Outlier Pixels that do not have a linear behavior as described in the CCD specifications are marked as defective during the calibration procedure. These pixels are not used or only partially used during post processing and the information is restored by interpolation between the neighborhood pixels surrounding the defective pixels.

Certain pixels that are named Omax pixels due to the fact that they can only store and transfer charge up to a certain maximum amount are detected in an additional calibration step. These pixels are treated differently during post processing, since their behavior can affect not only single pixel values but whole columns.

Calibration Report

Summary




Camera:	UltraCam X, S/N UCX-SX-1-50013345
Manufacturer:	Vexcel Imaging GmbH, A-8010 Graz, Austria
Date of Calibration:	Jan-28-2009
Date of Report:	Feb-24-2009
Camera Revision:	2.0
Revision of Report:	2.0

The following calibrations have been performed for the above mentioned digital aerial mapping camera:

- Geometric Calibration
- Verification of Lens Quality and Sensor Adjustment
- Radiometric Calibration
- Calibration of Defective Pixel Elements
- Shutter Calibration
- Sensor and Electronics Calibration

This equipment is operating fully within specification as defined by Vexcel Imaging GmbH.


Dr. Michael Gruber
Chief Scientist, Photogrammetry
Vexcel Imaging GmbH


Ing. Peter Prassl
Senior Calibration Engineer
Vexcel Imaging GmbH



APENDICE 2: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO 22-06-2021



Levantamiento topográfico del Sector S-10IN "PUERTA DEL NOROESTE-BENAVENTE" en Benavente (Zamora).



CLIENTE: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA, S.L.

MARTINEZ
SANCHEZ JOSE
ANTONIO -
06562366Y

Trabajo ejecutado por MARTINEZ
SANCHEZ JOSE ANTONIO - 06562366Y
Ingeniero de Topografía de T.O.B.
C.O.T.
C.O.T. - 423100000000000000000000
C.O.T. - 423100000000000000000000
C.O.T. - 423100000000000000000000
C.O.T. - 423100000000000000000000
C.O.T. - 423100000000000000000000
Tel: 923 121 28 2011 28 - 0230

JUNIO 2021

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25. 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 40 51 46

www.acotatopografia.es

Página 1 de 68

INDICE

1. OBJETO DEL TRABAJO	3
2. CONSIDERACIONES GENERALES	3
3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	5
4. SITUACION	15
5. CALCULOS Y LISTADOS	16
5.1. TRABAJOS REALIZADOS	16
5.2. CONSIDERACIONES TECNICAS	18
5.3. BASES DE REPLANTEO	21
5.4. LISTADO DE PUNTOS	23
5.5. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	67
6. PLANOS	68

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 625 48 45 68 / 947 48 51 46
www.acotatopografia.es



1. OBJETO DEL TRABAJO

El presente trabajo ha sido realizado por José Antonio Martínez Sánchez con DNI 06.562.366-Y, Ingeniero Técnico Topógrafo, colegiado nº 3019.

El trabajo ha sido realizado por encargo de la empresa Uxama Ingeniería y Arquitectura, S.L. con CIF: B-82230152.

El objeto del trabajo es el levantamiento topográfico del Sector S-10IN "PUERTA DEL NOROESTE-BENAVENTE" en Benavente (Zamora).

2. CONSIDERACIONES GENERALES

El día 22 de junio de 2021 se procedió a la toma de datos de la zona a levantar.

Se han tomado datos de todos los elementos significativos existentes en la zona.

Se precisa dicho levantamiento para realizar el proyecto de urbanización de suelo industrial a desarrollar en la zona.



Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25. 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
 Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 40 51 46
www.acotatopografia.es

Página 3 de 68



Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Acos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF. 655 48 45 68 o 947 40 51 46
www.acotatopografia.es



3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.L.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 625 48 45 68 / 947 48 51 46
www.acotstopografia.es

Página 5 de 68



Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25. 09195 Acos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 40 51 46
www.acotatopografia.es



Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.L.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Acos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 40 51 46
www.acostatopografia.es



Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25. 09195 Acos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 40 51 46
www.acotatopografia.es



Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25. 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: 625 48 45 68 / 947 48 51 46
www.acostatopografia.es

Página 9 de 68



Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25. 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: 624 48 45 68 / 947 48 51 46
www.acotatopografia.es



Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.L.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 625 48 45 68 / 947 48 51 46
www.acostatopografia.es

Página 11 de 68



Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 624 48 45 68 / 947 48 51 46
www.acotatopografia.es



Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25. 09195 Acos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 48 51 46
www.acostatopografia.es

Página 13 de 68



Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25. 09195 Acos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 40 51 46
www.acotatopografia.es



4. SITUACION



Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25. 09195 Acos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF. 655 48 45 68 o 947 40 51 46
www.acotatopografia.es

Página 15 de 68

5. CALCULOS Y LISTADOS

5.1. TRABAJOS REALIZADOS

Para la determinación de las coordenadas X e Y me he apoyado en la red de estaciones GNSS del IGN, observación y corrección de datos en tiempo real. Para la realización de la conexión nos hemos apoyado en la base con solución virtual (VR33) perteneciente a la red descrita.

La precisión en la situación relativa tanto en planimetría como en altimetría entre puntos es de $\pm 0.015\text{m}$.

El sistema de referencia de las coordenadas observadas es UTM30N ETRS89 y la cota MODELO DE GEOIDE PARA ESPAÑA EGM08 - REDNAP.

Características de la red utilizada:

Servicio de Posicionamiento en Tiempo Real IGN:

Las Comunidades Autónomas y el Instituto Geográfico Nacional proporcionan conjuntamente un servicio de posicionamiento diferencial GNSS en tiempo real para toda España. Para generar este servicio se utilizan las estaciones permanentes de las redes GNSS de las Comunidades Autónomas con las que existe un acuerdo de colaboración y de la Red Geodésica Nacional de Referencia de Estaciones Permanentes GNSS (ERGNSS). Algunas de las estaciones de la ERGNSS son compartidas entre el IGN y otras instituciones como Puertos del Estado y Comunidades Autónomas. La utilización de un mayor número de estaciones distribuidas por el territorio aumenta la fiabilidad del sistema al incrementarse la integridad del mismo.

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 08 / 947 46 51 46
www.acostatopografia.es



Mapa de la red utilizada



Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25. 09195 Acos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF. 655 48 45 68 / 947 40 51 46
www.acostatopografia.es

5.2. CONSIDERACIONES TECNICAS

La toma de datos se ha realizado con un receptor móvil marca Topcon, modelo "Hiper V"

Specifications

This chapter provides specifications for the Hiper V and its internal components.

General Details

Table 4. Receiver General Specifications

Physical	
Enclosure	Magnesium alloy
Color	Topcon Yellow and Topcon Gray
Dimensions	184.0mm X 95.0mm (diameter x Height)
Weight	1.00kg (without battery and radio)
Antenna	Internal mono center
Battery	Built-in, detachable/replaceable
Controller	External
Mounting	S&S-11, quick release
Seals	Silicone

Table 4. Receiver General Specifications (Continued)

Power	
Built in battery	BDC70 Li-Ion 5.2Ah (Typical) / 7.2VDC
Battery weight	195g
Battery charging time	4 hours
Operating time	Over 7.5 hours (20C / static data logging / w. RTC)
External power	1 port
Input voltage	6.7 to 18 VDC
Consumption	4W (w/o UHF modem)
Battery charge	Use CDC66
On-board	Backup battery for NVRAM and RTC storage. Operation for approximately 100 days.
I/O	
Communication Ports	Bluetooth and (Serial) RS-232C

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 40 51 46
www.acotatopografia.es



Table 4. Receiver General Specifications (Continued)

Keys	One-key Power-On/Off, auto-function
LEDs	2 LEDs Receiver Health Schedule Status Available Power Bus Battery Status Satellite Tracking Bar Position Status Memory Capacity Bar Fix Status Wireless Status Radio Status Serial Port Status
Environment	
Operating temperature	-20 to +63°C (Battery); -40 to +65°C (Hot); -20 to +55 (w/ UHF modem module)
Storage temperature	-45°C to +70°C
Humidity	100% condensing
Water/Dust proof	IP67 with all connector caps closed

Table 4. Receiver General Specifications (Continued)

Port specifications	COM1: 4,800 to 115,200 bps (RS Level) 115,200 bps (default) Bluetooth: 115,200 bps (SPP/Single Channel mode)
Modem Antenna	BNC or reverse polarity TNC (depending on modem type)
NMEA	
NMEA version	Ver: 2.1, 2.2, 2.3, 3.0
Messages	GGA, GLL, GNS, GRS, GSA, GST, GSV, HDT, RMC, VTG, ZDA, ROT, GPR
Output interval	Up to 20Hz
DGPS	
Correction format	RTCM SC104 Ver 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1
RTCM message type	1, 3, 6, 11, 31, 34; user selectable
Process interval	Up to 20Hz
Output interval for RTCM correction data	Up to 20Hz
Elevation mask	0 to 90 degrees (independent of data logging)

Specifications

Specifications

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Lliana (Burgos)
 Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 40 51 46
www.acotatopografia.es

Table 4. Receiver General Specifications (Continued)

RTK	
Correction format ^a	CMR/RTCM, RTCM SC104 Ver 2.2, 2.3, 3.0 or 3.1
RTCM message type	User selectable
Ambiguity initialize	OFF (L1, L1/L2)
Baseline Length	Up to 50km
Initialize time	> 15 seconds, typical
Output interval for CMR/RTCM	Up to 20Hz
Elevation	0 to 90 degrees (independent of data logging)
Solution mode	Delay synchronization Extrapolation (not synchronized)
Process interval	Up to 20Hz

Table 4. Receiver General Specifications (Continued)

Survey Accuracy ^b	
Static	L1 only: H: 3mm + 0.8 ppm x D V: 4mm + 1 ppm x D L1+L2: H: 3mm + 0.5 ppm x D V: 5mm + 0.3 ppm x D
Fast Static	L1+L2: H: 3mm+0.5 ppm x D V: 5mm+0.5 ppm x D
Kinematic	L1+L2: H: 10mm+1 ppm x D V: 15mm+1 ppm x D
RTK	L1/L1+L2: H: 10mm + 1 ppm x D V: 15mm + 1 ppm x D
DGPS	Post processing/RTCM: Typically less than 0.5m
Cold start Warm start Reacquisition	<60 sec <15 sec (typical) <1 sec

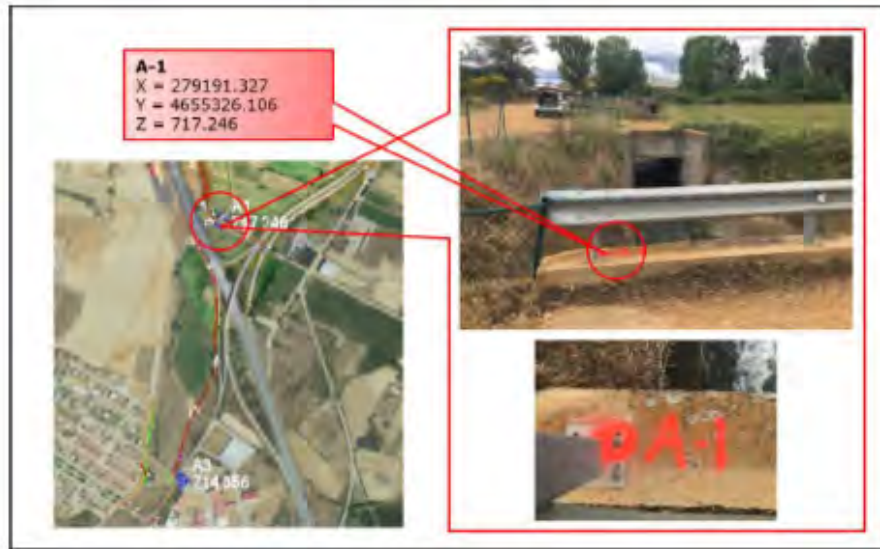
Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.L.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25, 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: +34 45 68 7 947 40 51 46
www.acotatopografia.es



5.3. BASES DE REPLANTEO

A-1



A-2



Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.L.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 40 51 46
www.acotatopografia.es

Página 21 de 68

A-3



Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.L.06563366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 654 48 45 68 / 947 48 51 46
www.acotatopografia.es



5.4. LISTADO DE PUNTOS

Listado de puntos levantados

Coordenadas HUSO 30 UTM ETRS89

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1	279104,562	4655273,364	715,808	lc i
2	279102,708	4655269,207	716,263	lc
3	279102,397	4655265,468	716,654	lc
4	279103,819	4655260,028	716,976	lc
5	279105,260	4655253,537	717,292	lc
6	279106,480	4655253,819	717,439	mojón
7	279108,766	4655246,125	717,351	lc
8	279116,113	4655235,682	717,265	mojón
9	279119,147	4655230,049	717,128	lc
10	279127,592	4655215,717	716,840	lc
11	279135,214	4655200,370	716,504	lc
12	279143,152	4655183,809	716,193	lc
13	279150,450	4655168,405	715,853	lc
14	279158,069	4655152,021	715,464	lc
15	279164,622	4655138,018	715,168	lc
16	279169,549	4655126,918	714,977	lc
17	279173,601	4655112,655	714,772	lc
18	279176,309	4655098,998	714,842	mojón tumbado
19	279177,672	4655095,514	714,720	lc
20	279179,818	4655080,815	714,704	lc
21	279180,924	4655066,837	714,784	lc
22	279180,505	4655050,193	714,800	lc
23	279180,033	4655034,015	714,712	lc
24	279179,765	4655016,004	714,615	lc
25	279179,044	4654997,015	714,491	lc
26	279177,730	4654976,998	714,484	lc
27	279176,782	4654956,597	714,443	lc
28	279176,471	4654938,560	714,411	lc
29	279175,922	4654918,770	714,459	lc
30	279175,421	4654901,140	714,408	lc
31	279175,192	4654884,342	714,298	lc
32	279175,559	4654867,775	714,170	lc
33	279176,012	4654855,454	714,099	lc
34	279176,207	4654833,078	713,983	lc

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.L.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
 Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 40 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
35	279177,141	4654817,855	714,075	lc
36	279178,067	4654805,836	713,875	lc
37	279178,098	4654797,581	713,768	lc
38	279176,704	4654789,209	713,641	lc
39	279169,307	4654774,481	713,538	lc
40	279160,874	4654759,251	713,596	lc
41	279152,180	4654743,349	713,599	lc
42	279143,735	4654727,813	713,639	lc
43	279134,916	4654711,497	713,746	lc
44	279127,037	4654695,919	713,764	lc
45	279118,776	4654678,878	713,785	lc
46	279110,401	4654662,194	713,910	lc
47	279101,666	4654644,623	714,125	lc
48	279093,182	4654630,091	714,153	lc
49	279084,707	4654615,240	714,095	lc
50	279076,792	4654596,754	714,209	lc
51	279070,644	4654578,441	714,252	lc
52	279066,005	4654559,639	714,395	lc
53	279060,970	4654539,263	714,483	lc
54	279056,288	4654521,136	714,564	lc
55	279051,308	4654501,625	714,723	lc
56	279045,332	4654482,764	714,753	lc
57	279048,697	4654487,606	714,306	tm i
58	279046,972	4654482,169	714,226	tm
59	279053,588	4654480,046	714,391	tm
60	279055,229	4654485,453	714,321	tm c
61	279047,074	4654466,355	714,830	phel
62	279040,192	4654463,233	714,841	lc
63	279032,489	4654442,864	714,907	lc
64	279023,092	4654424,795	714,836	lc
65	279025,174	4654425,480	714,963	phff
66	279023,592	4654421,304	714,656	lc
67	279029,374	4654414,885	714,388	lc
68	279034,709	4654409,912	714,330	lc f
69	279034,647	4654412,254	714,370	fa
70	279035,778	4654413,440	714,208	su
71	279035,445	4654414,509	714,237	lh i
72	279036,922	4654413,627	714,229	lh

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25, 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
 Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
73	279036,243	4654412,505	714,213	lh
74	279034,836	4654413,274	714,212	lh c
75	279045,257	4654425,354	714,154	lba i
76	279037,936	4654413,656	714,255	lba
77	279030,529	4654401,780	714,420	lba
78	279021,571	4654387,841	714,548	lba
79	279023,422	4654390,284	714,559	lba
80	279019,248	4654389,300	714,640	lba f
81	279015,069	4654383,770	714,574	lba i
82	279016,749	4654381,538	714,584	lba
83	279016,486	4654379,971	714,545	lba
84	279008,586	4654364,572	714,445	lba
85	278995,915	4654347,792	714,347	lba
86	278987,364	4654334,471	714,366	lba
87	278978,792	4654320,534	714,354	lba
88	278970,031	4654306,877	714,346	lba
89	278966,883	4654305,294	714,152	mojón
90	278962,574	4654295,174	714,307	lba
91	278959,341	4654292,212	714,269	lba
92	278953,285	4654284,984	714,292	lba
93	278947,778	4654280,899	714,289	lba
94	278941,401	4654277,937	714,310	lba
95	278933,051	4654276,217	714,315	lba
96	278928,635	4654274,709	714,357	lba
97	278927,299	4654273,879	714,347	lba
98	278923,524	4654273,556	714,314	lba
99	278918,402	4654275,556	714,516	lba
100	278906,341	4654283,035	715,134	lba
101	278890,366	4654294,203	716,005	lba
102	278875,284	4654304,715	716,964	lba
103	278864,509	4654311,917	717,627	lba
104	278861,185	4654313,799	717,783	lba
105	278859,595	4654314,962	717,834	lba
106	278860,065	4654315,855	717,850	lba
107	278861,788	4654319,028	718,131	elg
108	278862,845	4654315,566	716,629	of
109	278862,862	4654315,561	716,627	of
110	278863,813	4654324,020	718,750	phel

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 40 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
111	278860,781	4654315,575	718,020	lbor
112	278860,214	4654316,097	718,078	lbor
113	278859,106	4654317,431	718,181	lbor
114	278858,998	4654317,354	718,035	lba
115	278857,987	4654319,613	718,192	lba
116	278858,118	4654319,724	718,295	lbor
117	278858,082	4654322,353	718,417	lbor
118	278857,951	4654322,382	718,323	lba
119	278859,202	4654325,318	718,579	lba
120	278859,353	4654325,286	718,670	lbor
121	278861,206	4654326,920	718,773	lbor
122	278861,143	4654327,042	718,659	lba
123	278868,834	4654332,075	718,873	lba
124	278868,942	4654331,979	718,972	lbor
125	278875,208	4654336,673	719,104	lbor
126	278875,100	4654336,811	718,980	lba
127	278876,777	4654334,945	719,104	lbor
128	278872,123	4654331,459	719,003	lbor
129	278865,247	4654326,719	718,839	lbor
130	278862,223	4654324,853	718,769	lbor
131	278861,063	4654323,643	718,618	lbor
132	278860,354	4654322,078	718,476	lbor
133	278860,400	4654320,056	718,307	lbor
134	278861,103	4654318,517	718,111	lbor
135	278862,274	4654317,524	717,987	lbor
136	278862,264	4654317,462	717,970	lbor c
137	278862,427	4654317,553	717,953	lac i
138	278862,439	4654317,558	717,956	lac
139	278863,151	4654318,426	718,052	lac
140	278862,951	4654320,382	718,258	lac
141	278863,786	4654322,169	718,655	lac
142	278871,866	4654327,505	718,980	lac
143	278878,768	4654332,706	719,081	lac
144	278876,453	4654334,164	719,028	fa
145	278876,073	4654337,433	719,023	lbor l i
146	278879,160	4654340,068	719,089	lbor l f
147	278879,993	4654340,862	719,212	lbor i
148	278879,886	4654340,972	719,095	lba

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46

www.acotatopografia.es



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
149	278879,911	4654340,808	719,199	lbor2 i
150	278881,456	4654338,958	719,180	lbor2
151	278877,707	4654335,651	719,063	lbor1 i
152	278880,699	4654338,245	719,110	lbor1 f
153	278883,672	4654336,895	719,154	lac
154	278891,277	4654344,411	719,236	lac
155	278889,134	4654346,418	719,238	lbor2
156	278887,407	4654348,012	719,276	lbor
157	278887,268	4654348,101	719,181	lba
158	278894,851	4654356,984	719,252	lba
159	278894,983	4654356,921	719,372	lbor
160	278897,085	4654355,766	719,357	lbor2
161	278899,590	4654354,122	719,303	lac
162	278904,973	4654361,632	719,397	lac
163	278902,515	4654363,257	719,449	lbor2 f
164	278900,405	4654364,556	719,470	lbor f
165	278900,232	4654364,636	719,323	lba
166	278900,339	4654364,443	719,479	lbor i
167	278902,350	4654363,159	719,452	lbor f
168	278903,037	4654364,201	719,401	lbor1 i
169	278905,160	4654367,570	719,440	lbor1 f
170	278903,105	4654368,846	719,385	lbor1 i
171	278900,955	4654365,398	719,350	lbor1 f
172	278903,533	4654369,884	719,390	lba
173	278903,653	4654369,800	719,513	lbor i
174	278905,640	4654368,497	719,514	lbor f
175	278903,657	4654369,790	719,514	lbor i
176	278905,729	4654368,576	719,509	lbor2 i
177	278908,364	4654367,070	719,413	lac
178	278912,762	4654373,339	718,844	tm i
179	278911,168	4654372,702	719,487	tm
180	278911,682	4654371,184	719,188	tm
181	278912,408	4654371,358	718,824	tm c
182	278911,601	4654374,370	719,511	elg
183	278913,004	4654375,812	719,538	lac
184	278910,274	4654377,071	719,584	lbor2
185	278908,166	4654378,117	719,600	lbor
186	278908,087	4654378,185	719,491	lba

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
187	278912,597	4654381,152	719,551	fa
188	278916,413	4654383,490	719,632	lac f
189	278911,439	4654385,605	719,695	lbor f
190	278913,648	4654384,655	719,686	lbor2 f
191	278914,028	4654385,640	719,642	lbor1 i
192	278915,489	4654389,487	719,679	lbor1 f
193	278913,179	4654390,443	719,631	lbor1 i
194	278911,781	4654386,599	719,585	lbor1 f
195	278916,367	4654383,602	719,635	lva i
196	278918,685	4654389,641	719,685	lva
197	278915,846	4654390,425	719,713	lbor2 i
198	278913,880	4654392,288	719,794	lbor i
199	278911,311	4654385,569	719,551	lba
200	278921,974	4654400,299	719,787	lva
201	278919,130	4654401,096	719,833	lbor2
202	278916,821	4654401,646	719,849	lbor
203	278916,701	4654401,690	719,758	lba
204	278919,984	4654417,298	719,872	lba
205	278920,128	4654417,285	719,990	lbor
206	278922,493	4654417,107	719,946	lbor2
207	278925,344	4654416,852	719,888	lva
208	278926,522	4654425,390	719,998	lva
209	278923,674	4654425,891	720,030	lbor2 f
210	278921,269	4654426,126	720,051	lbor f
211	278921,136	4654426,154	719,921	lba
212	278921,315	4654427,123	719,969	lbor1 i
213	278921,645	4654431,128	719,985	lbor1 f
214	278923,976	4654430,908	720,021	lbor1 i
215	278923,746	4654426,893	720,006	lbor1 f
216	278926,906	4654431,871	720,085	lva
217	278924,123	4654431,935	720,075	lbor2 i
218	278921,689	4654432,232	720,113	lbor i
219	278924,752	4654440,474	720,051	fa
220	278922,053	4654442,013	720,085	lba
221	278922,185	4654441,988	720,196	lbor
222	278924,560	4654441,908	720,134	lbor2
223	278927,414	4654441,913	720,160	lva
224	278925,358	4654451,016	720,230	lbor2 f

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25, 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46

www.acotatopografia.es



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
225	278922,921	4654451,283	720,243	lbor f
226	278922,813	4654451,269	720,116	lba
227	278923,000	4654452,306	720,121	lbor1 i
228	278923,337	4654456,255	720,150	lbor1 f
229	278925,683	4654456,087	720,197	lbor1 i
230	278925,348	4654452,081	720,167	lbor1 f
231	278928,718	4654457,013	720,205	lva
232	278924,581	4654472,914	720,237	lba
233	278924,689	4654472,934	720,348	lbor
234	278927,113	4654473,021	720,350	lbor2
235	278929,935	4654472,931	720,305	lva
236	278931,156	4654486,554	720,486	lva f
237	278931,177	4654486,598	720,482	trans i
238	278931,327	4654488,045	720,491	trans f
239	278931,341	4654488,055	720,491	lva i
240	278931,499	4654490,302	720,539	lva f
241	278931,483	4654490,407	720,523	tm i
242	278931,573	4654491,364	720,452	tm f
243	278931,586	4654491,401	720,452	lva i
244	278930,515	4654490,558	720,460	elg
245	278925,933	4654489,446	720,275	lba
246	278925,741	4654489,876	720,230	su
247	278926,035	4654489,437	720,398	lbor
248	278928,450	4654489,258	720,399	lbor2
249	278929,094	4654493,541	720,402	fa
250	278932,328	4654500,031	720,408	lva
251	278931,370	4654501,771	720,437	abasp
252	278929,462	4654500,285	720,389	lbor2 f
253	278927,080	4654500,607	720,419	lbor f
254	278926,974	4654500,612	720,353	lba
255	278927,153	4654501,502	720,373	lbor1 i
256	278927,373	4654504,522	720,359	lbor1 f
257	278929,732	4654504,373	720,419	lbor1 i
258	278929,500	4654501,284	720,369	lbor1 f
259	278927,488	4654505,601	720,463	lbor i
260	278927,286	4654505,590	720,364	lba
261	278929,839	4654505,343	720,459	lbor2 i
262	278931,601	4654518,779	720,513	alp

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.L.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
 Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
263	278928,042	4654516,229	720,337	su
264	278934,090	4654522,132	720,609	lva
265	278931,322	4654522,477	720,493	lbor2 f
266	278928,947	4654522,712	720,511	lbor f
267	278928,763	4654522,704	720,431	lba
268	278929,008	4654523,702	720,422	lbor1 i
269	278929,204	4654525,718	720,433	lbor1 f
270	278931,541	4654525,506	720,451	lbor1 i
271	278931,338	4654523,448	720,452	lbor1 f
272	278934,548	4654530,420	720,635	tm i
273	278935,001	4654531,183	720,579	tm f
274	278934,643	4654534,947	720,606	elg
275	278933,066	4654537,837	720,538	fa
276	278930,235	4654541,871	720,387	su
277	278930,884	4654547,124	720,457	lba
278	278931,027	4654547,245	720,562	lbor
279	278933,337	4654547,077	720,568	lbor2
280	278936,203	4654546,908	720,634	lva
281	278937,432	4654560,008	720,695	lva
282	278934,478	4654559,589	720,589	lbor2
283	278932,152	4654559,941	720,580	lbor
284	278932,013	4654559,925	720,464	lba
285	278932,416	4654564,003	720,434	su
286	278934,966	4654579,611	720,506	lba
287	278935,146	4654579,585	720,606	lbor
288	278937,445	4654579,377	720,599	lbor2
289	278940,311	4654579,152	720,697	lva
290	278939,207	4654590,298	720,605	lbor2 f
291	278936,849	4654590,739	720,633	lbor f
292	278936,704	4654590,806	720,520	lba
293	278936,993	4654591,845	720,520	lbor1 i
294	278937,301	4654593,784	720,535	lbor1 f
295	278939,630	4654593,485	720,557	lbor1 c
296	278939,431	4654591,407	720,575	lbor1 f
297	278942,626	4654594,148	720,722	lva
298	278939,826	4654594,588	720,618	trans
299	278939,846	4654594,506	720,628	lbor2 i
300	278937,469	4654594,898	720,632	lbor i

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25, 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46

www.acotatopografia.es



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
301	278937,340	4654694,905	720,531	lba
302	278940,632	4654698,009	720,601	fa
303	278938,695	4654605,003	720,480	su
304	278940,281	4654612,791	720,664	lbor f
305	278942,510	4654612,432	720,660	lbor2 f
306	278942,496	4654612,434	720,662	lbor2
307	278942,689	4654613,451	720,606	lbor1 i
308	278943,026	4654615,412	720,610	lbor1 f
309	278940,706	4654615,792	720,590	lbor1 i
310	278940,424	4654613,950	720,581	lbor1 f
311	278940,707	4654617,011	720,569	lba
312	278940,883	4654617,000	720,695	lbor i
313	278943,157	4654616,556	720,672	lbor2 i
314	278942,951	4654632,285	720,541	su
315	278943,443	4654634,572	720,601	lba
316	278943,552	4654634,567	720,714	lbor
317	278945,950	4654634,444	720,704	lbor2
318	278948,781	4654634,255	720,805	lva
319	278945,425	4654647,756	720,656	lba
320	278945,569	4654647,780	720,758	lbor f
321	278947,896	4654647,368	720,739	lbor2 f
322	278951,435	4654651,023	720,862	lva
323	278948,179	4654648,786	720,690	lbor1 i
324	278948,465	4654650,350	720,699	lbor1 f
325	278946,100	4654650,749	720,658	lbor1 i
326	278945,794	4654648,817	720,656	lbor1 f
327	278946,074	4654651,826	720,652	lba
328	278946,174	4654651,760	720,766	lbor i
329	278948,548	4654651,393	720,745	lbor2 i
330	278947,131	4654659,874	720,627	su
331	278950,373	4654661,307	720,774	fa
332	278954,248	4654669,886	720,905	lva
333	278951,472	4654670,253	720,795	lbor2 f
334	278949,135	4654670,592	720,813	lbor f
335	278949,023	4654670,632	720,710	lba
336	278949,272	4654671,796	720,715	lbor1 i
337	278949,602	4654673,722	720,723	lbor1 f
338	278951,891	4654673,386	720,759	lbor1 i

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25, 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
 Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
339	278951,640	4654671,375	720,743	lbor1 f
340	278949,759	4654674,768	720,827	lbor i
341	278952,027	4654674,447	720,816	lbor2 i
342	278956,800	4654686,579	720,961	lva f
343	278954,015	4654686,803	720,818	lbor2 f
344	278951,708	4654687,120	720,850	lbor f
345	278951,588	4654687,144	720,745	lba f
346	278940,503	4654691,198	720,719	lba i
347	278940,350	4654691,203	720,829	lbor i
348	278937,705	4654691,595	720,927	lac i
349	278935,628	4654677,850	720,875	lac
350	278938,228	4654677,368	720,806	lbor f
351	278938,365	4654677,358	720,686	lba
352	278938,082	4654676,413	720,699	lbor1 i
353	278937,793	4654674,380	720,705	lbor1 f
354	278936,563	4654675,272	720,802	comg
355	278935,638	4654676,791	720,884	alp
356	278934,406	4654671,089	721,075	lac
357	278934,231	4654670,878	721,094	lac
358	278935,425	4654672,537	720,912	elg
359	278936,513	4654671,413	720,836	alp
360	278936,961	4654671,560	720,803	rip
361	278937,727	4654672,184	720,605	su
362	278937,703	4654672,732	720,677	lba
363	278933,072	4654671,496	721,150	lac f
364	278937,621	4654673,262	720,798	lbor i
365	278937,474	4654672,268	720,788	lbor
366	278937,028	4654671,344	720,805	lbor
367	278937,478	4654671,716	720,659	lba
368	278936,998	4654670,906	720,703	lba
369	278935,699	4654669,980	720,798	lba
370	278935,594	4654670,154	720,930	lbor
371	278934,125	4654670,020	721,038	lbor
372	278934,104	4654669,861	720,903	lba
373	278933,384	4654670,079	720,964	lba
374	278933,388	4654670,280	721,098	lbor
375	278932,554	4654670,802	721,151	lbor f
376	278932,495	4654670,641	721,038	lba

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
 Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: +34 945 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
377	278928,881	4654663,590	721,090	lba i
378	278928,806	4654663,435	721,187	lbor i
379	278928,429	4654662,741	721,211	lac i
380	278929,686	4654662,946	721,128	lbor f
381	278930,021	4654662,726	721,035	lborl i
382	278932,548	4654661,243	720,851	lborl f
383	278932,776	4654660,222	720,917	lac
384	278931,670	4654661,202	720,955	arq
385	278932,825	4654661,256	720,797	lba
386	278932,868	4654661,113	720,888	lbor i
387	278934,257	4654659,729	720,792	lbor
388	278934,345	4654659,859	720,699	lba
389	278935,075	4654658,345	720,648	lba
390	278934,935	4654658,262	720,746	lbor
391	278933,440	4654658,805	720,823	elg
392	278935,063	4654656,837	720,736	lbor
393	278935,232	4654656,801	720,634	lba
394	278935,223	4654655,687	720,570	su
395	278934,848	4654655,067	720,740	lbor f
396	278934,675	4654654,074	720,647	lborl i
397	278934,396	4654652,109	720,635	lborl f
398	278934,349	4654651,095	720,627	lba
399	278934,242	4654651,120	720,712	lbor i
400	278931,431	4654651,459	720,833	lac
401	278931,359	4654650,747	720,825	gas
402	278932,104	4654635,146	720,525	su
403	278931,622	4654635,294	720,695	fa
404	278929,164	4654636,766	720,768	lac
405	278931,627	4654634,571	720,693	lbor
406	278931,765	4654634,414	720,565	lba
407	278931,994	4654637,168	720,712	rip
408	278930,389	4654632,688	720,714	alp
409	278926,763	4654619,712	720,792	lac
410	278929,304	4654619,184	720,640	lbor f
411	278929,459	4654619,167	720,538	lba
412	278929,164	4654618,113	720,569	lborl i
413	278928,870	4654616,280	720,555	lborl f
414	278928,714	4654615,178	720,642	lbor i

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.L.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
415	278928,859	4654615,088	720,542	lba
416	278926,669	4654614,879	720,784	elg
417	278925,731	4654614,212	720,880	lac
418	278925,108	4654613,581	720,883	lac
419	278923,283	4654614,577	721,085	lac f
420	278928,510	4654613,914	720,627	lbor
421	278928,647	4654613,845	720,526	lba
422	278928,820	4654613,766	720,455	su
423	278927,576	4654612,528	720,677	lbor
424	278927,593	4654612,429	720,597	lba
425	278926,241	4654612,063	720,631	lba
426	278926,247	4654612,188	720,770	lbor
427	278925,376	4654612,424	720,851	lbor f
428	278925,295	4654612,257	720,729	lba
429	278922,830	4654613,756	720,939	lba f
430	278924,496	4654612,879	720,822	lbor1 i
431	278923,494	4654613,543	720,922	lbor1 f
432	278922,639	4654604,657	720,735	lba i
433	278922,527	4654604,521	720,851	lbor i
434	278922,215	4654603,804	720,889	lac i
435	278922,926	4654603,770	720,824	alp
436	278923,576	4654602,945	720,783	lac
437	278923,842	4654602,316	720,767	lac
438	278924,280	4654603,472	720,723	lbor
439	278924,373	4654603,588	720,660	lba
440	278925,787	4654602,024	720,576	lba
441	278925,701	4654601,891	720,685	lbor
442	278926,269	4654599,970	720,682	lbor
443	278926,399	4654599,932	720,548	lba
444	278926,314	4654598,654	720,540	lba
445	278926,165	4654598,654	720,678	lbor
446	278925,951	4654597,672	720,665	lbor f
447	278925,992	4654599,771	720,670	arq
448	278925,675	4654600,297	720,697	alp
449	278924,536	4654601,254	720,737	elg
450	278923,802	4654599,225	720,728	alp
451	278926,361	4654598,119	720,499	su
452	278925,681	4654597,377	720,640	rip

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
 Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: +34 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
453	278926,088	4654597,570	720,537	lba
454	278925,829	4654596,615	720,570	lborl i
455	278925,530	4654594,690	720,552	lborl f
456	278922,750	4654594,044	720,723	lac
457	278925,358	4654593,685	720,645	lbor i
458	278923,748	4654580,901	720,439	su
459	278922,370	4654580,375	720,647	alp
460	278920,306	4654579,181	720,682	lac
461	278923,119	4654578,662	720,612	lbor
462	278923,181	4654578,659	720,482	lba
463	278922,591	4654576,892	720,595	fa
464	278919,031	4654571,158	720,650	lac
465	278918,801	4654570,520	720,684	lac
466	278918,390	4654569,991	720,684	lac
467	278914,447	4654566,761	720,801	lac
468	278914,011	4654566,574	720,823	lac
469	278913,381	4654566,635	720,870	lac f
470	278914,262	4654566,660	720,789	su i
471	278913,467	4654564,772	720,751	su f
472	278913,017	4654565,181	720,912	fa
473	278914,655	4654565,494	720,756	alp
474	278916,185	4654561,918	720,702	psan
475	278920,472	4654561,352	720,527	lbor
476	278913,443	4654564,693	720,758	lac i
477	278916,972	4654556,733	720,646	lac
478	278917,090	4654555,903	720,638	lac
479	278920,059	4654555,432	720,438	lba
480	278918,855	4654542,634	720,506	lbor f
481	278919,000	4654542,585	720,387	lba
482	278916,097	4654543,039	720,653	lac
483	278918,496	4654538,943	720,443	lborl i
484	278918,702	4654542,200	720,461	lborl f
485	278918,494	4654538,619	720,488	lbor i
486	278917,625	4654528,610	720,467	lbor f
487	278917,780	4654528,541	720,355	lba
488	278914,953	4654528,764	720,694	lac
489	278914,420	4654523,266	720,847	lac
490	278913,307	4654522,947	721,004	lac

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25. 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
491	278912,810	4654523,247	721,061	lac f
492	278917,544	4654527,604	720,393	lbor1 i
493	278917,419	4654525,461	720,432	lbor1 f
494	278917,300	4654524,462	720,494	lbor i
495	278917,440	4654524,384	720,373	lba
496	278917,299	4654523,078	720,333	lba
497	278917,115	4654522,904	720,444	lbor
498	278916,254	4654521,862	720,595	lbor
499	278916,369	4654521,693	720,477	lba
500	278915,025	4654521,217	720,634	lba
501	278915,033	4654521,395	720,779	lbor
502	278914,185	4654521,583	720,872	lbor
503	278913,953	4654521,424	720,733	lba
504	278912,513	4654522,279	720,873	lba f
505	278912,585	4654522,458	721,019	lbor f
506	278911,606	4654513,632	720,641	lba i
507	278911,605	4654513,435	720,777	lbor i
508	278911,497	4654512,689	720,775	lac i
509	278912,949	4654511,763	720,705	lac
510	278913,312	4654510,955	720,627	lac
511	278913,378	4654512,472	720,645	lbor
512	278913,455	4654512,580	720,521	lba
513	278914,726	4654511,523	720,433	lba
514	278914,720	4654511,315	720,531	lbor
515	278915,701	4654509,500	720,424	lbor
516	278915,886	4654509,350	720,321	lba
517	278915,936	4654507,430	720,275	lba
518	278915,837	4654507,271	720,423	lbor
519	278915,749	4654506,249	720,411	lbor f
520	278915,649	4654505,301	720,327	lbor1 i
521	278915,460	4654503,280	720,286	lbor1 f
522	278915,569	4654502,208	720,251	lba
523	278915,403	4654502,255	720,396	lbor i
524	278912,694	4654502,480	720,565	lac
525	278910,796	4654481,889	720,437	lac
526	278913,665	4654481,369	720,280	lbor
527	278913,745	4654481,309	720,180	lba
528	278911,974	4654459,589	719,993	lba

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
 Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: +34 45 68 1 947 40 51 46
www.acotatopografia.es



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
529	278911,822	4654459,608	720,149	lbor f
530	278909,058	4654459,720	720,308	lac
531	278908,233	4654451,872	720,168	lac
532	278907,317	4654451,348	720,209	lac
533	278905,865	4654452,289	720,319	lac f
534	278911,667	4654458,635	720,028	lborl i
535	278911,443	4654454,627	719,961	lborl f
536	278911,514	4654453,588	719,928	lba
537	278911,348	4654453,561	720,072	lbor i
538	278911,223	4654452,361	720,043	lbor
539	278911,359	4654452,271	719,946	lba
540	278910,370	4654450,665	719,996	lba
541	278910,152	4654450,711	720,061	lbor
542	278908,515	4654450,095	720,090	lbor
543	278908,384	4654449,912	720,029	lba
544	278906,960	4654450,287	720,099	lba
545	278906,852	4654450,507	720,178	lbor
546	278905,215	4654451,536	720,282	lbor f
547	278905,176	4654451,458	720,165	lba f
548	278903,021	4654443,712	720,082	lba i
549	278902,995	4654443,578	720,169	lbor i
550	278902,482	4654442,674	720,213	lac i
551	278907,385	4654439,356	719,968	lac
552	278907,517	4654440,844	719,869	lba
553	278907,439	4654440,733	719,968	lbor
554	278909,067	4654439,142	719,895	lbor
555	278909,198	4654439,154	719,833	lba
556	278910,218	4654436,824	719,781	lba
557	278910,084	4654436,626	719,880	lbor
558	278910,120	4654435,384	719,878	lbor
559	278910,245	4654435,360	719,741	lba
560	278910,119	4654434,334	719,857	lbor f
561	278907,265	4654434,519	719,893	lac
562	278910,038	4654433,335	719,765	lborl i
563	278910,081	4654433,277	719,733	lba
564	278909,726	4654429,325	719,774	lborl f
565	278909,788	4654428,342	719,722	lba
566	278909,635	4654428,332	719,849	lbor i

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
567	278906,957	4654428,425	719,890	lac
568	278905,749	4654419,319	719,790	lac
569	278908,474	4654418,747	719,746	lbor
570	278908,610	4654418,711	719,632	lba
571	278907,441	4654412,279	719,551	lba
572	278907,308	4654412,369	719,686	lbor f
573	278904,539	4654412,800	719,766	lac
574	278904,449	4654412,352	719,893	lac
575	278903,716	4654408,852	719,869	lac
576	278903,627	4654408,291	719,745	lac
577	278906,345	4654408,155	719,613	lbor1 i
578	278907,133	4654411,784	719,612	lbor1 f
579	278907,229	4654411,777	719,542	lba
580	278906,378	4654407,652	719,537	lba
581	278906,241	4654407,699	719,654	lbor i
582	278903,668	4654398,067	719,449	lba
583	278903,501	4654398,131	719,570	lbor f
584	278900,952	4654399,306	719,654	lac
585	278900,606	4654397,794	719,733	lac
586	278899,077	4654393,594	719,724	lac
587	278897,775	4654390,355	719,567	lac
588	278895,470	4654389,485	719,766	lac
589	278894,327	4654390,124	719,765	lac f
590	278903,281	4654397,422	719,484	lbor1 i
591	278903,387	4654397,284	719,446	lba
592	278900,842	4654390,242	719,364	lba
593	278901,016	4654391,079	719,399	lbor1 f
594	278900,616	4654390,157	719,484	lbor i
595	278899,772	4654388,744	719,459	lbor
596	278899,753	4654388,543	719,378	lba
597	278897,983	4654387,592	719,377	lba
598	278897,788	4654387,780	719,506	lbor
599	278896,028	4654387,905	719,588	lbor
600	278895,901	4654387,881	719,488	lba
601	278893,751	4654389,158	719,591	lba f
602	278893,829	4654389,310	719,727	lbor f
603	278889,760	4654382,707	719,546	lba i
604	278889,653	4654382,552	719,653	lbor i

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46

www.acotatopografia.es



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
605	278889,158	4654381,890	719,708	lac i
606	278891,444	4654380,231	719,541	lac
607	278891,917	4654378,954	719,434	lac
608	278892,281	4654380,953	719,457	lbor
609	278892,319	4654381,085	719,392	lba
610	278893,594	4654379,800	719,299	lba
611	278893,519	4654379,602	719,418	lbor
612	278894,102	4654377,618	719,387	lbor
613	278894,272	4654377,526	719,257	lba
614	278894,147	4654376,479	719,234	lba
615	278893,972	4654376,513	719,358	lbor
616	278893,390	4654375,454	719,348	lbor f
617	278892,829	4654374,457	719,217	lbor i
618	278890,683	4654371,089	719,191	lbor1 f
619	278890,253	4654370,169	719,150	lba
620	278890,109	4654370,222	719,305	lbor i
621	278887,580	4654371,724	719,383	lac
622	278880,824	4654362,608	719,288	lac
623	278885,417	4654363,687	719,223	lbor
624	278885,446	4654363,582	719,122	lba
625	278878,854	4654355,761	719,036	lba
626	278878,703	4654355,856	719,145	lbor
627	278875,195	4654356,523	719,161	lac
628	278872,288	4654349,685	719,043	lbor f
629	278872,397	4654349,591	718,911	lba
630	278871,555	4654348,995	718,904	lbor1 i
631	278868,468	4654346,376	718,879	lbor1 f
632	278867,858	4654345,706	718,869	lba
633	278867,717	4654345,790	718,991	lbor i
634	278865,818	4654348,096	719,022	lac
635	278863,374	4654345,913	719,011	lac
636	278860,790	4654347,493	719,203	lac f
637	278867,220	4654345,248	718,866	lba
638	278867,117	4654345,328	718,972	lbor
639	278865,375	4654344,764	718,971	lbor
640	278865,158	4654344,629	718,864	lba
641	278863,469	4654344,742	718,911	lba
642	278863,369	4654344,928	718,984	lbor

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
643	278862,197	4654346,406	718,996	lbor
644	278862,046	4654346,351	718,961	lba
645	278860,174	4654346,531	719,031	lba f
646	278860,237	4654346,713	719,155	lbor f
647	278853,280	4654342,000	719,187	lba i
648	278853,184	4654341,755	719,314	lbor i
649	278852,664	4654340,927	719,332	lac i
650	278853,199	4654340,594	719,257	lac
651	278853,422	4654340,113	719,181	lac
652	278853,164	4654339,496	719,101	lac
653	278852,418	4654338,863	719,069	lac
654	278854,141	4654341,372	719,105	lba
655	278854,093	4654341,210	719,247	lbor
656	278855,020	4654340,208	719,140	lbor
657	278855,181	4654340,139	718,994	lba
658	278855,535	4654338,764	718,903	lba
659	278855,381	4654338,609	719,050	lbor
660	278854,930	4654337,216	718,973	lbor
661	278854,982	4654337,080	718,848	lba
662	278854,406	4654336,355	718,869	lba
663	278854,274	4654336,511	718,923	lbor
664	278850,290	4654334,229	718,881	lba
665	278850,159	4654334,307	718,995	lbor
666	278848,886	4654337,048	719,078	lac
667	278839,680	4654332,499	719,140	lac
668	278836,879	4654330,890	719,140	lac
669	278835,689	4654331,453	719,276	lac f
670	278842,012	4654330,393	719,037	lbor
671	278842,091	4654330,281	718,927	lba
672	278828,266	4654322,047	719,120	lba
673	278828,069	4654322,077	719,248	lbor
674	278833,512	4654329,473	719,214	lac i
675	278833,860	4654329,266	719,208	lac
676	278827,980	4654325,537	719,315	lac
677	278821,589	4654320,901	719,455	lac f
678	278823,385	4654318,481	719,371	lbor f
679	278823,456	4654318,331	719,260	lba f
680	278841,838	4654316,883	718,433	lba i

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
 Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: +34 945 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
681	278844,147	4654314,232	718,252	lba
682	278847,413	4654313,662	718,086	lba
683	278850,156	4654315,105	718,059	lba
684	278851,664	4654318,811	718,232	lba
685	278850,512	4654321,827	718,421	lba
686	278847,349	4654323,596	718,545	lba
687	278843,422	4654322,599	718,637	lba
688	278841,559	4654319,118	718,538	lba c
689	278830,840	4654305,963	718,641	lba i
690	278831,134	4654304,633	718,557	lt i
691	278837,669	4654307,825	718,344	lba
692	278837,864	4654306,885	718,266	lt
693	278842,002	4654306,430	717,946	lt f
694	278842,170	4654306,358	717,965	lh i
695	278842,499	4654307,969	718,045	lba
696	278849,225	4654307,338	717,683	lba
697	278849,214	4654306,048	717,662	lh
698	278853,684	4654305,023	717,445	lh
699	278853,945	4654305,935	717,456	lba
700	278841,796	4654305,350	717,639	ref
701	278841,894	4654304,702	717,786	ref
702	278860,792	4654301,370	717,097	lh
703	278861,592	4654302,355	717,095	lba
704	278876,905	4654291,651	716,331	lba
705	278876,355	4654290,529	716,327	lh
706	278886,290	4654283,520	715,843	lh
707	278886,897	4654284,242	715,844	lbor i
708	278887,017	4654284,398	715,782	lba
709	278900,261	4654274,578	715,068	lba
710	278900,199	4654274,372	715,179	lbor
711	278899,840	4654273,458	715,153	lh
712	278907,815	4654267,132	714,729	lh
713	278908,530	4654267,746	714,724	lbor
714	278908,602	4654267,856	714,813	lba
715	278910,427	4654264,809	714,605	lh
716	278913,354	4654263,323	714,416	lba
717	278915,182	4654260,792	714,362	lba
718	278913,052	4654261,394	714,506	lh

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25. 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: +34 48 45 68 7 947 46 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
719	278913,105	4654260,505	714,434	lh
720	278911,999	4654259,731	714,435	lh
721	278913,154	4654258,298	714,480	lh
722	278915,342	4654259,778	714,452	lh f
723	278913,310	4654263,024	714,540	lbor
724	278914,974	4654260,656	714,474	lbor
725	278915,807	4654258,797	714,455	lbor
726	278915,951	4654258,815	714,352	lba
727	278916,344	4654256,929	714,316	lba
728	278916,166	4654256,824	714,418	lbor
729	278915,868	4654252,628	714,378	lbor
730	278915,963	4654252,648	714,319	lba
731	278916,406	4654248,879	714,285	lba
732	278916,257	4654248,700	714,349	lbor
733	278917,802	4654243,876	714,293	lbor
734	278917,914	4654243,931	714,236	lba
735	278919,474	4654237,683	714,141	lba
736	278919,291	4654237,519	714,221	lbor
737	278919,567	4654235,878	714,220	lbor
738	278919,766	4654235,904	714,136	lba
739	278919,819	4654231,910	714,110	lba f
740	278919,619	4654231,927	714,181	lbor f
741	278919,619	4654231,944	714,174	lbor
742	278919,606	4654231,937	714,178	lbor f
743	278933,909	4654241,067	714,078	lba i
744	278930,213	4654244,061	714,108	lba
745	278927,098	4654250,711	714,136	lba
746	278927,305	4654257,370	714,193	lba
747	278930,432	4654262,573	714,202	lba
748	278935,964	4654266,209	714,182	lba
749	278942,237	4654266,902	714,179	lba
750	278949,481	4654263,416	714,104	lba
751	278949,334	4654263,149	714,195	ref
752	278953,186	4654258,145	713,952	lba
753	278953,382	4654249,698	713,863	lba
754	278949,212	4654243,034	713,843	lba
755	278941,768	4654239,606	713,950	lba c
756	278965,497	4654255,004	713,511	lba i

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25, 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46

www.acotatopografia.es



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
757	278964,229	4654259,275	713,550	lba
758	278962,657	4654263,279	713,609	lba
759	278960,386	4654266,595	713,858	lba
760	278969,704	4654262,380	713,624	lh i
761	278969,272	4654261,581	713,596	lh
762	278960,470	4654266,637	713,921	lh
763	278961,010	4654267,466	713,948	lh c
764	278960,512	4654266,716	713,896	lbor j
765	278960,949	4654267,508	713,949	lac i
766	278960,451	4654267,735	713,988	lbor
767	278960,237	4654267,722	713,919	lba
768	278960,293	4654271,740	714,117	lba
769	278960,446	4654271,831	714,167	lbor
770	278961,530	4654273,396	714,240	lac
771	278961,056	4654275,757	714,249	lbor
772	278960,858	4654275,743	714,201	lba
773	278962,010	4654275,495	714,346	lac
774	278963,578	4654279,035	714,406	lac
775	278962,544	4654280,570	714,365	lbor
776	278962,414	4654280,600	714,284	lba
777	278963,293	4654283,243	714,251	lba
778	278963,802	4654283,294	714,383	lbor
779	278967,443	4654284,982	714,409	lac
780	278969,473	4654285,544	714,418	lac
781	278966,384	4654287,512	714,394	lbor
782	278968,028	4654286,384	714,399	lbor
783	278966,079	4654287,845	714,229	lba
784	278966,423	4654287,651	714,259	lap i
785	278974,799	4654301,679	714,320	lba
786	278975,291	4654301,544	714,334	lap
787	278977,063	4654300,631	714,444	lbor
788	278978,632	4654299,928	714,500	lac
789	278990,604	4654318,781	714,530	lac
790	278969,199	4654319,731	714,498	lbor
791	278987,520	4654320,844	714,398	lap
792	278987,158	4654321,125	714,346	lba
793	278998,576	4654339,210	714,331	lba
794	278999,009	4654339,069	714,335	lap

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
 Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
795	279000,889	4654338,220	714,563	lbor
796	279002,439	4654337,490	714,580	lac
797	279015,676	4654358,382	714,692	lac
798	279014,258	4654359,268	714,649	lbor
799	279012,683	4654360,480	714,437	lap
800	279012,271	4654360,659	714,414	lba
801	279022,189	4654376,407	714,525	lba
802	279022,489	4654376,095	714,534	lap f
803	279024,349	4654375,185	714,724	lbor
804	279025,732	4654374,315	714,741	lac
805	279025,265	4654376,304	714,702	lac
806	279022,831	4654376,589	714,636	lbor
807	279024,407	4654379,385	714,553	lba
808	279024,535	4654379,327	714,672	lbor
809	279026,537	4654378,356	714,733	lac
810	279028,746	4654381,162	714,627	lac
811	279027,296	4654382,625	714,589	lbor
812	279027,184	4654382,726	714,552	lba
813	279031,144	4654385,896	714,427	lba
814	279031,191	4654385,803	714,529	lbor
815	279031,741	4654383,550	714,578	lac
816	279035,657	4654385,187	714,626	lac
817	279035,119	4654387,539	714,512	lbor
818	279035,130	4654387,733	714,408	lba
819	279040,631	4654388,684	714,302	lba
820	279040,713	4654388,527	714,446	lbor
821	279038,995	4654385,627	714,533	lac
822	279041,386	4654385,572	714,504	lac
823	279042,747	4654385,340	714,482	lac f
824	279043,492	4654388,405	714,424	lbor f
825	279043,530	4654388,576	714,303	lba f
826	279058,725	4654396,005	714,194	lba i
827	279058,849	4654396,140	714,296	lbor i
828	279060,259	4654399,550	714,352	lac i
829	279050,317	4654403,840	714,345	lac
830	279049,733	4654400,086	714,356	lbor
831	279049,688	4654399,983	714,238	lba
832	279043,976	4654402,512	714,271	lba

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
 Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: +34 945 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
833	279044,025	4654402,612	714,400	lbor
834	279043,108	4654403,087	714,273	lba
835	279043,214	4654403,235	714,409	lbor
836	279042,600	4654403,981	714,416	lbor
837	279042,416	4654403,943	714,291	lba
838	279041,915	4654405,025	714,298	lba
839	279042,056	4654405,220	714,410	lbor
840	279042,037	4654406,866	714,402	lbor
841	279041,906	4654406,865	714,255	lba
842	279042,038	4654407,774	714,276	lba
843	279042,164	4654407,398	714,385	lbor f
844	279042,311	4654407,291	714,353	lac f
845	279048,268	4654417,341	714,164	lba
846	279052,450	4654423,791	714,142	lba f
847	279026,681	4654397,913	714,537	lm i
848	279027,215	4654397,573	714,544	lm
849	279021,130	4654388,148	714,620	lm
850	279020,602	4654388,525	714,626	lm c
851	279029,248	4654380,750	714,613	lm i
852	279029,070	4654381,234	714,616	lm
853	279039,592	4654385,352	714,497	lm
854	279039,851	4654384,837	714,450	lm c
855	279026,515	4654397,884	714,538	lva i
856	279014,190	4654406,163	714,683	lva
857	279001,495	4654414,860	715,288	lva
858	279010,689	4654427,252	715,328	lva
859	279008,343	4654429,579	715,470	lva f
860	279011,048	4654427,157	715,366	lh i
861	279016,119	4654427,935	715,129	lh
862	279009,153	4654434,250	715,506	lh f
863	279009,224	4654428,862	715,451	lh
864	279016,965	4654429,985	715,294	arq
865	279016,686	4654429,288	715,229	lh i
866	279017,318	4654428,544	715,157	lh
867	279018,176	4654429,145	715,156	lh
868	279017,568	4654429,959	715,267	lh c
869	279016,101	4654427,855	715,095	lc i
870	279020,238	4654428,464	715,029	lc

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25, 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
871	279017,682	4654430,166	714,833	lcu
872	279024,410	4654433,893	715,006	lc
873	279023,526	4654434,593	715,313	mojón
874	279031,788	4654447,798	714,962	lc
875	279036,851	4654461,703	714,873	lc
876	279041,052	4654478,699	714,806	lc
877	279046,874	4654497,079	714,746	lc
878	279044,185	4654506,067	715,267	tm i
879	279043,414	4654503,423	715,174	tm
880	279046,256	4654502,417	715,229	tm
881	279047,093	4654505,141	715,231	tm c
882	279047,574	4654503,585	715,173	pozo at
883	279049,901	4654508,927	714,786	lc
884	279054,997	4654528,966	714,601	lc
885	279060,320	4654549,333	714,477	lc
886	279063,306	4654560,920	714,395	lc
887	279067,612	4654579,079	714,322	lc
888	279073,063	4654595,656	714,284	lc
889	279079,890	4654611,832	714,199	lc
890	279081,497	4654626,829	714,542	tm i
891	279080,808	4654625,075	714,627	tm
892	279082,585	4654624,475	714,561	tm
893	279083,297	4654626,206	714,420	tm c
894	279084,136	4654625,915	714,485	mojón
895	279085,792	4654625,533	714,168	lc
896	279084,756	4654632,789	714,004	lc
897	279083,589	4654640,046	713,954	lc f
898	279086,101	4654641,307	714,038	lc i
899	279087,954	4654632,063	714,002	lc
900	279090,095	4654631,258	714,209	lc
901	279097,050	4654641,634	714,103	lc
902	279104,619	4654656,345	714,001	lc
903	279112,341	4654671,500	713,811	lc
904	279117,684	4654683,079	713,793	lc f
906	279139,410	4655368,407	719,598	lva i
907	279140,030	4655379,951	720,106	lva
908	279141,862	4655385,405	720,156	lva
909	279140,900	4655385,808	720,174	lva f

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46

www.acotatopografia.es



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
910	279140,863	4655386,805	720,162	lp i
911	279135,802	4655387,607	720,180	lp f
912	279135,810	4655387,597	720,185	lva i
913	279131,992	4655388,856	720,125	lva
914	279132,249	4655389,791	720,168	lva f
915	279132,029	4655388,849	720,164	lm i
916	279132,121	4655390,031	720,135	ref
917	279142,608	4655385,348	720,141	lc i
918	279141,800	4655393,362	720,124	lc
919	279132,068	4655388,828	720,119	ref
920	279132,149	4655390,019	720,109	lm i
921	279134,856	4655398,249	720,135	lm
922	279138,177	4655418,301	720,138	lm
923	279144,476	4655417,524	720,100	lc
924	279139,211	4655432,129	720,112	lm
925	279145,499	4655432,054	720,110	lc
926	279138,098	4655454,755	720,143	lm
927	279143,786	4655455,954	720,271	lc
928	279133,070	4655480,117	720,156	lm
929	279138,800	4655482,420	720,252	lc
930	279132,154	4655509,341	720,194	lc
931	279126,277	4655508,459	720,122	lm
932	279119,897	4655535,090	720,159	lm
933	279125,417	4655537,014	720,185	lc
934	279119,645	4655560,299	720,204	lc
935	279114,090	4655559,201	720,132	lm
936	279111,127	4655572,306	720,131	lm
937	279116,411	4655573,797	720,178	lc
938	279114,658	4655589,805	720,176	lc
939	279108,780	4655589,598	720,148	lm
940	279108,706	4655610,098	720,243	lm
941	279114,537	4655609,371	720,311	lc
942	279117,205	4655604,314	720,332	lt i
943	279118,347	4655603,586	719,132	lt1 i
944	279111,402	4655630,244	720,317	lm
945	279120,678	4655629,589	720,255	lt
946	279124,748	4655631,851	719,182	lt1
947	279116,947	4655650,099	720,244	lm

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
948	279126,422	4655648,719	720,350	It
949	279130,709	4655648,399	718,890	It1
950	279127,089	4655679,788	720,261	Im
951	279137,038	4655680,639	720,255	It
952	279140,014	4655679,244	719,266	It1
953	279137,759	4655711,235	720,271	Im
954	279146,196	4655709,377	720,265	It
955	279149,640	4655708,560	719,210	It1
956	279147,423	4655709,232	719,207	Ip
957	279158,957	4655738,354	719,226	It1
958	279158,552	4655739,032	720,342	It
959	279148,324	4655742,382	720,298	Im
960	279158,324	4655771,610	720,349	Im
961	279166,310	4655769,559	720,296	It
962	279169,706	4655768,760	719,425	It1
963	279179,549	4655798,593	719,600	It1
964	279176,744	4655799,963	720,317	It
965	279168,946	4655802,903	720,340	Im
966	279178,691	4655831,440	720,341	Im
967	279187,410	4655829,723	720,356	It
968	279190,369	4655829,109	719,571	It1
969	279198,996	4655854,440	719,577	It1
970	279197,075	4655856,260	720,107	It
971	279188,115	4655859,208	720,323	Im
972	279197,887	4655888,051	720,348	Im
973	279204,760	4655883,228	720,259	It
974	279208,694	4655881,602	719,608	It1
975	279220,227	4655915,501	719,670	It1
976	279217,069	4655918,129	720,212	It
977	279208,931	4655920,548	720,312	Im
978	279219,195	4655950,552	720,302	Im
979	279227,815	4655947,998	720,369	It
980	279230,766	4655946,889	719,625	It1
981	279239,124	4655971,813	719,698	It1
982	279236,127	4655973,809	720,328	It
983	279228,031	4655976,681	720,276	Im
984	279237,917	4656005,871	720,348	Im
985	279245,625	4656004,071	720,269	It

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
 Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: +34 48 45 68 7 947 46 51 46
www.acotatopografia.es



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
986	279248,617	4656003,292	719,914	It1
987	279258,013	4656036,296	719,884	It1
988	279256,685	4656036,912	720,368	It
989	279249,314	4656039,171	720,415	Im
990	279259,013	4656067,467	720,349	Im
991	279266,706	4656066,519	720,379	It
992	279266,719	4656066,528	720,391	It
993	279270,578	4656069,434	719,575	It1
994	279278,382	4656095,651	719,459	It1
995	279276,396	4656095,068	720,431	It
996	279269,331	4656098,040	720,326	Im
997	279279,496	4656127,826	720,328	Im
998	279287,659	4656125,372	720,421	It
999	279288,854	4656124,918	719,405	It1
1000	279300,504	4656159,023	719,333	It1
1001	279298,687	4656159,727	720,214	It
1002	279291,303	4656162,534	720,362	Im
1003	279302,059	4656194,253	720,360	Im
1004	279309,786	4656192,661	720,337	It
1005	279311,807	4656192,145	719,357	It1
1006	279322,803	4656220,102	719,448	It1 f
1007	279320,162	4656221,372	720,383	It f
1008	279312,263	4656224,106	720,464	Im f
1009	279439,412	4656546,004	720,523	ref
1010	279437,099	4656546,975	718,914	ref
1011	279435,365	4656547,921	718,886	ref
1012	279433,178	4656548,696	720,531	ref
1014	279752,957	4655612,509	711,956	lc i
1015	279746,764	4655608,965	711,859	lc
1016	279738,684	4655608,531	711,874	lc
1017	279731,696	4655612,867	711,824	lc f
1018	279755,440	4655613,316	712,026	lva i
1019	279750,034	4655607,773	711,903	lva
1020	279744,182	4655605,126	711,840	lva
1021	279744,117	4655605,493	711,774	mojón
1022	279730,727	4655592,105	711,762	lva
1023	279715,628	4655577,247	711,626	lva
1024	279688,864	4655552,472	711,662	lva

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1025	279878,223	4655547,815	711,833	tm i
1026	279879,097	4655549,178	711,494	tm
1027	279877,548	4655550,127	711,700	tm
1028	279876,708	4655548,708	711,523	tm c
1029	279884,256	4655560,794	711,598	t
1030	279895,205	4655569,875	711,553	t
1031	279887,554	4655579,419	711,570	t
1032	279896,067	4655589,950	711,582	t
1033	279704,042	4655579,501	711,579	t
1034	279716,398	4655589,895	711,571	t
1035	279708,065	4655598,367	711,584	t
1036	279716,790	4655609,331	711,585	t
1037	279725,944	4655601,332	711,535	t
1038	279703,977	4655610,577	711,530	t
1039	279682,962	4655601,137	711,583	t
1040	279683,446	4655590,527	711,578	t
1041	279673,582	4655581,179	711,539	t
1042	279678,135	4655571,777	711,539	t
1043	279764,082	4655619,243	711,059	lcu i
1044	279753,749	4655609,309	711,265	lcu
1045	279743,243	4655599,327	711,072	lcu
1046	279731,049	4655585,488	710,690	lcu
1047	279717,169	4655573,060	710,998	lcu
1049	279054,168	4654383,870	714,335	psan
2001	279127,576	4655347,867	719,935	lc i
2002	279134,450	4655343,882	719,401	lc
2003	279139,747	4655337,649	718,845	lc
2004	279142,436	4655332,113	718,415	lc
2005	279143,803	4655325,168	717,587	lc
2006	279144,592	4655318,640	716,370	lc
2007	279143,705	4655313,587	715,812	lc
2008	279141,882	4655309,724	715,588	lc f
2009	279144,309	4655307,156	715,512	lc i
2010	279147,327	4655312,866	715,811	lc
2011	279149,100	4655318,307	716,314	lc
2012	279147,892	4655323,199	717,032	lc
2013	279148,454	4655330,961	718,074	lc
2014	279151,111	4655333,695	718,290	lc

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
 Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: +34 945 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2015	279160,254	4655330,702	718,175	lc
2016	279170,140	4655325,715	717,736	lc
2017	279179,541	4655321,092	717,409	lc
2018	279193,778	4655313,084	716,823	lc f
2019	279199,796	4655318,155	716,736	lc i
2020	279195,069	4655320,912	716,979	lc
2021	279195,792	4655323,600	717,046	lc
2022	279198,026	4655327,750	717,059	lc f
2023	279193,879	4655330,073	717,074	lc i
2024	279191,363	4655325,508	717,038	lc f
2025	279191,114	4655325,548	717,046	lva i
2026	279190,533	4655324,453	717,033	lva
2027	279188,116	4655324,479	717,197	lva
2028	279182,741	4655327,276	717,384	lva
2029	279182,900	4655331,273	716,981	lva f
2030	279174,548	4655336,277	717,536	lva i
2031	279167,520	4655336,267	717,988	lva
2032	279159,269	4655343,088	718,001	lva
2033	279150,298	4655350,642	718,529	lva
2034	279143,408	4655356,428	719,121	lva
2035	279136,990	4655361,714	719,653	lva
2036	279133,667	4655357,146	719,906	lva
2037	279127,215	4655347,928	719,944	lva
2038	279124,217	4655349,414	720,161	lva
2039	279121,414	4655350,215	720,034	lva
2040	279118,812	4655349,452	720,187	lva f
2041	279126,198	4655345,928	719,874	lm i
2042	279133,448	4655342,264	719,273	lm f
2043	279133,302	4655342,227	720,014	lm
2044	279133,494	4655342,770	719,291	4.20
2045	279133,374	4655342,169	720,016	4.20
2046	279150,222	4655332,735	718,230	of
2047	279151,017	4655333,145	718,286	4.10
2048	279100,690	4655277,810	715,859	lc i
2049	279093,354	4655264,510	717,212	lc
2050	279101,113	4655278,228	715,808	lc i
2051	279096,953	4655271,712	716,463	lc
2052	279093,204	4655264,187	717,248	lc

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25. 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2053	279088,420	4656260,339	718,223	lc
2054	279087,534	4656259,917	718,305	lc
2055	279087,554	4656259,918	718,307	lc
2056	279080,618	4656257,851	719,375	lc f
2057	279081,656	4656253,639	719,148	lc i
2058	279089,927	4656254,548	718,123	lc
2059	279096,186	4656251,915	717,625	lc
2060	279102,786	4656246,110	717,600	lc
2061	279102,485	4656245,592	717,771	mojón
2062	279109,214	4656238,419	717,477	mojón
2063	279109,704	4656238,587	717,323	lc
2064	279118,947	4656224,804	717,128	lc
2065	279127,046	4656210,291	716,855	lc
2066	279134,154	4656196,256	716,534	lc
2067	279141,982	4656180,345	716,244	lc
2068	279149,162	4656165,154	715,892	lc
2069	279149,159	4656165,167	715,885	lc
2070	279158,533	4656144,654	715,421	lc
2071	279165,800	4656128,754	715,122	lc
2072	279169,100	4656117,801	714,954	lc
2073	279167,065	4656116,973	715,060	mojón
2074	279173,015	4656100,323	714,838	lc
2075	279176,296	4656072,639	714,868	lc
2076	279176,948	4656051,774	714,724	lc
2077	279176,481	4656021,443	714,543	lc
2078	279174,428	4654993,472	714,436	lc
2079	279173,700	4654966,588	714,445	lc
2080	279172,822	4654933,577	714,423	lc
2081	279172,239	4654901,274	714,461	lc
2082	279172,206	4654873,096	714,251	lc
2083	279172,615	4654857,931	714,142	lc
2084	279172,926	4654828,780	713,984	lc
2085	279174,872	4654809,762	714,053	lc
2086	279171,842	4654786,677	713,492	lc
2087	279155,066	4654755,234	713,646	lc
2088	279144,868	4654735,995	713,730	lc
2089	279133,808	4654715,242	713,798	lc
2090	279121,596	4654691,315	713,771	lc

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: +34 945 48 45 68 / 947 46 51 46

www.acotatopografia.es



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2091	279117,900	4654683,433	713,802	lc f
2093	279191,298	4655325,552	717,034	lm i
2094	279193,191	4655329,114	717,073	lm
2095	279197,609	4655326,830	717,024	lm
2096	279195,670	4655323,238	717,017	lm c
2097	279198,819	4655328,259	717,207	2.65
2098	279193,565	4655330,643	717,245	2.65
2099	279195,642	4655323,113	716,999	lva i
2100	279195,203	4655322,059	717,009	lva
2101	279202,121	4655318,143	716,535	lva
2102	279214,523	4655311,744	716,016	lva
2103	279226,486	4655305,674	715,467	lva
2104	279241,913	4655297,732	715,018	lva
2105	279254,065	4655291,529	714,700	lva
2106	279264,678	4655286,010	714,359	lva
2107	279275,141	4655280,731	714,098	lva
2108	279282,020	4655277,573	713,948	lva
2109	279282,694	4655278,133	713,918	lva f
2110	279284,713	4655281,962	713,934	lm i
2111	279282,894	4655278,238	713,941	lm
2112	279287,173	4655275,666	713,887	lm
2113	279289,110	4655279,727	713,836	lm c
2114	279284,810	4655282,812	714,122	2.10
2115	279289,764	4655280,384	714,038	2.10
2116	279287,643	4655275,548	713,276	ref
2117	279288,267	4655276,780	713,412	ref
2118	279288,846	4655278,075	713,364	ref
2119	279289,589	4655279,326	713,245	ref
2120	279284,064	4655282,099	713,194	ref
2121	279283,571	4655280,805	713,395	ref
2122	279283,004	4655279,491	713,372	ref
2123	279282,212	4655278,273	713,399	ref
2124	279287,266	4655275,392	713,871	lva i
2125	279288,878	4655273,488	713,902	lva
2126	279300,026	4655267,782	713,587	lva
2127	279312,090	4655261,654	713,321	lva
2128	279373,873	4655237,813	713,294	2.20
2129	279353,829	4655241,544	712,525	ref

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
 Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2130	279265,753	4655286,940	713,708	ref
2131	279229,400	4655305,588	714,851	ref
2132	279196,306	4655322,991	715,613	ref
2133	279196,703	4655324,183	716,355	ref
2134	279197,314	4655325,321	716,294	ref
2135	279198,238	4655326,951	716,037	ref
2136	279182,871	4655331,495	716,964	lm i
2137	279182,504	4655331,963	717,014	lm
2138	279183,666	4655333,871	716,890	lm
2139	279184,181	4655333,940	716,857	lm f
2140	279175,336	4655339,488	717,147	lm i
2141	279176,518	4655338,494	717,294	lm
2142	279175,253	4655336,403	717,575	lm
2143	279174,108	4655336,660	717,445	lm f
2144	279176,591	4655339,166	717,944	2.65
2145	279184,716	4655334,299	717,631	2.65
2146	279173,027	4655341,069	716,911	lm1 i
2147	279168,268	4655344,149	717,045	lm1
2148	279159,573	4655351,763	717,272	lm1
2149	279148,243	4655362,257	717,970	lm1
2150	279140,761	4655367,672	719,355	lm1 f
2151	279139,567	4655368,422	719,549	2.65
2152	279140,662	4655367,747	719,367	lm i
2153	279139,272	4655368,514	719,613	lm f
2154	279183,621	4655323,345	717,410	pabs
2155	279178,229	4655325,652	717,636	pabs
2156	279173,510	4655324,165	717,636	absp
2157	279165,929	4655334,857	718,073	elp
2158	279161,917	4655329,719	718,083	elp
2159	279156,913	4655331,804	718,271	elp
2160	279160,625	4655337,105	718,278	elp
2161	279142,454	4655311,813	715,636	lm i
2162	279106,329	4655253,583	717,417	elp f
2163	279102,569	4655245,669	717,763	elp
2164	279109,382	4655238,451	717,435	elp
2165	279116,103	4655235,506	717,303	elp
2166	279099,617	4655278,369	716,017	lm f
2168	279822,320	4655691,928	711,966	lc i

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25, 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46

www.acotatopografia.es



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2169	279813,800	4655681,748	711,916	lc
2170	279765,306	4655629,178	711,828	lc
2171	279757,597	4655620,899	711,893	lc
2172	279749,631	4655613,885	711,813	lc
2173	279741,152	4655612,437	711,762	lc
2174	279728,530	4655619,491	711,833	lc
2175	279764,122	4655619,265	710,904	of
2176	279771,074	4655623,058	712,610	lba i
2177	279763,801	4655615,084	712,649	lba
2178	279752,918	4655603,648	712,715	lba
2179	279740,663	4655590,800	712,831	lba
2180	279730,301	4655580,185	712,882	lba
2181	279719,562	4655569,634	712,912	lba
2182	279706,862	4655557,562	712,952	lba
2183	279689,226	4655541,553	713,061	lba f
2184	279692,492	4655529,663	713,480	lba i
2185	279701,831	4655537,953	713,399	lba
2186	279711,698	4655547,149	713,335	lba
2187	279724,463	4655559,197	713,260	lba
2188	279735,869	4655570,475	713,123	lba
2189	279749,517	4655584,432	713,043	lba
2190	279760,791	4655596,345	712,971	lba
2191	279770,108	4655606,116	712,922	lba
2192	279780,279	4655617,089	712,846	lba f
2193	279785,133	4655617,059	711,393	lcu i
2194	279789,110	4655614,356	712,793	lba
2195	279780,230	4655604,027	712,840	lba
2196	279772,086	4655594,785	712,896	lba
2197	279772,088	4655594,790	712,900	lba i
2198	279768,934	4655597,252	711,616	lcu
2199	279761,934	4655583,661	712,948	lba
2200	279752,575	4655573,702	713,032	lba
2201	279741,149	4655561,890	713,115	lba
2202	279737,922	4655564,219	711,780	lcu
2203	279729,515	4655550,367	713,177	lba
2204	279719,521	4655540,957	713,268	lba
2205	279705,719	4655528,556	713,346	lba
2206	279692,656	4655521,515	712,161	lcu f

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25. 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
 Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2207	279899,036	4655512,161	713,673	lba i
2208	279711,291	4655523,117	713,547	lba
2209	279714,371	4655520,982	711,711	lcu i
2210	279722,800	4655533,868	713,457	lba
2211	279734,677	4655545,491	713,368	lba
2212	279745,653	4655556,237	713,323	lba
2213	279758,566	4655569,770	713,249	lba
2214	279763,219	4655569,592	712,061	lcu f
2215	279764,231	4655575,658	713,196	lba
2216	279770,290	4655581,967	713,157	lba
2217	279769,101	4655573,401	713,294	lba
2218	279764,166	4655562,077	713,432	lba
2219	279759,446	4655551,760	713,376	lba
2220	279755,126	4655543,017	713,374	lba
2221	279755,138	4655543,014	713,368	lba
2222	279748,868	4655531,293	713,274	lba
2223	279743,367	4655522,328	713,183	lba
2224	279734,748	4655522,351	713,190	lba
2225	279724,728	4655518,738	713,173	lba
2226	279719,023	4655512,677	713,075	lba f
2227	279723,875	4655508,174	712,896	lba i
2228	279728,199	4655511,859	712,917	lba
2229	279738,333	4655513,828	713,044	lba
2230	279733,725	4655506,637	712,887	lba f
2231	279746,383	4655497,067	713,110	lba i
2232	279751,536	4655505,714	713,370	lba
2233	279756,353	4655515,829	713,409	lba
2234	279758,040	4655520,668	712,907	lba
2235	279762,117	4655526,181	712,335	lba f
2236	279762,112	4655526,179	712,324	lt i
2237	279770,927	4655541,725	712,317	lt
2238	279779,391	4655555,436	712,105	lt
2239	279788,194	4655570,105	712,209	lt
2240	279799,991	4655588,318	712,183	lt f
2241	279793,161	4655597,827	712,583	lt i
2242	279786,183	4655586,299	712,589	lt
2243	279779,162	4655571,876	712,542	lt
2244	279771,679	4655555,865	712,513	lt

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25, 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: +34 48 45 68 7 947 46 51 46

www.acotatopografia.es



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2245	279766,111	4655643,634	712,424	lt
2246	279761,214	4655633,685	712,419	lt
2247	279758,640	4655629,071	712,510	lt f
2248	279758,649	4655629,071	712,511	lba i
2249	279754,076	4655622,225	713,073	lba
2250	279751,302	4655620,218	713,298	lba
2251	279757,084	4655630,520	713,442	lba
2252	279764,167	4655644,189	713,501	lba
2253	279771,377	4655660,144	713,424	lba
2254	279777,689	4655675,208	713,278	lba
2255	279783,822	4655686,995	713,177	lba
2256	279793,899	4655601,734	713,095	lba f
2257	279054,128	4654383,825	714,346	psan
2258	279054,108	4654383,733	714,348	175
2259	279052,911	4654384,945	714,342	alp
2260	279050,131	4654384,644	714,395	elg
2261	279048,611	4654385,272	714,387	elg
2262	279055,755	4654400,581	714,437	elg
2264	279045,499	4654407,091	714,469	pplu
2265	278941,598	4654724,745	721,015	trans
2266	278939,221	4654725,139	721,078	trans
2267	278940,625	4654718,717	721,021	trans
2268	278938,212	4654719,054	721,108	trans
2269	279139,322	4655365,966	716,890	la
2270	279175,225	4655337,534	715,290	la
2271	279183,611	4655332,702	714,980	la
2272	279191,870	4655327,449	714,590	la
2273	279196,744	4655324,748	714,550	la
2274	279283,440	4655280,175	712,020	la
2275	279288,352	4655277,634	711,930	la
2276	279372,051	4655234,521	711,090	la
2277	279169,063	4655341,090	715,542	la
2298	279145,528	4655361,715	716,635	la
2299	279214,495	4655316,068	714,039	la
2300	279236,802	4655304,504	713,387	la
2301	279254,077	4655295,550	712,879	la
2302	279270,218	4655286,973	712,406	la
2303	279138,926	4655365,389	716,890	lad

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25. 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
 Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2304	279145,098	4655361,161	716,635	lad
2305	279168,653	4655340,518	715,542	lad
2306	279174,876	4655336,928	715,290	lad
2307	279139,717	4655366,544	716,890	lad
2308	279145,958	4655362,269	716,635	lad
2309	279169,473	4655341,662	715,542	lad
2310	279175,575	4655338,141	715,290	lad
2311	279183,236	4655332,112	714,980	lad
2312	279191,494	4655326,859	714,590	lad
2313	279183,987	4655333,293	714,980	lad
2314	279192,246	4655328,040	714,590	lad
2315	279196,437	4655324,120	714,550	lad
2316	279214,180	4655315,443	714,039	lad
2317	279236,480	4655303,883	713,387	lad
2318	279253,752	4655294,931	712,879	lad
2319	279269,893	4655286,353	712,406	lad
2320	279283,120	4655279,552	712,020	lad
2321	279197,052	4655325,377	714,550	lad
2322	279214,810	4655316,693	714,039	lad
2323	279237,124	4655305,126	713,387	lad
2324	279254,402	4655296,170	712,879	lad
2325	279270,542	4655287,594	712,406	lad
2326	279283,760	4655280,798	712,020	lad
2327	279288,672	4655278,257	711,930	lad
2328	279372,372	4655235,143	711,090	lad
2329	279288,031	4655277,012	711,930	lad
2330	279371,730	4655233,899	711,090	lad
2331	279137,825	4655364,023	719,634	lm1
2332	279140,120	4655363,266	719,928	Polyline 1
2333	279143,301	4655360,552	718,439	Polyline 1
2334	279151,111	4655354,007	717,872	Polyline 1
2335	279157,473	4655348,197	717,274	Polyline 1
2336	279161,977	4655344,118	717,238	Polyline 1
2337	279165,141	4655341,586	717,284	Polyline 1
2338	279168,720	4655338,825	717,660	Polyline 1
2339	279173,451	4655336,930	717,939	Polyline 1
2340	279187,505	4655331,055	714,814	la
2341	279190,030	4655329,449	714,695	la

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25, 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46

www.acotatopografia.es



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2342	279199,990	4655333,335	715,029	la
2343	279191,101	4655332,566	714,893	la
2344	279193,864	4655336,976	714,960	la
2345	279192,710	4655338,227	715,161	la
2346	279194,174	4655340,742	715,229	la
2347	279195,837	4655339,718	715,205	la
2348	279192,329	4655341,929	717,670	la
2349	279190,003	4655337,621	717,709	la
2350	279188,174	4655333,787	716,937	la
2351	279186,276	4655333,228	716,983	la
2352	279195,736	4655333,202	717,198	la
2353	279198,200	4655337,141	717,334	la
2354	279281,243	4655278,725	713,685	lm1
2355	279252,661	4655294,163	715,088	lm1
2356	279223,351	4655309,593	715,924	lm1
2357	279202,819	4655319,519	716,055	lm1
2358	279205,019	4655323,025	716,541	lm1
2359	279225,353	4655312,373	715,254	lm1
2360	279253,688	4655297,676	714,408	lm1
2361	279274,754	4655286,404	714,092	lm1
2362	279356,090	4655245,742	712,090	lm1
2363	279690,059	4655548,514	711,000	lcu
2364	279129,964	4655390,738	717,809	lad
2365	279132,616	4655398,799	717,835	lad
2366	279135,891	4655418,575	717,838	lad
2367	279136,907	4655432,158	717,812	lad
2368	279135,809	4655454,473	717,843	lad
2369	279130,823	4655479,625	717,856	lad
2370	279124,040	4655507,923	717,822	lad
2371	279117,661	4655534,553	717,859	lad
2372	279111,850	4655558,678	717,832	lad
2373	279108,861	4655571,897	717,831	lad
2374	279106,481	4655589,438	717,848	lad
2375	279106,405	4655610,247	717,843	lad
2376	279109,144	4655630,708	718,017	lad
2377	279114,749	4655650,781	717,844	lad
2378	279124,912	4655680,529	717,961	lad
2379	279135,581	4655711,974	717,971	lad

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2380	279146,147	4655743,124	717,998	lad
2381	279156,147	4655772,352	718,049	lad
2382	279166,769	4655803,644	718,040	lad
2383	279176,514	4655832,181	718,041	lad
2384	279185,937	4655859,947	718,023	lad
2385	279195,709	4655888,790	718,048	lad
2386	279206,754	4655921,290	718,012	lad
2387	279217,018	4655951,293	718,002	lad
2388	279225,852	4655977,418	717,976	lad
2389	279235,740	4656006,612	718,048	lad
2390	279247,138	4656039,916	718,115	lad
2391	279256,836	4656068,208	718,049	lad
2392	279267,153	4656098,779	718,026	lad
2393	279277,319	4656128,568	718,028	lad
2394	279289,125	4656163,274	718,052	lad
2395	279299,882	4656194,994	718,060	lad
2396	279310,087	4656224,850	718,164	lad
2397	279128,064	4655391,363	717,809	lad
2398	279130,668	4655399,278	717,835	lad
2399	279133,903	4655418,814	717,838	lad
2400	279134,903	4655432,184	717,812	lad
2401	279133,819	4655454,226	717,843	lad
2402	279128,899	4655479,197	717,856	lad
2403	279122,095	4655507,457	717,822	lad
2404	279115,716	4655534,086	717,859	lad
2405	279109,902	4655558,223	717,832	lad
2406	279106,891	4655571,541	717,831	lad
2407	279104,481	4655589,300	717,848	lad
2408	279104,405	4655610,377	717,943	lad
2409	279107,180	4655631,112	718,017	lad
2410	279112,838	4655651,373	717,944	lad
2411	279123,018	4655681,174	717,961	lad
2412	279133,687	4655712,617	717,971	lad
2413	279144,254	4655743,769	717,998	lad
2414	279154,254	4655772,997	718,049	lad
2415	279164,875	4655804,289	718,040	lad
2416	279174,620	4655832,826	718,041	lad
2417	279184,043	4655860,589	718,023	lad

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: +34 48 45 68 7 947 46 51 46
www.acotatopografia.es



Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2418	279193,815	4655889,433	718,048	lad
2419	279204,861	4655921,936	718,012	lad
2420	279215,124	4655951,937	718,002	lad
2421	279223,958	4655978,058	717,976	lad
2422	279233,846	4656007,257	718,048	lad
2423	279245,246	4656040,564	718,115	lad
2424	279254,942	4656068,852	718,049	lad
2425	279265,259	4656099,422	718,026	lad
2426	279275,426	4656129,213	718,028	lad
2427	279287,231	4656163,917	718,052	lad
2428	279297,988	4656195,639	718,060	lad
2429	279308,194	4656225,497	718,164	lad
2430	279125,879	4655392,081	720,109	lad
2431	279128,428	4655399,829	720,135	lad
2432	279131,617	4655419,088	720,138	lad
2433	279132,599	4655432,213	720,112	lad
2434	279131,530	4655453,947	720,143	lad
2435	279126,621	4655478,706	720,156	lad
2436	279119,859	4655506,921	720,122	lad
2437	279113,480	4655533,548	720,159	lad
2438	279107,663	4655557,700	720,132	lad
2439	279104,626	4655571,132	720,131	lad
2440	279102,182	4655589,140	720,149	lad
2441	279102,104	4655610,526	720,243	lad
2442	279104,921	4655631,576	720,317	lad
2443	279110,641	4655652,055	720,244	lad
2444	279120,841	4655681,915	720,261	lad
2445	279131,509	4655713,356	720,271	lad
2446	279142,077	4655744,510	720,298	lad
2447	279152,077	4655773,739	720,349	lad
2448	279162,698	4655805,030	720,340	lad
2449	279172,443	4655833,567	720,341	lad
2450	279181,865	4655861,328	720,323	lad
2451	279191,637	4655890,172	720,348	lad
2452	279202,684	4655922,678	720,312	lad
2453	279212,947	4655952,677	720,302	lad
2454	279221,779	4655978,795	720,276	lad
2455	279231,669	4656007,998	720,348	lad

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25. 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
 Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2456	279243,070	4656041,309	720,415	lad
2457	279252,765	4656069,592	720,349	lad
2458	279263,081	4656100,161	720,326	lad
2459	279273,249	4656129,955	720,328	lad
2460	279285,054	4656164,657	720,352	lad
2461	279295,811	4656196,380	720,360	lad
2462	279306,018	4656226,241	720,464	lad
2463	279158,065	4655349,797	716,033	la
2464	279158,346	4655350,482	716,040	la
2465	279158,469	4655351,305	716,053	la
2466	279160,573	4655358,981	716,384	Polyline 18
2467	279165,555	4655373,833	716,147	Polyline 18
2468	279168,781	4655391,026	716,410	Polyline 18
2469	279171,912	4655409,185	716,467	Polyline 18
2470	279172,198	4655424,572	716,449	Polyline 18
2471	279171,035	4655446,634	716,211	Polyline 18
2472	279170,233	4655463,624	716,002	Polyline 18
2473	279165,711	4655487,375	717,881	Polyline 18
2474	279161,616	4655507,901	717,165	Polyline 18
2475	279151,419	4655512,861	716,995	Polyline 18
2476	279148,677	4655519,616	717,022	Polyline 18
2477	279145,432	4655528,481	716,956	Polyline 18
2478	279141,918	4655543,374	717,004	Polyline 18
2479	279140,067	4655554,730	717,006	Polyline 18
2480	279139,830	4655560,529	716,918	Polyline 18
2481	279139,903	4655570,560	717,767	Polyline 18
2482	279138,034	4655580,256	716,888	Polyline 18
2483	279139,277	4655588,342	717,301	Polyline 18
2484	279140,977	4655604,409	716,999	Polyline 18
2485	279142,155	4655616,812	716,979	Polyline 18
2486	279143,505	4655629,879	717,088	Polyline 18
2487	279147,274	4655635,708	716,986	Polyline 18
2488	279154,068	4655639,453	716,906	Polyline 18
2489	279162,462	4655642,479	716,997	Polyline 18
2490	279172,127	4655639,311	716,959	Polyline 18

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
 Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: +34 945 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es



Listado de códigos diferentes:

Código	Tipo	Capa	Color	Descripción en BDC
absg	Punto	Acota_red_abastecimiento	150	red abastecimiento
absp	Punto	Acota_red_abastecimiento	150	red abastecimiento
al	Punto	Acota_red_alumbrado	200	red alumbrado
árbol	Punto	Acota_arboles	82	arboles
arq	Punto	Acota_red_desconocida	7	red desconocida
bom	Punto	Acota_red_incendios	20	red incendios
cam	Punto	Acota_red_vigilancia	181	red vigilancia
comg	Punto	Acota_red_comunicaciones	231	red comunicaciones
comp	Punto	Acota_red_comunicaciones	231	red comunicaciones
elg	Punto	Acota_red_electrica	142	red eléctrica
elp	Punto	Acota_red_electrica	142	red eléctrica
est	Punto	Acota_estacasdecontrol	7	estacasdecontrol
fa	Punto	Acota_farolas	3	farolas
fog	Punto	Acota_red_fibra_optica	152	red fibra óptica
fop	Punto	Acota_red_fibra_optica	152	red fibra óptica
fuelle	Punto	Acota_mobiliario	181	mobiliario
gasg	Punto	Acota_red_gas	2	red gas
gasp	Punto	Acota_red_gas	2	red gas
ing	Punto	Acota_red_incendios	1	red incendios
inp	Punto	Acota_red_incendios	1	red incendios
la	Línea	Acota_hidrologia	7	hidrología
la1	Línea	Acota_hidrologia	7	hidrología
lac	Línea	Acota_aceras	31	aceras
lac1	Línea	Acota_aceras	31	aceras
lac2	Línea	Acota_aceras	31	aceras
lam	Línea	Acota_lamina_agua	140	lámina agua
lap	Línea	Acota_aparcamientos	253	aparcamientos
lba	Línea	Acota_borde_aglomerado	8	borde aglomerado
lba1	Línea	Acota_borde_aglomerado	8	borde aglomerado
lbb	Línea	Acota_pinturas	7	pinturas
lbor	Línea	Acota_bordillos	42	bordillos
lbor1	Línea	Acota_bordillos_rebaje	42	bordillos rebaje
lbor2	Línea	Acota_bordillos	42	bordillos
lborj	Línea	acotabordillojardinero	104	acotabordillojardinero
lc	Línea	Acota_caminos	22	caminos
lc1	Línea	Acota_caminos	22	caminos
lc2	Línea	Acota_caminos	22	caminos

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25. 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: +34 48 45 68 1 947 40 51 46
www.acotatopografia.es

Página 63 de 68

Código	Tipo	Capa	Color	Descripción en BDC
lc2	Línea	Acota_caminos	22	caminos
lca	Línea	Acota_calles	53	calles
lct	Línea	acota_cabeza_talud	21	cabeza talud
lcu	Línea	Acota_cunetas	134	cunetas
lcub	Línea	Acota_cota_cubiertas	180	cota cubiertas
lcuh	Línea	Acota_cuneta_hormigón	151	cuneta hormigón
lcuh1	Línea	Acota_cuneta_hormigón	151	cuneta hormigón
lcuh2	Línea	Acota_cuneta_hormigón	151	cuneta hormigón
ld	Línea	Acota_desbroce	62	desbroce
le	Línea	Acota_excavacion	10	excavacion
le1	Línea	Acota_excavacion	1	excavacion
led	Línea	Acota_edificios_abajo	10	edificios abajo
led1	Línea	Acota_edificios_arriba	21	edificios arriba
led1.5	Línea	Acota_auxiliares	7	auxiliares
led1d	Línea	Acota_auxiliares_edificios	7	auxiliares edificios
led2	Línea	Acota_auxiliares	7	auxiliares
led2d	Línea	Acota_auxiliares_edificios	7	auxiliares edificios
led4	Línea	Acota_auxiliares	150	auxiliares
leje	Línea	Acota_ejes	10	ejes
lfac	Línea	Acota_edificios_arriba_cubierta	5	edificios arriba cubierta
lffc	Línea	Acota_ferrocarril	210	ferrocarril
lh	Línea	Acota_calle_hormigón	8	calle hormigón
lh1	Línea	Acota_calle_hormigón	7	calle hormigón
lh1d	Línea	Acota_auxiliares_calles	7	auxiliares calles
lja	Línea	Acota_jardines	74	jardines
ll	Línea	Acota_limite	171	limite
llam	Línea	Acota_lámina_agua	140	lámina agua
lm	Línea	Acota_muros_abajo	8	muros abajo
lm1	Línea	Acota_muros_arriba	151	muros arriba
lm1d	Línea	Acota_auxiliares_muros	7	auxiliares muros
lm2	Línea	Acota_auxiliares	7	auxiliares
ln	Línea	acota_terreno	104	terreno
ln1	Línea	acota_terreno	109	terreno
ln2	Línea	acota_terreno	109	terreno
ln3	Línea	acota_terreno	109	terreno
ln4	Línea	acota_terreno	104	terreno
ln5	Línea	acota_terreno	109	terreno
lnav	Línea	Acota_naves	153	naves

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: +34 48 45 68 1 947 40 51 46

www.acotatopografia.es



Código	Tipo	Capa	Color	Descripción en BDC
lp	Línea	Acota_escollera	150	escollera
lpt	Línea	acota_pietalud	241	pietalud
lpt1	Línea	acota_pietalud	7	pietalud
lrc	Línea	Acota_cubierta_edificios	180	cubierta edificios
lrd	Línea	Acota_desbroce	82	desbroce
lrd1	Línea	Acota_desbroce	82	desbroce
lrd2	Línea	Acota_desbroce	82	desbroce
lre	Línea	Acota_excavacion	10	excavacion
lre1	Línea	Acota_excavacion	10	excavacion
lre2	Línea	Acota_excavacion	10	excavacion
lre3	Línea	Acota_excavacion	1	excavacion
lrio	Línea	Acota_hidrologia	140	hidrología
ls	Línea	Acota_saneos	242	saneos
ls	Punto	Acota_saneos	242	saneos
ls1	Línea	Acota_saneos	242	saneos
ls2	Línea	Acota_saneos	242	saneos
lse	Punto	Acota_seleccionado	32	seleccionado
lse	Línea	Acota_seleccionado	32	seleccionado
lse1	Línea	Acota_seleccionado	32	seleccionado
lse2	Línea	Acota_seleccionado	32	seleccionado
lt	Línea	Acota_lineas_cambio_pendiente	207	lineas cambio pendiente
lt1	Línea	Acota_lineas_cambio_pendiente	207	lineas cambio pendiente
lt2	Línea	Acota_lineas_cambio_pendiente	230	lineas cambio pendiente
lt3	Línea	Acota_lineas_cambio_pendiente	7	lineas cambio pendiente
lv	Línea	Acota_tierra_vegetal	112	tierra vegetal
lv	Punto	Acota_tierra_vegetal	112	tierra vegetal
lv1	Línea	Acota_tierra_vegetal	112	tierra vegetal
lv2	Línea	Acota_tierra_vegetal	112	tierra vegetal
lva	Línea	Acota_vallas	80	vallas
lva1	Línea	Acota_vallas	80	vallas
lz	Línea	Acota_zahorra	30	zahorra
lz1	Línea	Acota_zahorra	30	zahorra
lza	Línea	Acota_zahoraa_artificial	40	zahoraa artificial
lza	Punto	Acota_zahoraa_artificial	40	zahoraa artificial
lza1	Línea	Acota_zahoraa_artificial	40	zahoraa artificial
lza2	Línea	Acota_zahoraa_artificial	40	zahoraa artificial
lzn	Punto	Acota_zahorra_natural	30	zahorra natural
lzn	Línea	Acota_zahorra_natural	30	zahorra natural

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 40 51 46
www.acotatopografia.es

Página 65 de 68

Código	Tipo	Capa	Color	Descripción en BDC
lzn1	Línea	Acota_zahorra_natural	30	zahorra natural
lzn2	Línea	Acota_zahorra_natural	30	zahorra natural
mojón	Punto	Acota_mojones	7	mojones
n	Punto	Acota_terremo_natural	7	terremo natural
of	Punto	Acota_hidrologia	150	hidrología
p	Punto	Acota_puertas	201	puertas
pabs	Punto	Acota_red_abastecimiento	150	red abastecimiento
pal	Punto	Acota_red_alumbrado	200	red alumbrado
pap	Punto	Acota_papeleras	6	papeleras
pcom	Punto	Acota_red_comunicaciones	231	red comunicaciones
pel	Punto	Acota_red_electrica	142	red eléctrica
pfo	Punto	Acota_red_fibra_optica	152	red fibra óptica
pgas	Punto	Acota_red_gas	2	red gas
phel	Punto	Acota_red_electrica	142	red eléctrica
pin	Punto	Acota_red_incendios	1	red incendios
plug	Punto	Acota_red_pluviales	142	red pluviales
plup	Punto	Acota_red_pluviales	142	red pluviales
pmel	Punto	Acota_red_electrica	142	red eléctrica
pozo	Punto	Acota_red_desconocida	7	red desconocida
pplu	Punto	Acota_red_pluviales	142	red pluviales
pri	Punto	Acota_red_riego	112	red riego
psan	Punto	Acota_red_saneamiento	90	red saneamiento
ref	Punto	Acota_referencias	50	referencias
rig	Punto	Acota_red_riego	112	red riego
rip	Punto	Acota_red_riego	112	red riego
sang	Punto	Acota_red_saneamiento	90	red saneamiento
sanp	Punto	Acota_red_saneamiento	90	red saneamiento
su	Punto	Acota_sumideros	7	sumideros
t	Punto	Acota_lineas_cambio_pendiente	230	lineas cambio pendiente
tmel	Bloque(3P)	Acota_red_electrica	142	red eléctrica
trans	Punto	Acota_red_electrica	7	red eléctrica

Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I.06562366-Y C/ Camino la Barrera,25, 09195 Arcos de la Liana(Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 40 51 46

www.acotatopografia.es



5.5. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



CERTIFICADO DE VERIFICACION vt.0

Nº Certificado : 26324

Fecha Expedición :
01-03-2018

Proveedor :

Nombre: Topcon Positioning Spain, S.L.U.
Dirección: Avenida de la Industria 30
Código Postal: 28760 Población: Tres Cantos
Teléfono: 902 103 930 Fax: 902152795

Cliente :

Nombre: José A Martínez Sánchez Nº Control:

Descripción del Instrumento :

Marca: Topcon Modelo: Hiper V Núm de serie : 1143-11879

Patron :

BASE Tres Cantos: Base perteneciente a Topcon Positioning Spain, S.L.U., calculada mediante observaciones GPS Glonass, procesada y calculada a la red de estaciones EUREF. Coordenadas expresadas en el sistema de referencia ETRS83.

Lat. : 40° 36' 48,83159 N
Lon. : 3° 42' 5,80116 W
Eli. Ht. : 765,8960 m

Incertidumbre :

Lat. : 0,0016 m
Lon. : 0,0020 m
Eli. Ht. : 0,0040 m

Certificamos que el equipo revisado ha superado las pruebas de control de funcionamiento que se realizan en Topcon Positioning Spain, S.L.U. y que el instrumento cumple con las especificaciones técnicas.

Firma del Técnico

Técnico: Daniel Hermiguel

Delegación España Barcelona: (+34) 902 764 217 - (+34) 902 199 800 + correo: info@topcon.es
Vilanova (+34) 941 261094 - Tarragona: (+34) 927 283 885
Delegación Portugal Fátima de São Paulo: (+351) 273 200 050 - Rua de São Paulo, 1001 - 010-010-000

Topcon Positioning Spain, S.L.U.
Ronda de la Industria 30
28760 Tres Cantos, Madrid
España (+34) 902 103 930
Fax: (+34) 902 152 795

Levantamiento topográfico

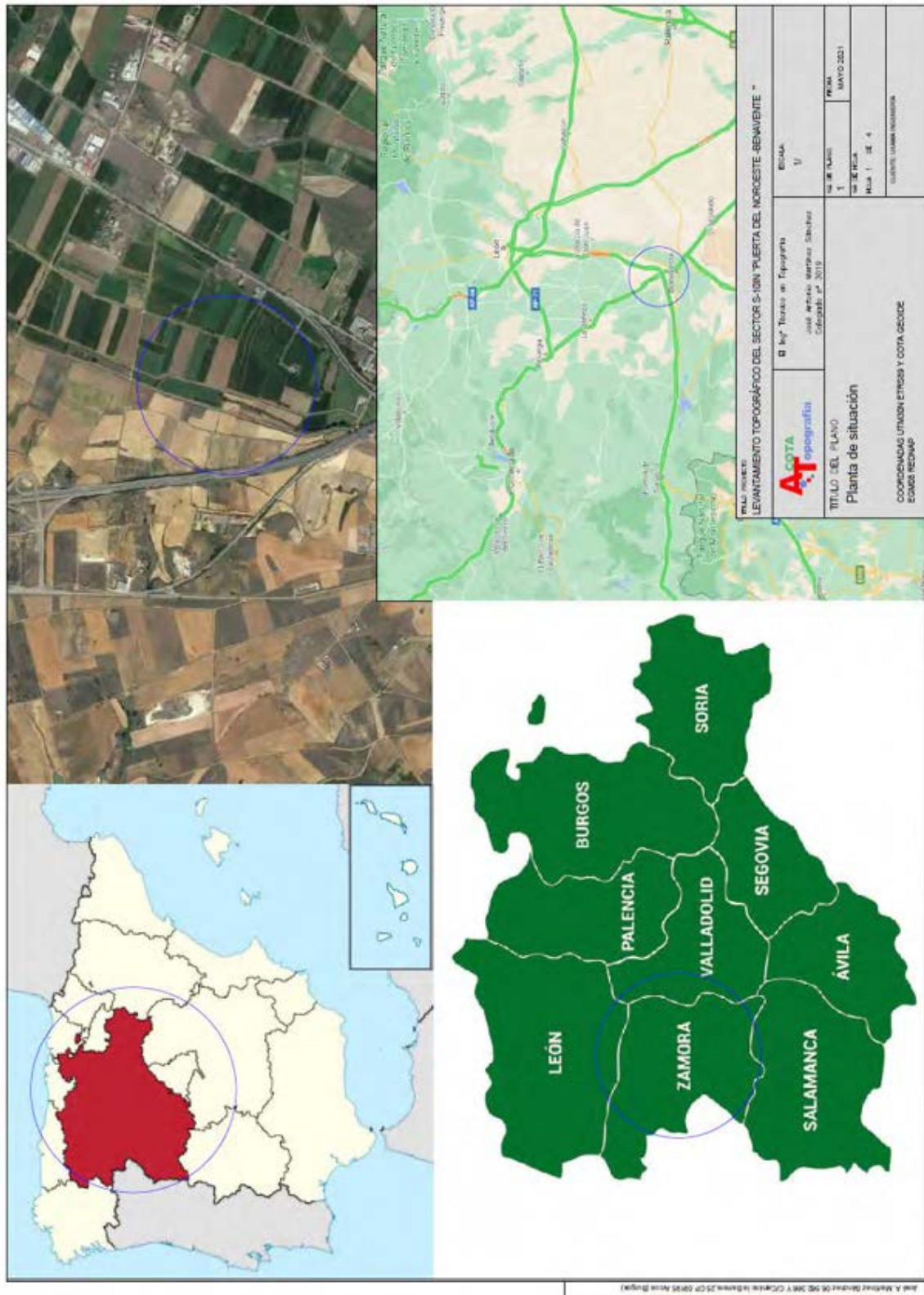
Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25, 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº 3019 T.F. 655 48 45 68 y 947 46 51 46
www.acotatopografia.es



6. PLANOS

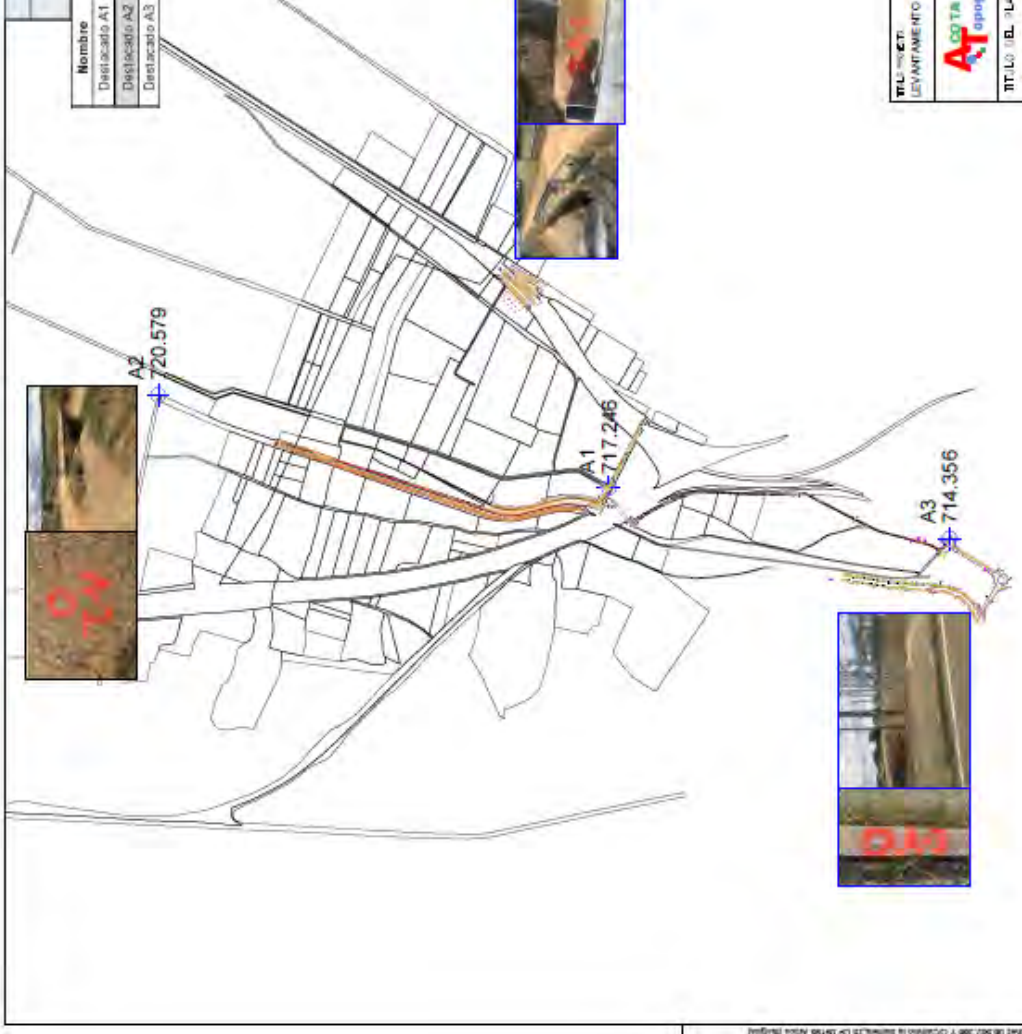
Levantamiento topográfico

Realizado por: José Antonio Martínez Sánchez, D.N.I. 06562366-Y C/ Camino la Barrera, 25. 09195 Arcos de la Liana (Burgos)
Ingeniero Técnico Topógrafo colegiado nº3019 TLF: 655 48 45 68 / 947 46 51 46
www.acotatopografia.es



Listado de Bases
UTM30N ETRS89 Y COTA GEOIDE EGM08-REDNAP

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
Destacado A1	275191.327	4654306.106	717.246	Destacado A1
Destacado A2	279445.476	4664552.377	720.579	Destacado A2
Destacado A3	279652.273	4664398.915	714.356	Destacado A3



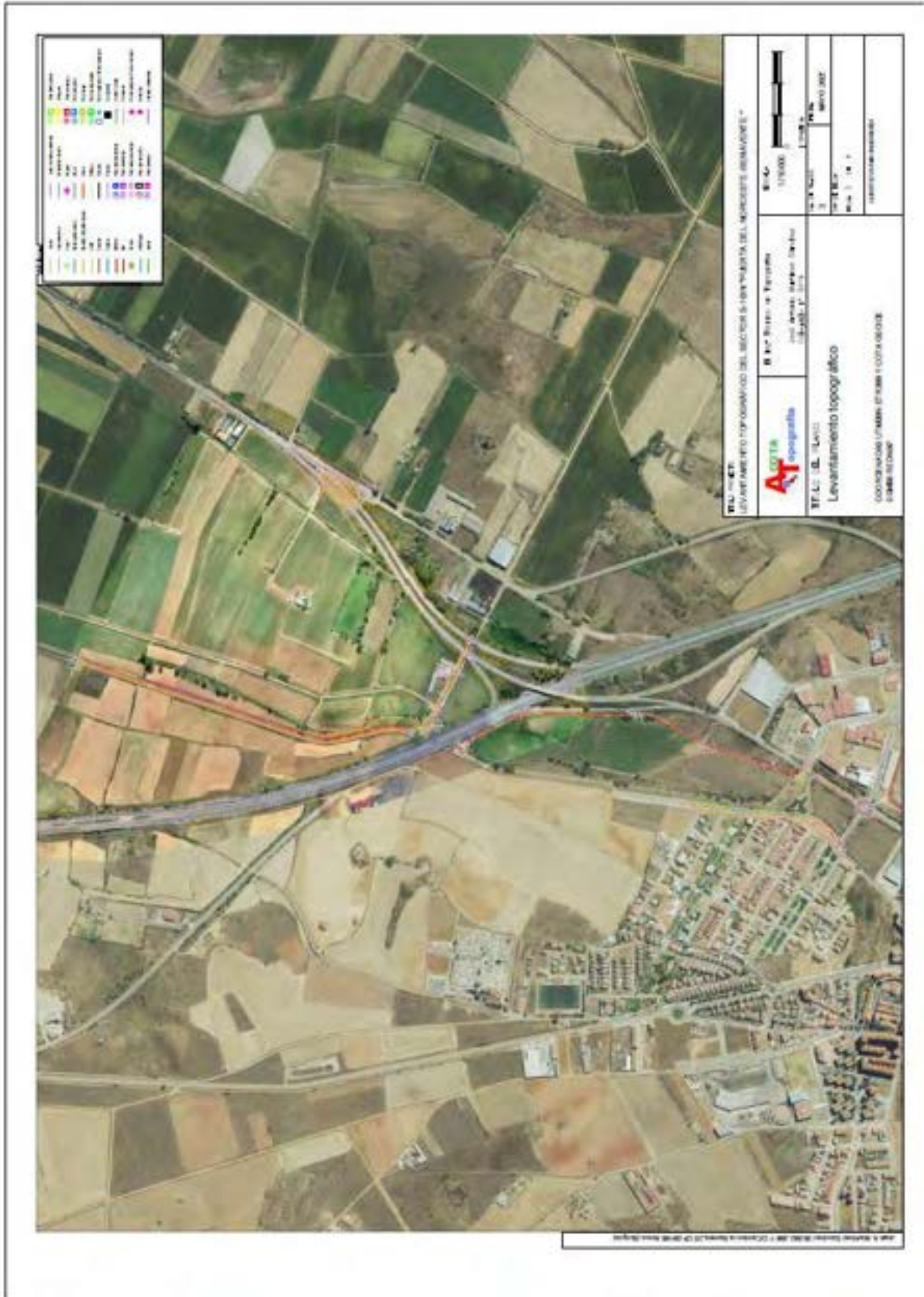
ATA - AT
 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SECTOR S-10N CUARTA DEL NOROESTE-BENAVENTE *

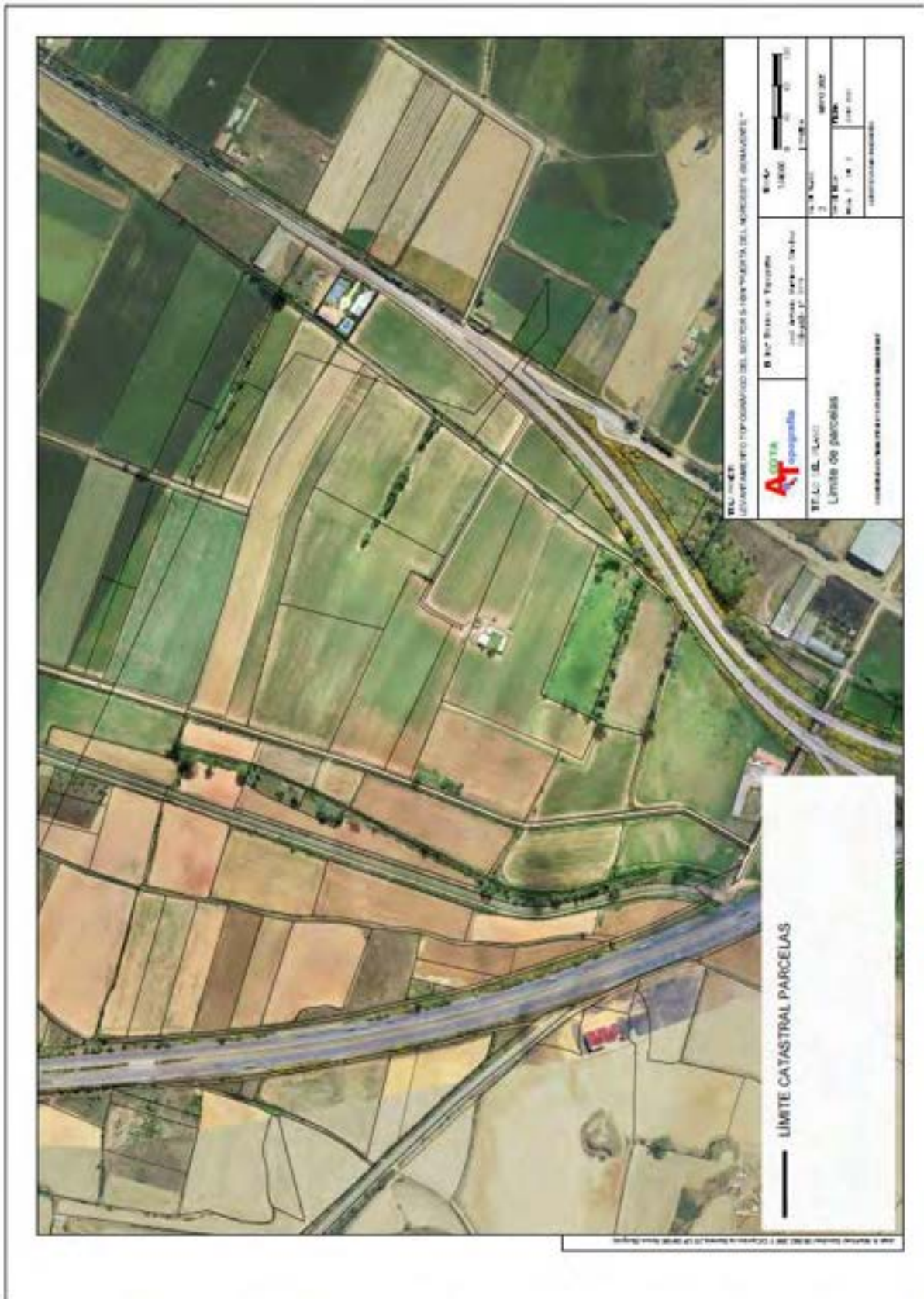
ATA Topografía
 Ing. Araceli Martínez Sánchez
 Octubre 7, 2018

ATA Topografía
 Bases de replanteo

ATA Topografía
 COORDENADAS UTM30N ETRS89 Y COTA GEOIDE EGM08-REDNAP

ATA Topografía
 Escala: 1/10000
 No. de Hojas: 2
 Hoja: 2 de 2
 Fecha: MAYO 2021
 LIBRETILO DE MATERIA







PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 3: REPLANTEO DE VIARIOS

ANEJO 03: REPLANTEO DE VIARIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	3
2. REPLANTEO DE LOS EJES EN PLANTA.....	3
2.1. EJE 1: GLORIETA N-630	3
2.2. EJE 2: REPOSICION CARRETERA AVENIDA LEON	3
2.3. EJE 3: REPOSICION CAMINO	4
2.4. EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL.....	4
2.5. EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	4
2.6. EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	4
2.7. EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	5
2.8. EJE 8: VIAL PRINCIPAL	5
2.9. EJE 9: GLORIETA INTERIOR.....	5
2.10. EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO.....	5
2.11. EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS.....	6
2.12. EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR.....	6
2.13. EJE 13: PARCELA APARCAMIENTOS	6
3. REPLANTEO DE LOS EJES EN ALZADO	6
3.1. EJE 1: GLORIETA N-630	6
3.2. EJE 2: REPOSICION CARRETERA AVENIDA DE LEON	7
3.3. EJE 3: REPOSICION CAMINO	8
3.4. EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL.....	9
3.5. EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	10
3.6. EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	11
3.7. EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	12
3.8. EJE 8: VIAL PRINCIPAL	13
3.9. EJE 9: GLORIETA INTERIOR.....	15
3.10. EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO.....	15
3.11. EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS.....	17
3.12. EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR.....	18
3.13. EJE 13: PARCELA APARCAMIENTOS	19

ANEJO 03: REPLANTEO DE VIARIOS

1. INTRODUCCION

En el presente anejo tiene por objeto la definición de los ejes para su posterior replanteo en obra tanto en planta como en alzado del Sector S10IN PUERTA DEL NOROESTE de Benavente (Zamora).

2. REPLANTEO DE LOS EJES EN PLANTA

2.1. EJE 1: GLORIETA N-630

LISTADO DE LAS ALINEACIONES

EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	1	CIRC.	228,088	0,000	279.780,725	4.655.569,998	-36,301	0,0000	279.744,424	4.655.569,998
1				228,088	279.780,725	4.655.569,998		0,0000		

2.2. EJE 2: REPOSICION CARRETERA AVENIDA LEON

LISTADO DE LAS ALINEACIONES

EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
2	1	RECTA	9,491	0,000	279.701,261	4.655.453,880		36,2430	0,539	0,842
2	2	CIRC.	6,919	9,491	279.706,377	4.655.461,873	46,500	36,2437	279.745,543	4.655.436,807
2	3	RECTA	44,424	16,410	279.710,526	4.655.467,403		45,6880	0,658	0,7533435
2	4	CIRC.	16,056	60,834	279.739,741	4.655.500,869	-21,000	48,4753	279.724,540	4.655.515,359
2	5	RECTA	18,284	76,890	279.745,540	4.655.515,424		398,6984	-0,020	1,000
2				95,174	279.745,166	4.655.533,705		398,6984		

2.3. EJE 3: REPOSICION CAMINO

LISTADO DE LAS ALINEACIONES

EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
3	1	RECTA	8,842	0,000	279.798,896	4.655.596,780		234,3322	-0,514	-0,858
3	2	CIRC.	16,486	8,842	279.794,356	4.655.589,193	-30,000	234,3322	279.820,098	4.655.573,787
3	3	RECTA	2,843	25,329	279.790,100	4.655.573,480		199,3460	0,010	-1,000
3	4	CIRC.	17,510	28,171	279.790,129	4.655.570,637	30,000	199,3466	279.760,130	4.655.570,329
3	5	RECTA	63,243	45,681	279.785,332	4.655.554,054		236,5047	-0,5425031	-0,840
3	6	CIRC.	14,425	108,925	279.751,022	4.655.500,926	100,000	236,5046	279.667,017	4.655.555,177
3	7	RECTA	37,515	123,350	279.742,351	4.655.489,414		245,6880	-0,658	-0,753
3	8	CIRC.	5,506	160,865	279.717,680	4.655.461,152	-37,000	245,7165	279.745,543	4.655.436,807
3	9	RECTA	42,840	166,371	279.714,379	4.655.456,752		236,2432	-0,539	-0,842
3				209,210	279.691,286	4.655.420,669		236,2432		

2.4. EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL

LISTADO DE LAS ALINEACIONES

EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
4	1	RECTA	1,311	0,000	279.788,266	4.655.606,281		244,9691	-0,6490788	-0,7607212
4	2	CIRC.	30,895	1,311	279.787,415	4.655.605,284	-33,500	245,0012	279.812,888	4.655.583,527
4				32,206	279.780,162	4.655.576,368		186,2889		

2.5. EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE

LISTADO DE LAS ALINEACIONES

EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
5	1	CIRC.	32,876	0,000	279.775,163	4.655.618,499	38,5	247,7755	279.747,005	4.655.644,755
5				32,876	279.745,712	4.655.606,277		302,1380		

2.6. EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE

LISTADO DE LAS ALINEACIONES

EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
6	1	CIRC.	31,375	0,000	279.695,788	4.655.539,164	-36,835	53,9752	279.671,418	4.655.566,785
6				31,375	279.708,252	4.655.566,930		399,7491		

2.7. EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL

LISTADO DE LAS ALINEACIONES

EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
7	1	RECTA	4,714	0,000	279.706,334	4.655.527,208		52,4022	0,7332786	0,6799283
7	2	CIRC.	25,119	4,714	279.709,790	4.655.530,413	23,500	52,4012	279.725,769	4.655.513,182
7				29,833	279.733,188	4.655.535,480		120,4495		

2.8. EJE 8: VIAL PRINCIPAL

LISTADO DE LAS ALINEACIONES

EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
8	1	RECTA	772,861	0,000	279.712,451	4.655.587,189		330,5282	-0,8872090	0,4613678
8				772,861	279.026,762	4.655.943,762		330,5282		

2.9. EJE 9: GLORIETA INTERIOR

LISTADO DE LAS ALINEACIONES

EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
9	1	CIRC.	157,080	0,000	279.029,355	4.655.954,850	-25	0,0000	279.004,355	4.655.954,85
9				157,080	279.029,355	4.655.954,850		0,0000		

2.10. EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO

LISTADO DE LAS ALINEACIONES

EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
10	1	RECTA	333,124	0,000	278.942,255	4.656.377,826		193,8024	0,0971982	-0,9952650
10	2	RECTA	71,138	333,124	278.974,634	4.656.046,279	a= 12°25'48"	179,9911	0,3091495	-0,9510134
10				404,263	278.996,627	4.655.978,625		179,9911		

2.11. EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS

LISTADO DE LAS ALINEACIONES

EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
11	1	RECTA	242,269	0,000	279.128,591	4.655.398,307		378,3306	-0,3338467	0,9426274
11	2	CIRC.	308,268	242,269	279.047,710	4.655.626,677	824,604	378,7931	279.826,984	4.655.896,31
11				550,537	279.003,063	4.655.929,883		2,5924		

2.12. EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR

LISTADO DE LAS ALINEACIONES

EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
12	1	RECTA	199,672	0,000	279.138,887	4.655.347,458		130,5282	0,8872090	-0,4613676
12				199,672	279.316,037	4.655.255,336		130,5282		

2.13. EJE 13: PARCELA APARCAMIENTOS

EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
13	1	RECTA	208,296	0,000	279.106,982	4.655.890,434		220,9263	-0,3228219	-0,9464597
13				208,296	279.039,739	4.655.693,290		220,9263		

3. REPLANTEO DE LOS EJES EN ALZADO

3.1. EJE 1: GLORIETA N-630

ESTADO DE RASANTES

EJE	PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		RADA AL ACUER		IDA DEL ACUER		BISECT.	DIF.PEN
	(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
1						-87,787	713,321				
1	1,637	82,883	2.531,968	-30,765	714,254	-72,207	713,576	10,676	713,576	0,339	-3,273
1	-1,637	82,883	2.531,961	83,279	712,388	41,838	713,066	124,720	713,066	0,339	3,273
1	1,637	82,883	2.531,968	197,323	714,254	155,882	713,576	238,765	713,576	0,339	-3,273
1	-1,637							254,345	713,321		

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

EJE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1	0,000	KV -2532	713.728	-1.2151 %
1	10,676	tg. salida	713.576	-1.6367 %
1	20,000	Pendiente	713.424	-1.6367 %
1	40,000	Pendiente	713.096	-1.6367 %
1	41,838	tg. entrada	713.066	-1.6367 %
1	60,000	KV 2532	712.834	-0.9194 %
1	80,000	KV 2532	712.729	-0.1295 %
1	83,279	Punto bajo	712.727	0.0000 %
1	100,000	KV 2532	712.782	0.6604 %
1	120,000	KV 2532	712.993	1.4503 %
1	124,720	tg. salida	713.066	1.6367 %
1	140,000	Rampa	713.316	1.6367 %
1	155,882	tg. entrada	713.576	1.6367 %
1	160,000	KV -2532	713.640	1.4741 %
1	180,000	KV -2532	713.856	0.6842 %
1	197,323	Punto alto	713.915	0.0000 %
1	200,000	KV -2532	713.914	-0.1057 %
1	220,000	KV -2532	713.814	-0.8956 %
1	228,088	KV -2532	713.728	-1.2151 %

3.2. EJE 2: REPOSICION CARRETERA AVENIDA DE LEON

ESTADO DE RASANTES

EJE	PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE	RADA AL ACUER	IDA DEL ACUER	BISECT.	DIF.PEN
2					0,000	712,554		
2	0,949	16,531	3.000,000	35,424	712,890	27,158	712,812	43,690
2	1,500							99,677
								713,014
								713,854
								0,011
								0,551

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

EJE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
2	0,000	Rampa	712.554	0.9492 %
2	20,000	Rampa	712.744	0.9492 %
2	27,158	tg. entrada	712.812	0.9492 %
2	40,000	KV 3000	712.961	1.3773 %
2	43,690	tg. salida	713.014	1.5003 %
2	60,000	Rampa	713.259	1.5003 %
2	80,000	Rampa	713.559	1.5003 %
2	95,174	Rampa	713.786	1.5003 %

3.3. EJE 3: REPOSICION CAMINO

ESTADO DE RASANTES

EJE	PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		RADA AL ACUER		IDA DEL ACUER		BISECT.	DIF.PEN
3						0,000	712,525				
3	1,376	5,377	150,000	15,111	712,733	12,423	712,696	17,800	712,673	0,024	-3,585
3	-2,209	2,599	150,000	23,046	712,557	21,746	712,586	24,345	712,551	0,006	1,732
3	-0,476	10,436	500,000	89,143	712,243	83,925	712,267	94,360	712,327	0,027	2,087
3	1,611	10,012	250,000	134,614	712,975	129,608	712,894	139,620	712,855	0,050	-4,005
3	-2,394	9,603	600,000	159,864	712,371	155,062	712,485	164,666	712,332	0,019	1,601
3	-0,793	7,935	300,000	198,019	712,068	194,052	712,099	201,987	712,141	0,026	2,645
3	1,852							209,211	712,275		

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

EJE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
3	-1,823	Rampa	712.500	1.3759 %
3	12,423	tg. entrada	712.696	1.3759 %
3	14,486	Punto alto	712.710	0.0000 %
3	0,000	Rampa	712.525	1.3759 %
3	17,800	tg. salida	712.673	-2.2088 %
3	20,000	Pendiente	712.625	-2.2088 %
3	21,746	tg. entrada	712.586	-2.2088 %
3	24,345	tg. salida	712.551	-0.4763 %
3	40,000	Pendiente	712.477	-0.4763 %
3	60,000	Pendiente	712.381	-0.4763 %
3	80,000	Pendiente	712.286	-0.4763 %
3	83,925	tg. entrada	712.267	-0.4763 %
3	86,306	Punto bajo	712.262	0.0000 %
3	94,360	tg. salida	712.327	1.6108 %
3	100,000	Rampa	712.417	1.6108 %
3	120,000	Rampa	712.740	1.6108 %
3	129,608	tg. entrada	712.894	1.6108 %
3	133,635	Punto alto	712.927	0.0000 %
3	139,620	tg. salida	712.855	-2.3939 %
3	140,000	Pendiente	712.846	-2.3939 %
3	155,062	tg. entrada	712.485	-2.3939 %
3	160,000	KV 600	712.388	-1.5710 %
3	164,666	tg. salida	712.332	-0.7934 %
3	180,000	Pendiente	712.211	-0.7934 %
3	194,052	tg. entrada	712.099	-0.7934 %
3	196,432	Punto bajo	712.090	0.0000 %
3	200,000	KV 300	712.111	1.1893 %
3	201,987	tg. salida	712.141	1.8516 %
3	209,210	Rampa	712.275	1.8516 %

3.4. EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL

ESTADO DE RASANTES

EJE	PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		RADA AL ACUER		IDA DEL ACUER		BISECT.	DIF.PEN
4						0,000	713,129				
4	0,303	14,129	800,000	7,509	713,152	0,445	713,130	14,574	713,298	0,031	1,766
4	2,070	0,000	0,000	25,489	713,524	25,489	713,524	25,489	713,524	0,000	-0,159
4	1,911	0,000	0,000	28,629	713,584	28,629	713,584	28,629	713,584	0,000	-0,169
4	1,742	0,000	0,000	30,640	713,619	30,640	713,619	30,640	713,619	0,000	-0,242
4	1,500	0,000	0,000	31,637	713,634	31,637	713,634	31,637	713,634	0,000	-0,010
4	1,490	0,000	0,000	32,108	713,641	32,108	713,641	32,108	713,641	0,000	-0,153
4	1,337							32,633	713,648		

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

EJE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
4	0,000	Rampa	713.129	0.3035 %
4	0,445	tg. entrada	713.130	0.3035 %
4	14,574	tg. salida	713.298	2.0696 %
4	20,000	Rampa	713.410	2.0696 %
4	25,489	tg. entrada	713.524	2.0696 %
4	25,489	tg. salida	713.524	1.9107 %
4	28,629	tg. entrada	713.584	1.9107 %
4	28,629	tg. salida	713.584	1.7422 %
4	30,640	tg. entrada	713.619	1.7422 %
4	30,640	tg. salida	713.619	1.4998 %
4	31,637	tg. entrada	713.634	1.4998 %
4	31,637	tg. salida	713.634	1.4902 %
4	32,108	tg. entrada	713.641	1.4902 %
4	32,108	tg. salida	713.641	1.3370 %
4	32,206	Rampa	713.642	1.3370 %

3.5. EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE

ESTADO DE RASANTES

EJE	PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		RADA AL ACUER		IDA DEL ACUER		BISECT.	DIF.PEN
5						0,000	712,926				
5	0,762	15,084	1.500,000	8,700	712,992	1,159	712,935	16,242	712,974	0,019	-1,006
5	-0,243	0,000	0,000	22,371	712,959	22,371	712,959	22,371	712,959	0,000	-0,255
5	-0,498	0,000	0,000	24,774	712,947	24,774	712,947	24,774	712,947	0,000	-0,219
5	-0,717	0,000	0,000	27,847	712,925	27,847	712,925	27,847	712,925	0,000	-0,192
5	-0,909	0,000	0,000	30,814	712,898	30,814	712,898	30,814	712,898	0,000	-0,139
5	-1,049							32,915	712,876		

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

EJE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
5	0,000	Rampa	712.926	0.7624 %
5	1,159	tg. entrada	712.935	0.7624 %
5	12,594	Punto alto	712.978	0.0000 %
5	16,242	tg. salida	712.974	-0.2432 %
5	20,000	Pendiente	712.965	-0.2432 %
5	22,371	tg. entrada	712.959	-0.2432 %
5	22,371	tg. salida	712.959	-0.4978 %
5	24,774	tg. entrada	712.947	-0.4978 %
5	24,774	tg. salida	712.947	-0.7170 %
5	27,847	tg. entrada	712.925	-0.7170 %
5	27,847	tg. salida	712.925	-0.9093 %
5	30,814	tg. entrada	712.898	-0.9093 %
5	30,814	tg. salida	712.898	-1.0487 %
5	32,876	Pendiente	712.876	-1.0487 %

3.6. EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE

ESTADO DE RASANTES

EJE	PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		RADA AL ACUER		IDA DEL ACUER		BISECT.	DIF.PEN
6						0,000	713,388				
6	-2,552	11,210	500,000	12,646	713,065	7,040	713,208	18,251	713,048	0,031	2,242
6	-0,309	0,000	0,000	21,748	713,037	21,748	713,037	21,748	713,037	0,000	-0,167
6	-0,477	0,000	0,000	23,003	713,031	23,003	713,031	23,003	713,031	0,000	-0,195
6	-0,672	0,000	0,000	24,193	713,023	24,193	713,023	24,193	713,023	0,000	-0,131
6	-0,803	0,000	0,000	26,435	713,005	26,435	713,005	26,435	713,005	0,000	-0,187
6	-0,990	0,000	0,000	29,566	712,974	29,566	712,974	29,566	712,974	0,000	-0,155
6	-1,145							31,399	712,953		

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

EJE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
6	0,000	Pendiente	713.388	-2.5516 %
6	7,040	tg. entrada	713.208	-2.5516 %
6	18,251	tg. salida	713.048	-0.3095 %
6	20,000	Pendiente	713.042	-0.3095 %
6	21,748	tg. entrada	713.037	-0.3095 %
6	21,748	tg. salida	713.037	-0.4766 %
6	23,003	tg. entrada	713.031	-0.4766 %
6	23,003	tg. salida	713.031	-0.6719 %
6	24,193	tg. entrada	713.023	-0.6719 %
6	24,193	tg. salida	713.023	-0.8031 %
6	26,435	tg. entrada	713.005	-0.8031 %
6	26,435	tg. salida	713.005	-0.9903 %
6	29,566	tg. entrada	712.974	-0.9903 %
6	29,566	tg. salida	712.974	-1.1454 %
6	31,375	Pendiente	712.953	-1.1454 %

3.7. EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL

ESTADO DE RASANTES

EJE	PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		RADA AL ACUER		IDA DEL ACUER		BISECT.	DIF.PEN
7						0,000	713,573				
7	-3,260	16,048	300,000	10,203	713,240	2,179	713,502	18,227	713,408	0,107	5,349
7	2,090	0,000	0,000	22,106	713,489	22,106	713,489	22,106	713,489	0,000	-0,046
7	2,044	0,000	0,000	25,481	713,558	25,481	713,558	25,481	713,558	0,000	-0,156
7	1,887	0,000	0,000	28,185	713,609	28,185	713,609	28,185	713,609	0,000	-0,341
7	1,546							30,190	713,640		

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

EJE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
7	0,000	Pendiente	713.573	-3.2597 %
7	2,179	tg. entrada	713.502	-3.2597 %
7	11,958	Punto bajo	713.342	0.0000 %
7	18,227	tg. salida	713.408	2.0897 %
7	20,000	Rampa	713.445	2.0897 %
7	22,106	tg. entrada	713.489	2.0897 %
7	22,106	tg. salida	713.489	2.0435 %
7	25,481	tg. entrada	713.558	2.0435 %
7	25,481	tg. salida	713.558	1.8871 %
7	28,185	tg. entrada	713.609	1.8871 %
7	28,185	tg. salida	713.609	1.5464 %
7	29,833	Rampa	713.634	1.5464 %

3.8. EJE 8: VIAL PRINCIPAL

ESTADO DE RASANTES

EJE	PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		RADA AL ACUER		IDA DEL ACUER		BISECT.	DIF.PEN
8						-0,003	712,760				
8	-1,489	32,656	1.500,000	22,966	712,418	6,638	712,661	39,294	712,530	0,089	2,177
8	0,688	42,686	3.500,000	319,014	714,454	297,671	714,307	340,357	714,861	0,065	1,220
8	1,907	58,738	1.500,000	490,515	717,726	461,146	717,165	519,884	719,436	0,288	3,916
8	5,823	42,586	800,000	567,198	722,191	545,905	720,951	588,492	722,297	0,283	-5,323
8	0,500	31,829	1.000,000	638,999	722,550	623,084	722,470	654,914	723,136	0,127	3,183
8	3,683	13,098	600,000	760,445	727,023	753,896	726,782	766,994	727,121	0,036	-2,183
8	1,500							772,861	727,209		

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

EJE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
8	0,000	Pendiente	712.760	-1.4893 %
8	6,638	tg. entrada	712.661	-1.4893 %
8	20,000	KV 1500	712.522	-0.5984 %
8	28,977	Punto bajo	712.495	0.0000 %
8	39,294	tg. salida	712.530	0.6878 %
8	40,000	Rampa	712.535	0.6878 %
8	60,000	Rampa	712.673	0.6878 %
8	80,000	Rampa	712.810	0.6878 %
8	100,000	Rampa	712.948	0.6878 %

EJE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
8	120,000	Rampa	713.085	0.6878 %
8	140,000	Rampa	713.223	0.6878 %
8	160,000	Rampa	713.361	0.6878 %
8	180,000	Rampa	713.498	0.6878 %
8	200,000	Rampa	713.636	0.6878 %
8	220,000	Rampa	713.773	0.6878 %
8	240,000	Rampa	713.911	0.6878 %
8	260,000	Rampa	714.048	0.6878 %
8	280,000	Rampa	714.186	0.6878 %
8	297,671	tg. entrada	714.307	0.6878 %
8	300,000	KV 3500	714.324	0.7544 %
8	320,000	KV 3500	714.532	1.3258 %
8	340,000	KV 3500	714.855	1.8972 %
8	340,357	tg. salida	714.861	1.9074 %
8	360,000	Rampa	715.236	1.9074 %
8	380,000	Rampa	715.618	1.9074 %
8	400,000	Rampa	715.999	1.9074 %
8	420,000	Rampa	716.380	1.9074 %
8	440,000	Rampa	716.762	1.9074 %
8	460,000	Rampa	717.143	1.9074 %
8	461,146	tg. entrada	717.165	1.9074 %
8	480,000	KV 1500	717.643	3.1643 %
8	500,000	KV 1500	718.410	4.4977 %
8	519,884	tg. salida	719.436	5.8233 %
8	520,000	Rampa	719.442	5.8233 %
8	540,000	Rampa	720.607	5.8233 %
8	545,905	tg. entrada	720.951	5.8233 %
8	560,000	KV -800	721.648	4.0614 %
8	580,000	KV -800	722.210	1.5614 %
8	588,492	tg. salida	722.297	0.5000 %
8	600,000	Rampa	722.355	0.5000 %
8	620,000	Rampa	722.455	0.5000 %
8	623,084	tg. entrada	722.470	0.5000 %
8	640,000	KV 1000	722.698	2.1916 %
8	654,914	tg. salida	723.136	3.6829 %
8	660,000	Rampa	723.323	3.6829 %
8	680,000	Rampa	724.060	3.6829 %
8	700,000	Rampa	724.797	3.6829 %
8	720,000	Rampa	725.533	3.6829 %
8	740,000	Rampa	726.270	3.6829 %
8	753,896	tg. entrada	726.782	3.6829 %
8	760,000	KV -600	726.975	2.6655 %
8	766,994	tg. salida	727.121	1.4999 %
8	772,861	Rampa	727.209	1.4999 %

3.9. EJE 9: GLORIETA INTERIOR

ESTADO DE RASANTES

EJE	PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		RADA AL ACUER		IDA DEL ACUER		BISECT.	DIF.PEN
9						-62,239	727,596				
9	-1,704	57,080	1.675,039	-22,969	726,927	-51,509	727,413	5,571	727,413	0,243	3,408
9	1,704	57,080	1.675,046	55,571	728,265	27,031	727,779	84,111	727,779	0,243	-3,408
9	-1,704	57,080	1.675,039	134,111	726,927	105,571	727,413	162,650	727,413	0,243	3,408
9	1,704							173,381	727,596		

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

EJE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
9	0,000	KV 1675	727.327	1.3713 %
9	5,571	tg. salida	727.413	1.7038 %
9	20,000	Rampa	727.659	1.7038 %
9	27,031	tg. entrada	727.779	1.7038 %
9	40,000	KV -1675	727.949	0.9296 %
9	55,571	Punto alto	728.022	0.0000 %
9	60,000	KV -1675	728.016	-0.2644 %
9	80,000	KV -1675	727.844	-1.4584 %
9	84,111	tg. salida	727.779	-1.7038 %
9	100,000	Pendiente	727.508	-1.7038 %
9	105,571	tg. entrada	727.413	-1.7038 %
9	120,000	KV 1675	727.229	-0.8424 %
9	134,111	Punto bajo	727.170	0.0000 %
9	140,000	KV 1675	727.180	0.3516 %
9	157,080	KV 1675	727.327	1.3713 %

3.10. EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO

ESTADO DE RASANTES

EJE	PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		RADA AL ACUER		IDA DEL ACUER		BISECT.	DIF.PEN
10						0,000	734,279				
10	-1,018	47,525	1.200,000	121,662	733,040	97,900	733,282	145,424	731,858	0,235	-3,960
10	-4,978	71,051	1.500,000	203,242	728,979	167,717	730,748	238,768	728,894	0,421	4,737
10	-0,241	13,860	1.300,000	333,360	728,665	326,430	728,682	340,290	728,575	0,018	-1,066
10	-1,308	11,232	400,000	394,938	727,860	389,322	727,933	400,554	727,944	0,039	2,808
10	1,500							404,267	728,000		

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

EJE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
10	0,000	Pendiente	734.279	-1.0177 %
10	20,000	Pendiente	734.075	-1.0177 %
10	40,000	Pendiente	733.872	-1.0177 %
10	60,000	Pendiente	733.668	-1.0177 %
10	80,000	Pendiente	733.464	-1.0177 %
10	97,900	tg. entrada	733.282	-1.0177 %
10	100,000	KV -1200	733.259	-1.1928 %
10	120,000	KV -1200	732.854	-2.8594 %
10	140,000	KV -1200	732.115	-4.5261 %
10	145,424	tg. salida	731.858	-4.9781 %
10	160,000	Pendiente	731.132	-4.9781 %
10	167,717	tg. entrada	730.748	-4.9781 %
10	180,000	KV 1500	730.187	-4.1593 %
10	200,000	KV 1500	729.488	-2.8259 %
10	220,000	KV 1500	729.056	-1.4926 %
10	238,768	tg. salida	728.894	-0.2414 %
10	240,000	Pendiente	728.891	-0.2414 %
10	260,000	Pendiente	728.842	-0.2414 %
10	280,000	Pendiente	728.794	-0.2414 %
10	300,000	Pendiente	728.746	-0.2414 %
10	320,000	Pendiente	728.697	-0.2414 %
10	326,430	tg. entrada	728.682	-0.2414 %
10	340,000	KV -1300	728.578	-1.2852 %
10	340,290	tg. salida	728.575	-1.3075 %
10	360,000	Pendiente	728.317	-1.3075 %
10	380,000	Pendiente	728.055	-1.3075 %
10	389,322	tg. entrada	727.933	-1.3075 %
10	394,553	Punto bajo	727.899	0.0000 %
10	400,000	KV 400	727.936	1.3619 %
10	400,554	tg. salida	727.944	1.5003 %
10	404,263	Rampa	728.000	1.5003 %

3.11. EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS

ESTADO DE RASANTES

EJE	PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		RADA AL ACUER		IDA DEL ACUER		BISECT.	DIF.PEN
11						0,000	721,305				
11	0,508	33,242	1.200,000	141,792	722,025	125,171	721,940	158,413	722,569	0,115	2,770
11	3,278	30,556	1.200,000	222,063	724,656	206,785	724,155	237,341	724,767	0,097	-2,546
11	0,731	19,707	2.000,000	302,190	725,242	292,337	725,170	312,044	725,411	0,024	0,985
11	1,717	40,654	1.250,000	470,887	728,138	450,560	727,789	491,214	727,826	0,165	-3,252
11	-1,536	13,661	450,000	539,103	727,090	532,272	727,195	545,933	727,193	0,052	3,036
11	1,500							550,539	727,262		

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

EJE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
11	0,000	Rampa	721.305	0.5076 %
11	20,000	Rampa	721.406	0.5076 %
11	40,000	Rampa	721.508	0.5076 %
11	60,000	Rampa	721.609	0.5076 %
11	80,000	Rampa	721.711	0.5076 %
11	100,000	Rampa	721.812	0.5076 %
11	120,000	Rampa	721.914	0.5076 %
11	125,171	tg. entrada	721.940	0.5076 %
11	140,000	KV 1200	722.107	1.7434 %
11	158,413	tg. salida	722.569	3.2778 %
11	160,000	Rampa	722.621	3.2778 %
11	180,000	Rampa	723.277	3.2778 %
11	200,000	Rampa	723.932	3.2778 %
11	206,785	tg. entrada	724.155	3.2778 %
11	220,000	KV -1200	724.515	2.1765 %
11	237,341	tg. salida	724.767	0.7315 %
11	240,000	Rampa	724.787	0.7315 %
11	260,000	Rampa	724.933	0.7315 %
11	280,000	Rampa	725.079	0.7315 %
11	292,337	tg. entrada	725.170	0.7315 %
11	300,000	KV 2000	725.240	1.1146 %

EJE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
11	312,044	tg. salida	725.411	1.7168 %
11	320,000	Rampa	725.548	1.7168 %
11	340,000	Rampa	725.891	1.7168 %
11	360,000	Rampa	726.234	1.7168 %
11	380,000	Rampa	726.578	1.7168 %
11	400,000	Rampa	726.921	1.7168 %
11	420,000	Rampa	727.264	1.7168 %
11	440,000	Rampa	727.608	1.7168 %
11	450,560	tg. entrada	727.789	1.7168 %
11	460,000	KV -1250	727.915	0.9616 %
11	472,020	Punto alto	727.973	0.0000 %
11	480,000	KV -1250	727.948	-0.6384 %
11	491,214	tg. salida	727.826	-1.5355 %
11	500,000	Pendiente	727.691	-1.5355 %
11	520,000	Pendiente	727.384	-1.5355 %
11	532,272	tg. entrada	727.195	-1.5355 %
11	539,182	Punto bajo	727.142	0.0000 %
11	540,000	KV 450	727.143	0.1818 %
11	545,933	tg. salida	727.193	1.5003 %
11	550,537	Rampa	727.262	1.5003 %

3.12. EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR

ESTADO DE RASANTES

EJE	PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE	RADA AL ACUER	IDA DEL ACUER	BISECT.	DIF.PEN
12					0,000	719,400		
12	-2,940					199,672	713,530	

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

EJE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
12	0,000	Pendiente	719.400	-2.9399 %
12	20,000	Pendiente	718.812	-2.9399 %
12	40,000	Pendiente	718.224	-2.9399 %
12	60,000	Pendiente	717.636	-2.9399 %
12	80,000	Pendiente	717.048	-2.9399 %
12	100,000	Pendiente	716.460	-2.9399 %
12	120,000	Pendiente	715.872	-2.9399 %
12	140,000	Pendiente	715.284	-2.9399 %
12	160,000	Pendiente	714.696	-2.9399 %
12	180,000	Pendiente	714.108	-2.9399 %
12	199,672	Pendiente	713.530	-2.9399 %

3.13. EJE 13: PARCELA APARCAMIENTOS

ESTADO DE RASANTES

EJE	PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		RADA AL ACUER		IDA DEL ACUER		BISECT. (m.)	DIF.PEN (%)
				PK	Z	PK	Z	PK	Z		
13						0,000	723,957				
13	0,651							208,296	725,313		

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

EJE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
13	0,000	Rampa	723.957	0.6510 %
13	20,000	Rampa	724.087	0.6510 %
13	40,000	Rampa	724.217	0.6510 %
13	60,000	Rampa	724.347	0.6510 %
13	80,000	Rampa	724.477	0.6510 %
13	100,000	Rampa	724.608	0.6510 %
13	120,000	Rampa	724.738	0.6510 %
13	140,000	Rampa	724.868	0.6510 %
13	160,000	Rampa	724.998	0.6510 %
13	180,000	Rampa	725.128	0.6510 %
13	200,000	Rampa	725.259	0.6510 %
13	208,296	Rampa	725.313	0.6510 %



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 4: FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO 04: FIRMES Y PAVIMENTOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	3
2. CUMPLIMIENTO ARTICULO 8.1.2 DE LAS NORMAS URBANISTICAS DE BENAVENTE. 3	3
3. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO	4
4. DESCRIPCION DE LAS SOLUCIONES ADOPTADA.....	5
4.1. VIALES.....	5
5. JUSTIFICACION DISEÑO GLORIETA SEGÚN NORMATIVA	7
5.1. JUSTIFICACION DE LA PLANTA	8
5.2. JUSTIFICACION DEL ALZADO	9
5.3. JUSTIFICACION DE LA SECCION TRASVERSAL	9
5.4. JUSTIFICACION DE LAS TRAYECTORIAS.....	9
5.4.1. N-630 SENTIDO SAN CRISTOBAL	10
5.4.2. AVENIDA DE LEON.....	11
5.4.3. N-630 SENTIDO BENAVENTE	12
5.4.4. SALIDA DEL SECTOR S10IN.....	13
5.4.5. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE TRAYECTORIAS	14
6. PAVIMENTACION VIARIA	15
6.1. CONDICIONES GENERALES	15
6.2. CALZADA.....	15
6.2.1. CALZADA RAMALES Y GLORIETA N-630.....	16
6.2.2. CALZADA VIAL PRINCIPAL, GLORIETA Y PARCELAS APARCAMIENTOS.....	16
6.2.3. RESERVA DE VIARIOS.....	17
6.2.4. REPOSICION CARRETERA AVENIDA LEON	18
6.3. ACERADOS	19
6.4. APARCAMIENTOS	20
7. SEÑALIZACION	20

APENDICE 1: ESTUDIO DE TRAFICO

ANEJO 04: FIRMES Y PAVIMENTOS

1. INTRODUCCION

El presente anejo tiene por objeto la definición de las obras y materiales necesarios para la ejecución de la pavimentación del viario, tanto de las aceras como de las calzadas y la señalización del Sector S10IN PUERTA DEL NOROESTE de Benavente (Zamora).

2. CUMPLIMIENTO ARTICULO 8.1.2 DE LAS NORMAS URBANISTICAS DE BENAVENTE

En el presente apartado se transcribirán las indicaciones reflejadas en el artículo 8.1.2 de las Normas Urbanísticas de Benavente relativas a las pavimentaciones del sistema viario (aquellas que son de aplicación para este proyecto), para a continuación indicar como se ha contemplado el cumplimiento de dichas indicaciones en la redacción del presente proyecto

Los materiales y demás características de la solera y capa de rodadura de las vías de circulación rodada responderán a las necesidades de los distintos tipos de calles en relación con la intensidad, velocidad y tonelaje del tránsito previsto.

Para tener en cuenta la intensidad y la tipología del tránsito se elabora un estudio de tráfico, el cual se adjunta al final del presente anejo

Con carácter general, la pavimentación del viario cumplirá con las siguientes condiciones:

b.1) La pavimentación de aceras y calzadas se hará teniendo en cuenta las condiciones del soporte y las del tránsito que discurrirá sobre él, así como las que deriven de las condicionantes de ordenación urbana y estéticos.

El dimensionamiento de los firmes se diseñará teniendo en cuenta la norma 6.1 IC "Secciones de firme" la cual basa sus diseños en:

- Condiciones del soporte: para ello nos basaremos en el estudio geotécnico realizado y que se adjunta en el anejo 1 del presente proyecto
- Tránsito que discurre: nos basaremos en el estudio de tráfico, adjunto al final del presente anejo.

b.2) La separación entre las áreas dominadas por el peatón y el automóvil se manifestará de forma que queden perfectamente definidos sus perímetros, sin que sea imprescindible que se produzca mediante cambios de nivel. A tales efectos se diversificarán los materiales de pavimentación de acuerdo con su diferente función y categoría, circulación de personas o vehículos, lugares de estancia de personas, estacionamiento de vehículos, calles compartidas, cruces de peatones, pasos de carruajes, etc. Se atenderá siempre a criterios de sostenibilidad en la elección de materiales, tanto en lo referente a su fabricación como a la previsión de su retirada.

La separación entre peatón y automóvil se realizará mediante bordillo remontable tipo C7 con una diferencia de altura de 10 cm.

Las zonas de circulación de vehículos, los pasos de peatones y las zonas de estacionamiento quedarán delimitadas por marcas viales siguiendo las indicaciones de la norma 8.2-IC "Marcas viales"

b.3) Las tapas de arquetas, registros, etc., se dispondrán teniendo en cuenta las juntas de los elementos del pavimento y se nivelarán con su plano.

Todas las tapas de registro quedarán enrasadas con su plano bien de acera o bien de calzada.

3. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Se ha optado por materiales sencillos, que den uniformidad a la trama urbana, y que acompañen al resto de los elementos de la urbanización, el mobiliario urbano, las plantaciones, y en su momento las distintas edificaciones, de tal forma que sean pavimentos discretos desde el punto de vista estético cediendo el protagonismo a esos otros elementos.

El tráfico peatonal tendrá acceso a todas las zonas de la urbanización, para lo cual se cuenta con una red de pasos peatonales.

El peatón estará constantemente informado de su situación dentro del viario, marcándose la preferencia o no frente a otros tráficos.

El recorrido usado por los peatones se ha liberado de barreras arquitectónicas para favorecerle. Se han eliminado saltos dentro de las aceras, no colocando escalones con bordillos que puedan suponer un obstáculo para el peatón.

Los cruces peatonales se encontrarán principalmente en cruces de viario, llevándolos por el mínimo recorrido que sea posible en cada caso.

4. DESCRIPCION DE LAS SOLUCIONES ADOPTADA

4.1. VIALES

La estructura viaria proyectada se encuentra jerarquizada y diseñada según los siguientes puntos:

- **EJE 1: GLORIETA N-630**
 - **Pk 0+000 al pk 228,088**

Glorieta de conexión de la carretera N-630 con el sector S10IN de 36,30 metros de radio en el eje de separación entre carriles, está formada por dos carriles de circulación de 3,5 metros, arcenes exteriores e interiores de 1 metro de anchura y acera interior de 1,80 metros

- **EJE 2: REPOSICION CARRETERA**
 - **Pk 0+000 al pk 98,696**

Eje de reposición y conexión de la carretera llamada Avda. de León con la nueva glorieta de la N-630, está formada por un carril en cada sentido de 3,5 metros de anchura y arcenes laterales de 1 metro de ancho

- **EJE 3: REPOSICION CAMINO**
 - **Pk 0+000 al pk 43,424**

Eje de reposición del camino paralelo a la N-630 que partía de la Avda. de León y que se conectara a la nueva glorieta de la N-630, con una anchura de 5 metros.

- **EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL**
 - **Pk 0+000 al pk 32,206**

Eje de salida de la nueva glorieta que conecta con la N-630 en sentido San Cristóbal de Entreviñas, formada por una calzada de dos carriles de 3,5 metros, arcenes exteriores e interiores de 1,00 metro de anchura

- **EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE**

- **Pk 0+000 al pk 32,876**

Eje de entrada a la nueva glorieta que conecta la N-630 en sentido Benavente, formada por una calzada de dos carriles de 3,5 metros, con un arcén interior de 0,50 metros y un arcén exterior de 3,00 metros.

- **EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE**

- **Pk 0+000 al pk 31,375**

Eje de salida de la nueva glorieta que conecta la N-630 en sentido Benavente, formada por una calzada de dos carriles de 3,5 metros, con un arcén interior de 1,00 metros y un arcén exterior de 3,00 metros.

- **EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL**

- **Pk 0+000 al pk 29,833**

Eje de entrada a la nueva glorieta que conecta con la N-630 en sentido San Cristóbal de Entreviñas, formada por una calzada de un carril de 3,5 metros, con un arcén interior de 1,00 metros y un arcén exterior de 2,50 metros.

- **EJE 8: VIAL PRINCIPAL**

- **Pk 0+000 al pk 590,063**
- **Pk 598,161 al pk 772,861**

Eje principal del sector S10IN formada por una calzada única con un carril por sentido de circulación de 3,5 metros de anchura, aparcamientos a ambos lados de 5 metros de longitud y aceras a ambos lados de 1,80 metros, con una anchura total de 20,60 metros.

- **Pk 590,063 al pk 598,161**

Este tramo del eje principal está formado por una estructura de hormigón armado sobre el canal de Esla con una anchura total de 11,60 metros formada por un carril por sentido de circulación de 3,5 metros de anchura y aceras a ambos lados de 1,80 metros.

- **EJE 9: GLORIETA INTERIOR**

- **Pk 0+000 al pk 157,080**

Glorieta de cambio de sentido del vial principal y de entrada a las reservas de viario de 25,00 metros de radio en el eje de separación entre carriles, está formada por dos carriles de circulación de 3,5 metros, arcenes exteriores e interiores de 0,50 metros de anchura, y aceras tanto interior como exterior de 1,80 metros de anchura

- **EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO**
 - **Pk 0+000 al pk 404,263**

Eje formado por una calzada de un carril por sentido de circulación de 3,00 metros de anchura, aparcamientos a ambos lados de 5 metros y aceras en ambos lados de 1,80 metros de ancho, con una anchura total de 19,60 metros.

- **EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS**
 - **Pk 0+000 al pk 550,537**

Eje formado por una calzada de un carril por sentido de circulación de 3,00 metros de anchura, aparcamientos a ambos lados de 5 metros y aceras en ambos lados de 1,80 metros de ancho, con una anchura total de 19,60 metros.

- **EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR**
 - **Pk 0+000 al pk 199,672**

Eje formado por una plataforma de circulación de 20,20 metros, una acera de 1,80 metros, aparcamiento de 5 metros, calzada de circulación de 6,00 metros, aparcamiento de 5 metros y acera de 1,80 metros, con una anchura total de 39,80 metros.

5. JUSTIFICACION DISEÑO GLORIETA SEGÚN NORMATIVA

En el presente proyecto se diseña una glorieta de acceso sobre la N-630 en el pk aproximado 211+680 la cual debe justificarse según la norma 3.1 IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras y de la Orden Circular 32/2012 Guía de Nudos Viarios de la Dirección General de Carreteras.

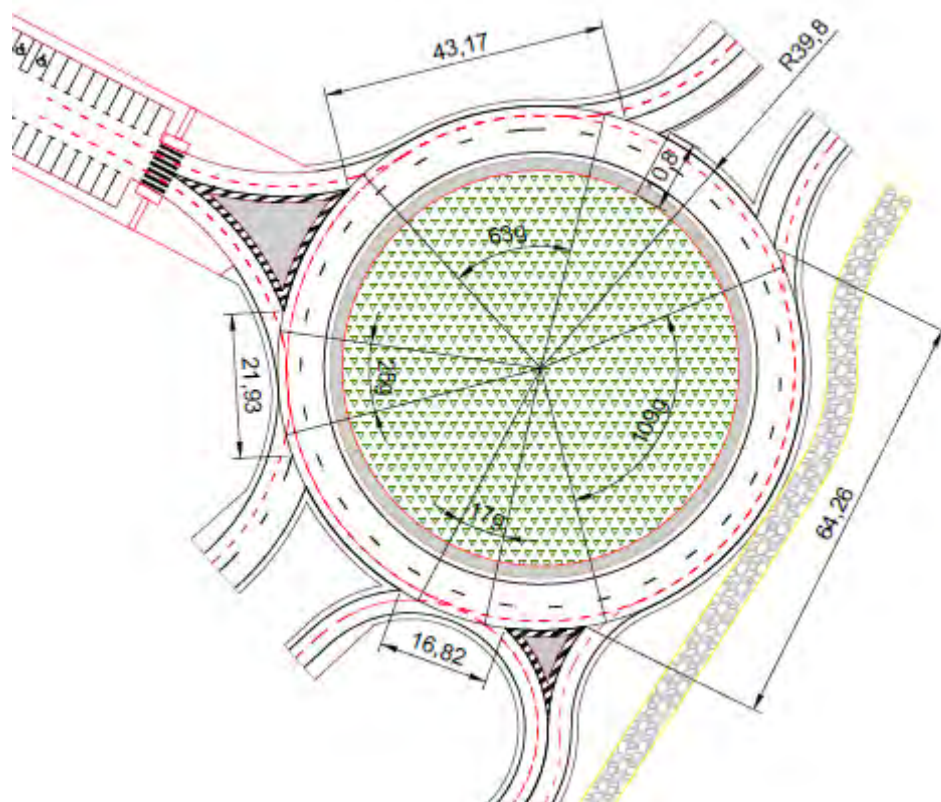
5.1. JUSTIFICACION DE LA PLANTA

Según la norma 3.1 IC de Trazado de carreteras el diámetro exterior de una calzada anular de dos carriles concéntricos no regulada por semáforos no debe ser menor a 35 m con una recomendación de entre 45 y 55 metros para glorietas urbanas, en este caso se diseña la mayor glorieta posible en función del espacio disponible sin ocupar terrenos exteriores al sector, con un valor de 39,8 metros, por lo que se cumple el diámetro mínimo fijado.

En el punto 10.6.2 de la norma 3.1 IC de Trazado en cuanto al trazado en planta de las glorietas se establecen los siguientes puntos:

- El ángulo (en gonios) subatendido al centro de la glorieta por dos puntos de intersección de la circunferencia definida por el borde exterior de la calzada anular: uno con la trayectoria más desfavorable de entrada por una vía de acceso y otro con la trayectoria más desfavorable de salida por la vía de acceso siguiente, no será menor de 60 gonios.
- La separación entre accesos medidos sobre el borde exterior de la calzada anular entre puntas de isleta será mayor o igual que veinte metros.

En el caso que nos ocupa las mediciones realizadas se reflejan en la siguiente imagen:



Tal y como se observa en la imagen anterior no se cumple el ángulo mínimo entre el vial principal del sector y el ramal de la N-630 en sentido Benavente y no se cumple ninguno de los dos parámetros entre el ramal de la N-630 y la incorporación a la glorieta de la Avenida de León.

En este caso tanto la N-630 como la Avenida de León son ramales existentes y están contenidos dentro de las parcelas 9917 y 9130 de titularidad pública por lo que no es posible la ocupación de nuevos terrenos que permitan mejorar dichos viales ya que estos se situarían fuera del sector, lo que originarían expropiaciones y sobrecostes desproporcionados.

Según la propia norma se indica que ángulos pequeños favorecen que la intersección pueda efectuarse a velocidad relativamente alta, a tal fin y puesto que no es posible mejorar los ángulos ni las distancias (ya que son vías existentes, tal y como se indicó anteriormente), se limitarán previamente los viales de acceso a 40 km/h.

5.2. JUSTIFICACION DEL ALZADO

La rasante de la calzada de la glorieta se diseña con una pendiente del 1,637% inferior al 3 establecido por la norma.

5.3. JUSTIFICACION DE LA SECCION TRASVERSAL

De acuerdo con la orden circular 32/2012 en la tabla 4.6-O, el ancho de una calzada anular depende del diámetro exterior y la hipótesis de paso, la cual se define en la tabla 2.3-C del apartado 2.3.1 de la mencionada orden.

Para una calzada de dos carriles la hipótesis de paso depende de la intensidad de vehículos pesados a la hora.

Según el estudio de tráfico incluido como apéndice 1 del presente proyecto en el año horizonte se prevé una IMD de vehículos pesados de 1382, considerando el factor horario máximo indicado en el estudio de tráfico de 13,54%, la intensidad máxima horaria de vehículos pesados en la glorieta es de 188 vehículos pesados/hora, por tanto, inferior a 200, por lo que nos encontramos en la situación II.

Según la tabla 4.6-O para un diámetro exterior de 40 m (39,8 m en nuestro caso) la anchura de la calzada y el gorjal debería ser de un mínimo de 7,4 m, en nuestro caso y tal y como se puede observar en la imagen de las mediciones es de 10,8 m, por lo que queda cumplida dicha condición.

5.4. JUSTIFICACION DE LAS TRAYECTORIAS

Según la tabla 2.3-C del apartado 2.3.1 de la orden 32/2012 para una calzada anular de dos carriles en situación 2 se debe comprobar las trayectorias en las siguientes premisas y vehículos patrón:

- Situación extraordinaria con un vehículo articulado o con un turismo + furgón simultáneamente
- Situación ordinaria con dos turismos simultáneamente

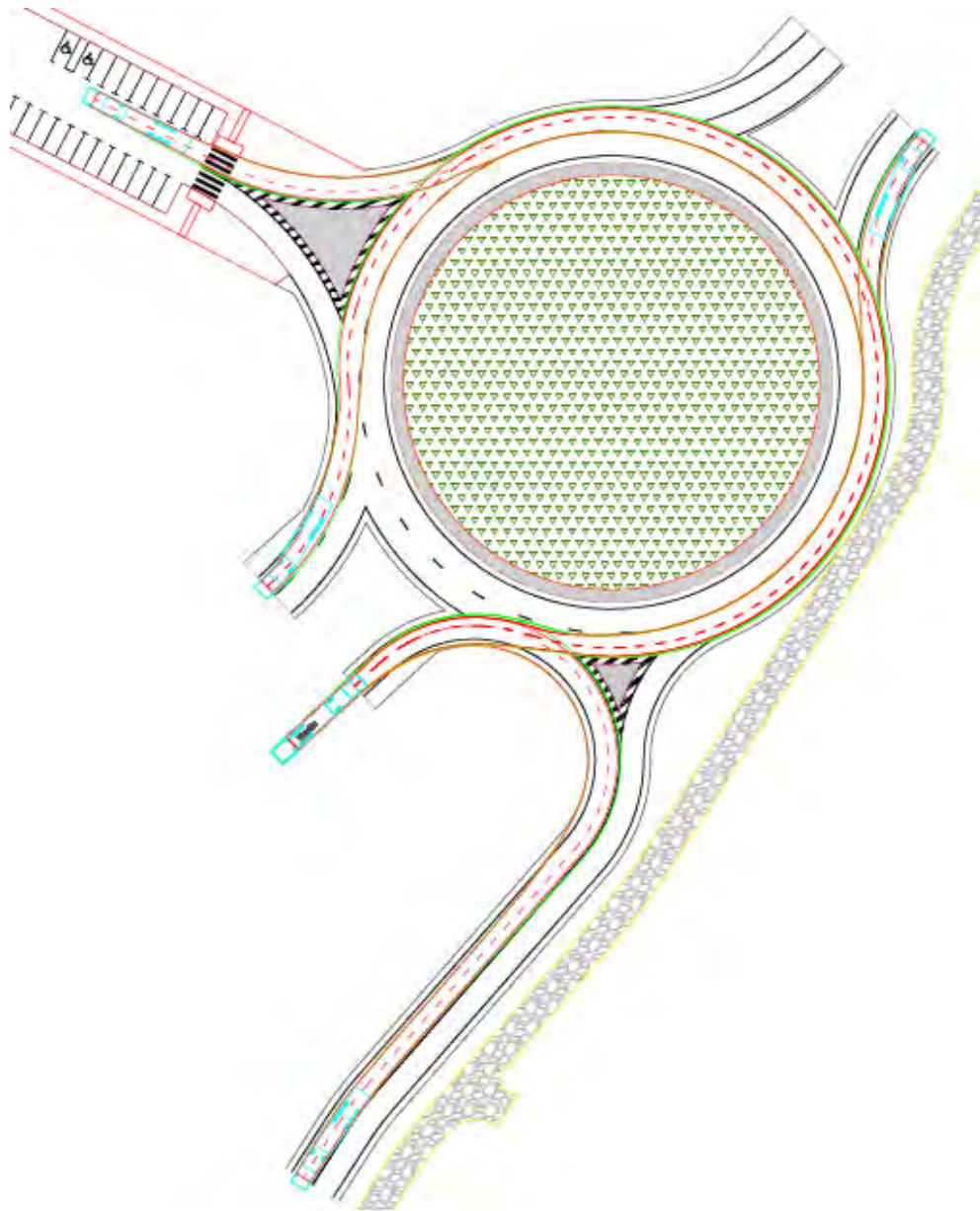
Para el caso que nos ocupa el menor radio de entronque se produce en el giro de la N-630 sentido San Cristóbal con el entronque de la Avenida de León con un radio de 17,50 metros, por tanto muy superior al radio mínimo de un vehículo patrón de un turismo (6,80 metros), un furgón (7,50 metros) o un vehículo articulado (10,30 m).

No obstante, se ha considerado necesario el estudio detallado de trayectorias para la situación extraordinaria con un vehículo articulado en todos y cada uno de los movimientos posibles, obteniéndose las siguientes soluciones gráficas:

5.4.1. N-630 SENTIDO SAN CRISTOBAL

Desde la N-630 en sentido San Cristóbal, los movimientos posibles son:

- Avenida de León
- Continuación de la N-630 en sentido San Cristóbal
- Entrada al sector S10IN
- Cambio de sentido



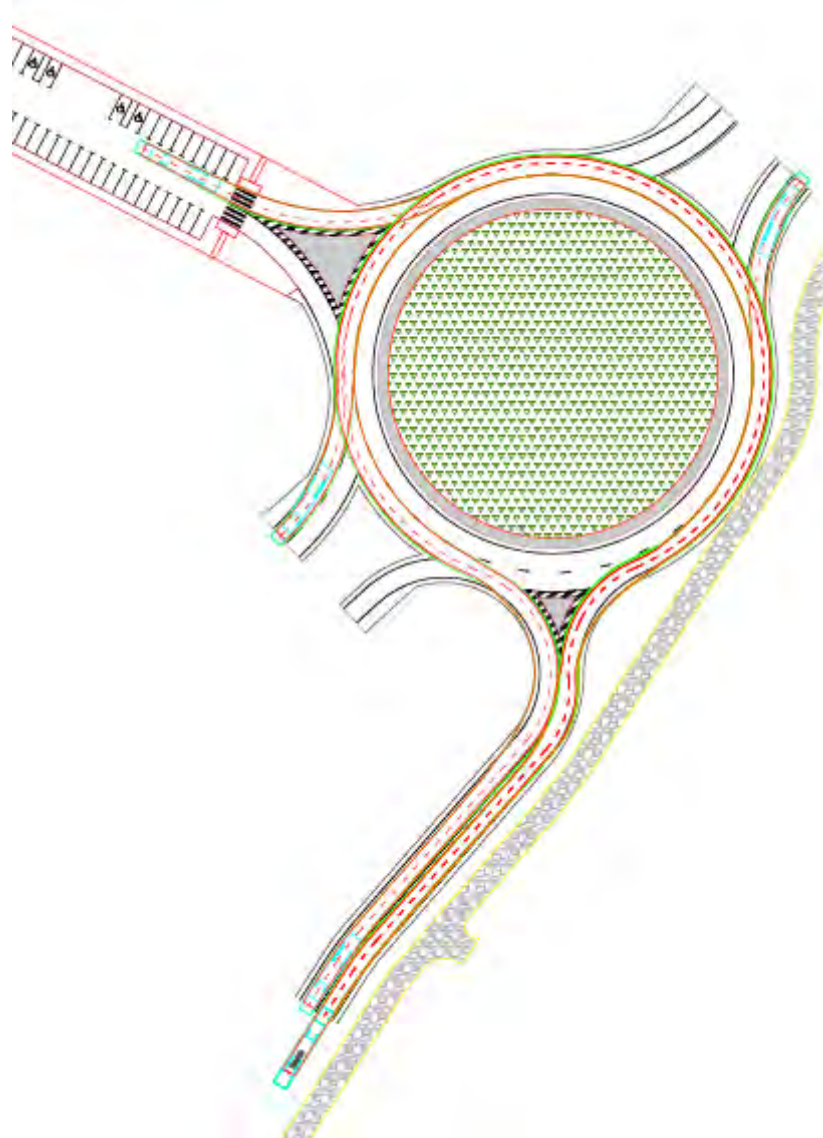
Tal y como puede observarse en este caso todas las trayectorias se realizan dentro de los carriles, a excepción del giro hacia la Avenida de León que invade totalmente el arcén interior, pero sin salirse de él

En este caso al tratarse de situación extraordinaria según la Orden Circular 32/2012 esta situación es aceptable.

5.4.2. AVENIDA DE LEON

Desde la Avenida de León, los movimientos posibles son:

- N-630 en sentido San Cristóbal
- Entrada al sector S10IN
- N-630 en sentido Benavente
- Cambio de sentido

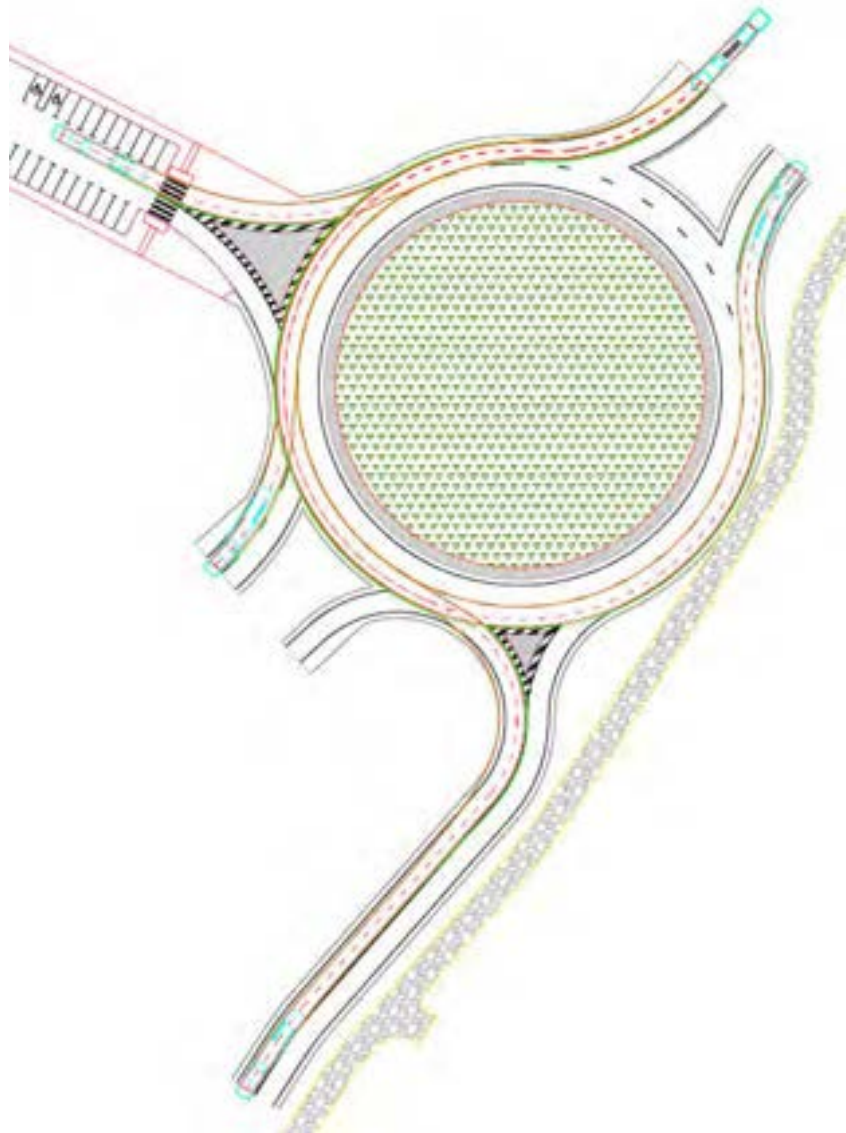


Al igual que en el caso anterior todas las trayectorias se sitúan dentro de los carriles a excepción del cambio de sentido que invade el arcén exterior, al ser situación extraordinaria, el diseño es válido.

5.4.3. N-630 SENTIDO BENAVENTE

Desde la N-630 en sentido Benavente, los movimientos posibles son:

- Entrada al sector S10IN
- Continuación de la N-630 en sentido Benavente
- Avenida de León
- Cambio de sentido



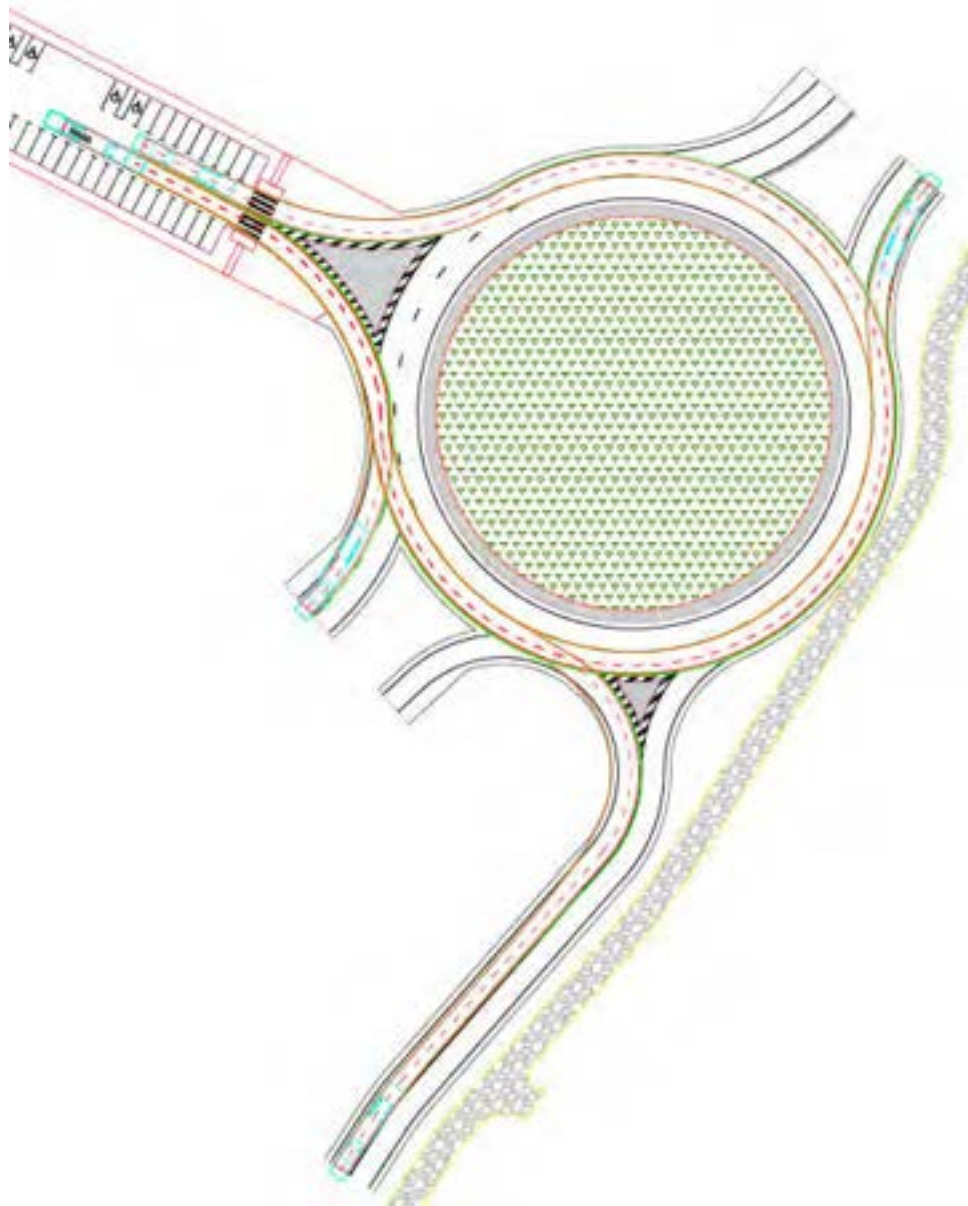
En este caso se repiten los escenarios anteriores siendo la incorporación a la Avenida de León el único movimiento que requiere la ocupación del arcén exterior, se da la por válido el diseño.

5.4.4. SALIDA DEL SECTOR S10IN

Desde la salida del sector, los movimientos posibles son:

- N-630 en sentido Benavente
- Avenida de León
- N-630 en sentido San Cristóbal

- Cambio de sentido



En esta circunstancia se vuelve a repetir como el único movimiento que requiere la ocupación del arcén exterior la incorporación a la Avenida de León, por lo que se da por válido el diseño.

5.4.5. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE TRAYECTORIAS

Una vez analizadas las trayectorias posibles se concluye que, salvo la incorporación a la Avenida de León, que requiere la ocupación del arcén, todos los movimientos se realizan dentro de los propios carriles, por lo que se da por válido el diseño de la glorieta adoptado.

6. PAVIMENTACION VIARIA

6.1. CONDICIONES GENERALES

Según el estudio geotécnico realizado, que se incluye en Anejo 01 del presente proyecto el material, el terreno vegetal a retirar tiene un espesor de 0,60 metros, siendo el terreno natural de formación de la explanada un suelo tolerable.

Según la figura 1 de la norma 6.2 IC, secciones de firme de la Dirección General de Carreteras para conseguir una explanada E2, deberá disponerse una capa de 75 cm de suelo seleccionado tipo 2 procedente de préstamos.

6.2. CALZADA

Para el correcto dimensionamiento del firme es necesario conocer el tráfico de vehículos pesados que va a transitar por el interior del sector, en el plan parcial se realizó un estudio de tráfico para el sector S10IN, tanto del interior como de los accesos, del cual se ha partido y actualizado con los últimos datos de tráfico disponibles, lo que da lugar al apéndice 1 del presente anejo.

El resumen de los tráficos calculados en dicho estudio para los distintos ejes es:

VIARIOS	NUMERO DE EJE	IMD pesados	CATEGORIA TRAFICO
RAMALES Y GLORIETA N-630	1,4,5,6 Y 7	1203	T1
VIAL PRINCIPAL, GLORIETA Y APARCAMIENTO	8 Y 9	326	T2

Para las reservas de viarios (ejes 10, 11, 12 respectivamente) se supondrá un tráfico T42 (entre 25 y 50 vehículos pesados / carril /día).

Con respecto a la reposición de la carretera (Avenida de León, eje 2), a falta de datos más precisos se supondrá un tráfico T32 (entre 50-100 vehículos pesados / carril /día)

Según lo anteriormente dicho y teniendo en cuenta las secciones de firme de la norma 6.1 – IC se obtienen las siguientes secciones de calzada:

6.2.1. CALZADA RAMALES Y GLORIETA N-630

El paquete de firmes de la glorieta y de los ramales de acceso a la N-630 se diseñarán según la sección de firme la T121 del catálogo de firmes de la norma 6.1 IC Secciones de Firmes:

		CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO			
		T00	T0	T1	T2
CATEGORIA DE EXPLANADA	E1				
	E2				
	E3				

Espesores mínimos en cm

Por tanto, desde la parte superior del terreno natural, se dispondrán de las siguientes capas de materiales:

- 6 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D
- 10 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 bin S
- 14 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G
- 25 cm de capa de zahorra artificial ZA-0/32
- 75 cm de suelo seleccionado tipo 2

6.2.2. CALZADA VIAL PRINCIPAL, GLORIETA Y PARCELAS APARCAMIENTOS

El paquete de firmes de la calzada principal, la glorieta interior y de las parcelas de los aparcamientos tanto pesado como ligeros se diseñarán según la sección de firme la T221 del catálogo de firmes de la norma 6.1 IC Secciones de Firmes:

		CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO			
		T00	T0	T1	T2
CATEGORIA DE EXPLANADA	E1				
	E2				
	E3				

Esesores mínimos en cm

Por tanto, desde la parte superior del terreno natural, se dispondrán de las siguientes capas de materiales:

- 6 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D
- 9 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 bin S
- 10 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G
- 25 cm de capa de zahorra artificial ZA-0/32
- 75 cm de suelo seleccionado tipo 2

6.2.3. RESERVA DE VIARIOS

El paquete de firmes de las tres reservas de viarios se diseñarán según la sección de firme la T4121 del catálogo de firmes de la norma 6.1 IC Secciones de Firmes:

		CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO											
		T31			T32			T41			T42		
CATEGORIA DE EXPANSION	E1	3111 MB 20 SC 30 ZA 40	3112 MB 15 SC 30 ZA 30	3114 HF 21 ZA 30	3211 MB 18 SC 30 ZA 40	3212 MB 12 SC 30 ZA 25	3214 HF 21 ZA 25	4111 MB 10 SC 30 ZA 40	4112 MB 8 SC 30 ZA 20	4114 HF 20 ZA 20	4211 MB 5 SC 25 ZA 35	4212 MB 5 SC 25 ZA 20	4214 HF 18 ZA 20
	E2	3121 MB 18 SC 30 ZA 40	3122 MB 12 SC 30 ZA 25	3124 HF 21 ZA 25	3221 MB 15 SC 30 ZA 35	3222 MB 10 SC 30 ZA 20	3224 HF 21 ZA 20	4121 MB 10 SC 25 ZA 30	4122 MB 8 SC 25 ZA 20	4124 HF 20	4221 MB 5 SC 22 ZA 25	4222 MB 5 SC 22 ZA 20	4224 HF 18
	E3	3131 MB 15 SC 22 ZA 25	3132 MB 12 SC 22 ZA 20	3134 HF 21 ZA 20	3231 MB 15 SC 22 ZA 20	3232 MB 10 SC 22 ZA 20	3234 HF 21	4131 MB 10 SC 20 ZA 30	4132 MB 8 SC 20 ZA 20	4134 HF 20	4231 MB 5 SC 20 ZA 20	4232 MB 5 SC 20 ZA 20	4234 HF 18

Por tanto, desde la parte superior del terreno natural, se dispondrán de las siguientes capas de materiales:

- 5 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D
- 5 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G
- 30 cm de capa de zahorra artificial ZA-0/32
- 75 cm de suelo seleccionado tipo 2

6.2.4. REPOSICION CARRETERA AVENIDA LEON

El paquete de firmes de la reposición de la carretera Avda. de León, se diseñarán según la sección de firme la T3221 del catálogo de firmes de la norma 6.1 IC Secciones de Firmes:

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO											
		T31			T32			T41			T42		
CATEGORÍA DE EXPANSIÓN	E1	3111 MB 20 SC 30 ZA 40	3112 MB 15 SC 30 ZA 30	3114 HF 21 ZA 30	3211 MB 18 SC 30 ZA 40	3212 MB 12 SC 30 ZA 25	3214 HF 21 ZA 25	4111 MB 10 SC 30 ZA 40	4112 MB 8 SC 30 ZA 20	4114 HF 20 ZA 20	4211 MB 5 SC 25 ZA 35	4212 MB 5 SC 25 ZA 20	4214 HF 18 ZA 20
	E2	3121 MB 18 SC 30 ZA 40	3122 MB 12 SC 30 ZA 25	3124 HF 21 ZA 25	3221 MB 15 SC 30 ZA 35	3222 MB 10 SC 30 ZA 20	3224 HF 21 ZA 20	4121 MB 10 SC 25 ZA 30	4122 MB 8 SC 25 ZA 20	4124 HF 20 ZA 20	4221 MB 5 SC 22 ZA 25	4222 MB 5 SC 22 ZA 20	4224 HF 18 ZA 20
	E3	3131 MB 18 SC 22 ZA 25	3132 MB 12 SC 22 ZA 20	3134 HF 21 ZA 20	3231 MB 15 SC 22 ZA 20	3232 MB 10 SC 22 ZA 20	3234 HF 21 ZA 20	4131 MB 10 SC 20 ZA 20	4132 MB 8 SC 20 ZA 20	4134 HF 20 ZA 20	4231 MB 5 SC 20 ZA 20	4232 MB 5 SC 20 ZA 20	4234 HF 18 ZA 20

Por tanto, desde la parte superior del terreno natural, se dispondrán de las siguientes capas de materiales:

- 5 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D
- 10 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G
- 35 cm de capa de zahorra artificial ZA-0/32
- 75 cm de suelo seleccionado tipo 2

6.3. ACERADOS

Se ha considerado distintos tipos de aceras en función del uso para el interior de la urbanización.

Los cambios funcionales dentro de las aceras se han marcado mediante cambios de pavimento. De esta manera, los pasos de peatones se han marcado con pavimentación distinta a la general de la acera.

Para las aceras se ha previsto un pavimento de adoquín gris de dimensiones 20x10x6 cm, asentados sobre 2 cm. de mortero de cemento y como subbase 15 cm. de hormigón en masa, asentado sobre 0,75 m de Suelo Seleccionado tipo 2 como mejora del terreno existente, se prevé una altura de bordillo visto de 12 cm con respecto al nivel de la calzada terminada.

La delimitación de las aceras se realizará con bordillo de hormigón C7 de dimensiones 100x20x22 cm, de resistencia R-5 N/mm², en la parte trasera, en el límite con las parcelas, se colocará como remate trasero de la acera un bordillo de hormigón tipo A2.

Puesto que el bordillo C7 ya está rebajado, no se realizarán rebajes especiales de entrada a parcela o en pasos de peatones.

6.4. APARCAMIENTOS

La pavimentación de las bandas de aparcamientos será la misma que la calzada del vial en la que se ubiquen.

7. SEÑALIZACION

La ubicación de las señales será tal que permita siempre la existencia de una banda de paso libre de obstáculos mínima de 1.20 m de anchura por 2.20 m de altura.

En todas las zonas en las que se han ubicado pasos de peatones se señalizaran mediante pavimento de textura y color contrastado.

La señalización colocada está basada en marcas viales y señales verticales de una tipología normalizada, Instrucción de carreteras norma 8.1-IC de Señalización Vertical y la norma de carreteras 8.2-IC, Marcas Viales, si bien en este caso al no tratarse de una travesía, ni una carretera, ninguna de las normas sería de aplicación, se han tomado como guía adaptándose a las singularidades de una urbanización.



APENDICE 1: ESTUDIO DE TRAFICO

APENDICE Nº 1: ESTUDIO DE TRÁFICO

1.	ANTECEDENTES Y OBJETO	3
2.	ANALISIS DE LA RED VIARIA ACTUAL	3
2.1	Datos sobre las vías existentes	3
3.	ANALISIS DE ACCESOS FUTUROS AL NUEVO SECTOR	15
3.1	Movimientos de acceso posibles	15
3.2	Conclusiones de los movimientos actuales	16
4.	ESTIMACION DEL TRAFICO GENERADO.....	17
4.1	Tráfico generado según el manual “Trip Generation”	17
4.2	Tráfico generado según datos estadísticos de polígonos similares	18
4.3	Conclusión del estudio de Tráfico global	18
5.	TRAFICO AÑO HORIZONTE	19
5.1	Carreteras generales de acceso.....	19
5.2	Varios del sector S10IN	20
5.3	Resumen del trafico año horizonte	21
6.	NIVELES DE SERVICIO AÑO HORIZONTE	21
6.1	Autovía A-6	21
6.1.1	Metodología de aplicación.....	22
6.1.2	Resultado nivel de servicio A-6	24
6.2	Convergencias y divergencias	25
6.2.1	IMD de diseño.....	25
6.2.2	Metodología de aplicación para convergencias y divergencias	26
6.2.3	Resultados obtenidos	29
6.3	Vías de calzada única	29
6.3.1	Metodología de aplicación.....	30
6.3.2	Carreteras clase II (N-630)	30
6.3.3	Carreteras clase III (vial principal).....	34
6.3.4	Resultado nivel de servicio en viales de calzada única	38
6.4	Glorieta.....	38
6.4.1	Metodología de aplicación.....	38
6.4.2	Resultados.....	44
6.5	Resultados y conclusiones	45
6.5.1	IMD	45
6.5.2	Niveles de servicio.....	47
6.5.2	Conclusiones del estudio de trafico.....	48
7.	TRANSPORTE PUBLICO	48
8.	APENDICE 1: MEMORIA DE ACTIVIDAD DEL CENTRO INTERMODAL DE TRANSPORTE Y LOGISTICA DE VITORIA DEL AÑO 2018.....	49



APENDICE Nº 1: ESTUDIO DE TRAFICO

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El presente anejo supone una actualización del estudio de tráfico incluido y aprobado dentro del plan parcial del Sector S10IN, en el que se mantiene la metodología en él empleado actualizando los datos de tráfico existentes a la fecha de redacción del proyecto de ejecución.

En el estudio del plan parcial se incluían los datos de tráfico hasta el año 2016, en este apéndice se ampliarán hasta los últimos datos disponibles, correspondientes al año 2019.

Si bien no se tienen datos del año 2020 y 2021, estos años debido a las circunstancias excepcionales de la situación de pandemia que se vive, no se consideran relevantes, dando por válidos los datos del año 2019 como vigentes.

Por tanto, el objeto es la estimación del tráfico generado por la ordenación detallada del sector S10IN, Puerta del Noroeste de Benavente y la determinación de los niveles de servicio tanto de los viales de acceso como los viales interiores en el año horizonte, considerado éste último como el momento de ocupación del 100% del suelo disponible.

2. ANALISIS DE LA RED VIARIA ACTUAL

El objeto de este punto tratara de describir el estado actual de la red viaria existente que rodea a los terrenos donde se emplaza el sector S10IN al que se conectarán los accesos al mismo.

2.1 Datos sobre las vías existentes

Previamente a la definición de los nuevos accesos es necesario un profundo conocimiento de las vías existentes para poder evaluar el grado de afección al que se verán sometidas con la ejecución del polígono.

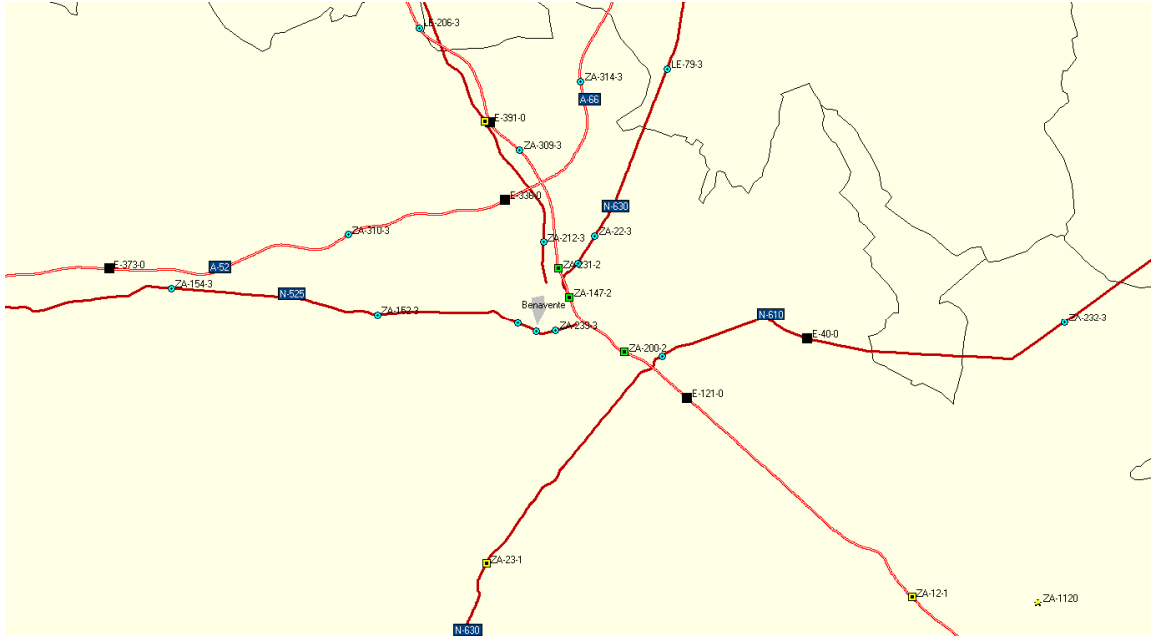
Tras analizar las principales carreteras que discurren a través de la localidad de Benavente se concluye que las principales carreteras, todas ellas competencia del Ministerio de fomento son:

- Carreteras Nacionales:
 - N-525
 - N-630
 - N-VI
 - N-610

- Autovías
 - A-6 → Autovía del Noroeste
 - A-66 → Autovía Ruta de la Plata
 - A-52 → Autovía de las Rías Bajas



Para los datos referentes al tráfico se parte de los últimos mapas de tráfico publicados de las carreteras pertenecientes al Estado, la situación de las estaciones se refleja en la siguiente imagen



Clasificadas en función de la clase de vía tenemos las siguientes vías de comunicación más relevantes:

➤ Autovías:

- A-66 :

Descripción: La Autovía Ruta de la Plata o A-66 cubre el trayecto entre Gijón y Sevilla. En la actualidad está en servicio todo su recorrido, es una autovía libre de peaje exceptuando el tramo entre Campomanes y León. Es la segunda autovía con más kilómetros en España por detrás de la Autovía del Mediterráneo.

Tráfico más cercano a la zona de estudio:

- 📍 Estación de aforo ZA 314-3 (pk 200 de la A-66)

AÑO	IMD	% PESADOS	% VARIACION
2019	10292	15,33	-5,48%
2018	10889	14,93	-5,09%
2017	11473	17,7	22,33%
2016	9379	14,21	-18,26%
2015	11474	15,18	-4,18%
2014	11975	18,34	0,00%
2013	11975	18,34	18,94%
2012	10068	18,34	-20,91%
2011	12729	15	26,34%
2010	10075	21,44	-11,42%
2009	11374	23,85	53,85%
2008	7393	22,41	-22,60%
2007	9552	19,91	0,45%
2006	9509	16	4,81%
2005	9073	17,51	36,46%
2004	6649	21,7	89,86%
2003	3502	21,53	
		18,34	

*Nota: En el año 2014 no hay datos para esta estación de aforo, se toma el dato del año anterior, igualmente no hay datos de % pesados en los años 2012, 2013 y 2014, se toma como dato el promedio del resto de años registrados.

- A-52 :

Descripción: La A-52 o Autovía de la Rías Bajas une las localidades de Benavente y Porriño en la provincia de Pontevedra, conectando las provincias de Pontevedra, Orense y Zamora con Madrid. Tiene 306 km de longitud, su inicio se halla en el p.k 267 de la autovía del Noroeste (A-6) y su final de momento en el punto kilométrico 306 en donde enlaza con la A-55.

Tráfico más cercano a la zona de estudio:

📍 Estación de aforo E 336-0 (pk 2,1 de la A-52)

AÑO	IMD	% PESADOS	% VARIACION
2019	7527	21,1	0,07%
2018	7522	16,8	1,07%
2017	7442	21,4	3,23%
2016	7209	20,65	6,22%
2015	6787	21,01	5,95%
2014	6406	21,5	-0,17%
2013	6417	21,99	2,00%
2012	6291	21,81	-13,64%
2011	7285	19,89	-20,58%
2010	9173	23	-5,54%
2009	9711	21	39,67%
2008	6953	22,41	-31,34%
2007	10127	19,91	-3,75%
2006	10522	15,99	4,84%
2005	10036	17,5	11,31%
2004	9016	21,7	-4,32%
2003	9423	21,5	18,72%
2002	7937	29,06	
		21,01	

- A-6 :

Descripción: La Autovía del Noroeste o A-6, conocida tradicionalmente como Carretera de La Coruña, es una de las seis autovías radiales de España. Comunica Madrid con Galicia, pasando por Castilla y León. Se trata de una de las vías más importantes del país, ya que, además de atravesar Castilla y León, hace un recorrido muy útil si se pretende ir tanto a Asturias como al norte de Portugal.

Tráfico más cercano a la zona de estudio:

🚦 Estación de aforo E 121-0(pk 255,2 de la A-6)

AÑO	IMD	% PESADOS	% VARIACION
2019	18668	19,32	1,93%
2018	18314	19,12	0,94%
2017	18143	17,9	6,19%
2016	17086	17,7	0,25%
2015	17044	17,69	-0,29%
2014	17093	17,81	3,25%
2013	16555	19,39	-1,69%
2012	16840	18,33	-8,85%
2011	18475	18,22	-5,38%
2010	19526	18	-3,17%
2009	20165	18	-3,28%
2008	20848	19,62	-10,01%
2007	23166	17,64	3,71%
2006	22337	20,09	3,74%
2005	21532	20,05	1,75%
2004	21162	20,51	9,21%
2003	19377	21,65	6,71%
2002	18159	21,54	7,81%
2001	16843	22,86	1,92%
2000	16525	22,49	14,65%
1999	14413	22,75	7,94%
1998	13353	23,37	4,03%
1997	12836	24,13	6,65%
1996	12036	23,56	4,52%
1995	11516	21,38	16,91%
1994	9850	28,74	0,85%
1993	9767	28,73	-4,75%
1992	10254	27,88	4,58%
1991	9805	27,37	11,75%
1990	8774	28,61	7,21%
1989	8184	27,79	
		21,84	

Estación de aforo ZA 147-2 (pk 262,6 de la A-6)

AÑO	IMD	% PESADOS	% VARIACION
2019	20318	26,78	-3,28%
2018	21008	25,51	-4,22%
2017	21933	23,00	14,43%
2016	19167	26,33	6,99%
2015	17914	26,35	3,37%
2014	17330	26,58	-0,16%
2013	17358	29,42	-1,41%
2012	17607	27,84	-12,14%
2011	20039	25,1	1,22%
2010	19797	26,4	-4,54%
2009	20739	25,7	-11,70%
2008	23486	23,32	
		26,03	

Estación de aforo ZA 231-2 (pk 264,1 de la A-6)

AÑO	IMD	% PESADOS	% VARIACION
2019	21397	25,58	5,26%
2018	20328	23,35	-5,96%
2017	21617	23,1	10,58%
2016	19548	22,1	0,31%
2015	19487	23,35	7,81%
2014	18076	28,45	-1,26%
2013	18307	26,98	1,47%
2012	18041	24,7	-12,43%
2011	20602	27,11	-4,42%
2010	21554	24,2	-6,88%
2009	23147	21,4	-15,57%
2008	27415	23,09	
		24,45	

➤ Nacionales:

- N-525 :

Descripción: Carretera nacional que une Benavente con Santiago de Compostela. En su recorrido atraviesa poblaciones como Puebla de Sanabria, Ginzo de Limia, Verín, Orense, Lalín, etc. En su tramo entre Benavente y Orense, se encuentra desdoblada por la A-52 (Autovía de las Rías Bajas).

Tráfico más cercano a la zona de estudio:

🚦 Estación de aforo ZA 293-3 (pk 1 de la N-525)

AÑO	IMD	% PESADOS	% VARIACION
2019	4175	9,08	-7,02%
2018	4490	8,44	8,61%
2017	4134	8,90	-9,95%
2016	4591	8,95	20,66%
2015	3805	9,74	-0,76%
2014	3834	12,87	-11,68%
2013	4341	12,87	-13,20%
2012	5001	12,87	37,09%
2011	3648	12,87	25,06%
2010	2917	9,84	-18,38%
2009	3574	10,41	-9,50%
2008	3949	10,96	-17,06%
2007	4761	7,08	0,66%
2006	4730	9,7	6,03%
2005	4461	11,18	22,59%
2004	3639	15,11	-36,93%
2003	5770	12,09	15,56%
2002	4993	10,71	4,96%
2001	4757	9,33	53,11%
2000	3107	22,49	-26,95%
1999	4253	14,15	-34,20%
1998	6464	27,7	-31,96%
1997	9500	28,74	
		12,87	

*Nota: En los años 2011, 2012, 2013 y 2014, no hay datos del % de pesados en los mapas de tráfico, se toma como dato el promedio del resto de años registrados

- N-630 :

Descripción: Es una de las carreteras nacionales más largas de España, que une la ciudad de Gijón con Sevilla. Recibe el nombre de Ruta de la Plata porque parte de su trazado discurre por localidades que unía la Vía de la Plata romana que iba desde Mérida a Astorga.

Tráfico más cercano a la zona de estudio:

📍 Estación de aforo ZA 234-3 (pk 211,3 de la N-630)

AÑO	IMD	% PESADOS	% VARIACION
2019	4367	16,92	0,14%
2018	4361	12,63	6,65%
2017	4089	15,21	-5,37%
2016	4321	14	5,36%
2015	4101	18,73	7,86%
2014	3802	17,74	5,26%
2013	3612	17,74	5,18%
2012	3434	17,74	-8,48%
2011	3752	17,74	2,46%
2010	3662	29	78,29%
2009	2054	21,1	-51,65%
2008	4248	19,99	0,19%
2007	4240	41,32	-14,31%
2006	4948	8,89	-0,04%
2005	4950	12,5	0,51%
2004	4925	10,59	-58,96%
2003	12001	13,87	9,24%
2002	10986	11,91	-2,92%
2001	11316	12	29,99%
2000	8705	22,49	0,65%
1999	8649	11,88	-29,30%
1998	12234	26,26	
		17,74	

*Nota: En los años 2011, 2012, 2013 y 2014, no hay datos del % de pesados en los mapas de tráfico, se toma como dato el promedio del resto de años registrados

Estación de aforo ZA 23-1 (pk 230,9 de la N-630)

AÑO	IMD	% PESADOS	% VARIACION
2019	348	16,95	-8,18%
2018	379	12,66	2,99%
2017	368	15,22	-0,81%
2016	371	14,02	-71,20%
2015	1288	18,79	-71,29%
2014	4487	19,1	6,28%
2013	4222	19,92	-4,65%
2012	4428	18,38	-2,55%
2011	4544	21,96	0,75%
2010	4510	18,27	-2,23%
2009	4613	21	2,60%
2008	4496	20,02	-1,10%
2007	4546	16,83	4,00%
2006	4371	19,65	-8,38%
2005	4771	20,85	5,48%
2004	4523	24,32	-1,22%
2003	4579	18,14	6,54%
2002	4298	19,19	-1,33%
2001	4356	17,9	7,45%
2000	4054	23,72	-1,15%
1999	4101	17,55	
		18,78	

- N-VI :

Descripción: Conocida también como Carretera de La Coruña, es una carretera radial que une Madrid con La Coruña, atravesando las poblaciones de San Rafael, Sanchidrian, Tordesillas, Benavente, Astorga, Ponferrada y Lugo, entre otras.

Tráfico más cercano a la zona de estudio:

Estación de aforo ZA 212-3 (pk 265,5 de la N-VI)

AÑO	IMD	% PESADOS	% VARIACION
2019	1176	9,18	-5,54%
2018	1245	8,92	-5,11%
2017	1312	8,08	-46,64%
2016	2459	9,92	-1,72%
2015	2502	9,57	4,64%
2014	2391	16,11	-0,83%
2013	2411	16,11	-16,40%
2012	2884	16,11	3,18%
2011	2795	16,11	-12,77%
2010	3204	9,52	-9,57%
2009	3543	8,75	-8,14%
2008	3857	7,83	24,46%
2007	3099	9,45	-6,49%
2006	3314	8,9	68,22%
2005	1970	12,48	0,51%
2004	1960	10,61	1,29%
2003	1935	11,62	24,04%
2002	1560	11,92	4,00%
2001	1500	12	-42,46%
2000	2607	11,54	2,88%
1999	2534	11,91	1,69%
1998	2492	26,28	-71,00%
1997	8592	36,31	-15,17%
1996	10128	30,62	-1,41%
1995	10273	33,04	68,44%
1994	6099	37,43	1,65%
1993	6000	34,6	
		16,11	

*Nota: En los años 2011, 2012, 2013 y 2014, no hay datos del % de pesados en los mapas de tráfico, se toma como dato el promedio del resto de años registrados

- N-610 :

Descripción: Carretera Nacional que une Palencia con León. Esta carretera forma un importante eje de comunicación Este-Oeste muy útil para unir en Norte de Portugal y el Sur de Galicia con el País Vasco y el Sur de Francia.

Tráfico más cercano a la zona de estudio:

✚ Estación de aforo ZA 201-3 (pk 98,5 de la N-610)

AÑO	IMD	% PESADOS	% VARIACION
2019	2959	74,21	6,40%
2018	2781	47,79	-2,63%
2017	2856	47,62	-15,23%
2016	3369	47,11	21,06%
2015	2783	47,75	-1,59%
2014	2828	36,22	0,00%
2013	2828	36,22	-9,68%
2012	3131	36,22	-6,73%
2011	3357	36,22	-8,45%
2010	3667	43,14	-1,56%
2009	3725	42,55	-2,00%
2008	3801	42,12	-16,92%
2007	4575	41,31	-2,97%
2006	4715	44,07	2,43%
2005	4603	45,49	-0,52%
2004	4627	42,83	-0,67%
2003	4658	40,91	-6,43%
2002	4978	41,7	1,34%
2001	4912	42,14	3,43%
2000	4749	39,65	2,55%
1999	4631	17,55	-11,23%
1998	5217	42,28	4,86%
1997	4975	20,44	-0,16%
1996	4983	19,24	1,03%
1995	4932	22,03	1,04%
1994	4881	24,23	22,03%
1993	4000	23,6	-41,86%
1992	6880	18,63	3,60%
1991	6641	19,83	-3,74%
1990	6899	18,94	5,80%
1989	6521	20,82	
		36,22	

*Nota: En el año 2014 no hay datos para esta estación de aforo, se toma el dato del año anterior, igualmente no hay datos de % pesados en los años 2011, 2012, 2013 y 2014, se toma como dato el promedio del resto de años registrados.

3. ANALISIS DE ACCESOS FUTUROS AL NUEVO SECTOR

El análisis de los movimientos de acceso al polígono en el futuro se efectuará considerando las vías existentes y las incluidas en este plan parcial.

3.1 Movimientos de acceso posibles

Los movimientos que se pueden dar desde cada una de las carreteras analizadas en el punto anterior para acceder al sector son:

- A-6 sentido Madrid – La Coruña: Se tomará la salida 264 de la A-6 que conecta con la nacional de la N-630 hasta la nueva glorieta de acceso al sector
- A-6 sentido La Coruña - Madrid: Se tomará la salida 262 de la A-6 hasta la glorieta de la calle Cartagena de Indias con la Avenida de Las Américas para realizar el cambio de sentido de la A-6 y tomar la salida 264 hasta la nueva glorieta de acceso.
- A-66: Se tomará la salida 256-B de la A-66 que entronca con la calzada de la A-6 en sentido La Coruña – Madrid, a continuación, se tomará la salida 262 de la A-6 hasta la glorieta de la calle Cartagena de Indias con la Avenida de Las Américas para realizar el cambio de sentido de la A-6 y tomar la salida 264 hasta la nueva glorieta de acceso.
- A-52: Se tomará la salida 2 de la A-52 que entronca con la calzada de la A-6 en sentido La Coruña – Madrid, a continuación, se tomará la salida 262 de la A-6 hasta la glorieta de la calle Cartagena de Indias con la Avenida de Las Américas para realizar el cambio de sentido de la A-6 y tomar la salida 264 hasta la nueva glorieta de acceso.
- N-525: Una vez que se llega a Benavente se continua la Avda. de Federico Silva hasta la glorieta con la Calle Cañada Berciano, continuar por dicha calle hasta la hasta la glorieta de la calle Cartagena de Indias con la Avenida de Las Américas para realizar el cambio de sentido de la A-6 y tomar la salida 264 hasta la nueva glorieta de acceso.
- Carretera de León, a continuación, seguir por esta última hasta la nueva glorieta de entronque con la carretera N-630

- N-630 sentido Gijón - Benavente: Antes de llegar a cruzar la N-630 sobre la A-6 nos encontraremos con la nueva rotonda de la N-630 que sirve de entrada al sector.
- N-630 sentido Benavente - Sevilla: La N-630 en este sentido desemboca directamente en la A-6 en la calzada de sentido Madrid – La Coruña, a continuación, se tomará la salida 264 de la A-6 que conecta con la nacional de la N-630 hasta la nueva glorieta de acceso al sector
- N-VI: Se continúa por la N-VI hasta la Carretera de León, a continuación, seguir por esta última hasta la nueva glorieta de entronque con la carretera N-630
- N-610: La N-610 desemboca directamente en la A-6 en la calzada de sentido Madrid – La Coruña, a continuación, se tomará la salida 264 de la A-6 que conecta con la nacional de la N-630 hasta la nueva glorieta de acceso al sector

3.2 Conclusiones de los movimientos actuales

Una vez analizados la globalidad de los movimientos de tráfico de acceso al nuevo polígono en el año horizonte se estima que el reparto de tráficos en cada uno de los movimientos de acceso se realiza de la siguiente forma:

- Acceso 1: Acceso desde Benavente a través de la estructura existente en el pk 263; suponemos que captará un 38 % del total del tráfico generado.
- Acceso 2: directo desde la salida 264, para los vehículos que accedan directamente desde la A-6 independientemente de su procedencia, suponemos que captará un 60 % del total del tráfico generado, al ser el acceso más directo al polígono lo consideremos el de mayor atracción al sector, por lo que se le supone la mayor carga de las opciones disponibles
- Acceso 3: N-630 sentido Gijón – Benavente, este movimiento se considera residual, ya de existir tráfico en este sentido es más probable que circule por la A-66 siendo el único tráfico previsible el local procedente desde San Cristóbal de Entreviñas, por lo que se le da un valor estimado de un 2% del total.

4. ESTIMACION DEL TRAFICO GENERADO

Dado el tamaño del nuevo suelo industrial generado es necesario realizar un estudio de tráfico a falta de una normativa existente la estimación del mismo se realizará mediante dos métodos distintos

4.1 Tráfico generado según el manual "Trip Generation"

El Instituto norteamericano de Ingenieros de Transporte Americano (ITE) publica desde 1976 su manual "Trip Generation" que, si bien no es de aplicación obligatoria en España, puede ser un dato orientativo del Tráfico que se va a generar con la actuación, ya que hay que tener en cuenta que el grado de motorización de los Estados Unidos es mucho más elevado que el de España, por lo que los valores que arroja como valor de intensidad punta horaria pueden ser tomados como valores de la intensidad media diaria en España

El citado manual se basa en más de 2000 estudios de generación de tráfico distinguiendo entre días laborables, intensidades punta horarias de mañana y de tarde y reparto porcentual de tráfico entre sentidos en función del uso al que este destinado el suelo.

Dentro de los múltiples usos disponibles, el que más se adapta a un polígono industrial es el numero 130 denominado "Industrial Park", (Parques industriales) para el que el ITE trip generation en su octava edición dota con un ratio de 63,11 viajes diarios en ambos sentidos por cada Acre de suelo edificado.

Para el Sector S-10IN la superficie de suelo edificable tanto público como privado es de 23,11 Ha.

Si convertimos las Hectáreas a Acres y aplicamos el ratio anteriormente indicado, resultan 3.603 viajes diarios.

De los ratios de hora punta que ofrece el manual, el más desfavorable es la mañana con un 13,54 % y un reparto por sentidos del 83% (carril de entrada) -17% (carril de salida), por los que la mayor intensidad horaria es de 405 vehículos/hora en el sentido más cargado, dato que tomaremos como IMD generada por el futuro suelo S10IN

4.2 Tráfico generado según datos estadísticos de polígonos similares

En el año 2018 se publica la memoria de actividades del centro de transporte y logística de Vitoria – Gasteiz (dicha memoria se adjunta como apéndice al final del presente documento) que puede ser tomada como referencia para la determinación de generación de tráfico, ya que aunque cuenta con una superficie bruta mayor (71,8 Ha), tiene aforados los vehículos que acceden al mismo durante un periodo de 10 años, por lo que nos puede servir como dato extrapolable a nuestra superficie

La superficie de parcelas generadas en este centro es de 58,4 Ha., dato que tomaremos como base para la obtención de los ratios de viajes generados

En dicha memoria se refleja, como se refleja en el siguiente grafico que el año de mayor tráfico de vehículos se produjo en el año 2018 con 1.674 vehículos diarios, lo que nos arroja un ratio de 28,66 vehículos por hectárea de parcelas generadas.



Según lo indicado anteriormente para nuestra plataforma tomaremos como ratio 29 vehículos/ día*Ha neta de parcelas.

Según lo indicado anteriormente la superficie neta de parcelas es de 40,13 Ha, por lo que la IMD estimada del sector es de 1.164 vehículos/día.

4.3 Conclusión del estudio de Tráfico global

Entre los dos estudios efectuados anteriormente nos quedaremos con el más restrictivo, por lo que la estimación global del tráfico generado es de 1.164 vehículos/día, lo que supone un ratio de 29 vehículos/día* Ha neta de parcela generada.

Según las hipótesis establecidas en el punto 3.2 la IMD de los principales accesos al nuevo suelo industrial son:

- Acceso 1: 38 % del total del tráfico generado, es decir 442 vehículos/día
- Acceso 2: 60 % del total del tráfico generado, es decir 699 vehículos/día
- Acceso 3: 2 % del total del tráfico generado, es decir 23 vehículos/día

5. TRAFICO AÑO HORIZONTE

5.1 Carreteras generales de acceso

Según todo lo expuesto anteriormente la carretera más afectada por el nuevo sector es la N-630, en el apartado 2.1 se expusieron los datos históricos de tráfico en las proximidades de la zona de estudio en las que se observa una ligera tendencia ascendente.

Partiendo de los últimos datos de tráfico disponibles (año 2019), se estimará la IMD del año horizonte incrementando la IMD del año 2019 según incrementos anuales acumulativos hasta el año en el que se considera que el sector este completamente desarrollado, se tomará como año horizonte el 2044.

Según la orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre en la que se indica que a partir del año 2017 los incrementos anuales acumulativos en los estudios de tráfico son del 1,44%

Periodo	Incremento anual acumulativo
2010 – 2012	1,08 %
2013 – 2016	1,12 %
2017 en adelante	1,44 %

Los datos que las estaciones de aforo arrojan para el año 2019 son:

- N-630: 4.367 vehículos/día con un índice de pesados del 16,92%
- A-6: Para la estación de aforos del pk 262,6: 20.318 vehículos/día con un índice de pesados del 26,78%
- A-6: Para la estación de aforos del pk 264,1: 21.397 vehículos/día con un índice de pesados del 25,58%

Puesto que la zona de estudio se encuentra entre las dos estaciones de aforo de la A-6 y ya que ofrecen valores de IMD similares, nos quedaremos con el dato del pk 264,1 al tener mayor IMD.

Adicionalmente desde la empresa encargada de conservación de carreteras de Zamora se facilita el dato de IMD para la estación de la N-630 del presente año 2022, el cual arroja un valor de 3.523 vehiculos/día, puesto que este valor es inferior a los 4.367 del año 2019, nos quedaremos con el valor del 2019 como IMD de referencia.

Para el cálculo de la intensidad media diaria de tráfico en el futuro se ha empleado la siguiente fórmula:

$$IMD_h = IMD_a * (1+r)^{h-a}$$

donde:

- a = año de partida de tráfico (2019)
- h = año horizonte (2044, suponemos desde fecha de este escrito 1 años de trámites, 1 años de ejecución de las obras y 20 años hasta la colmatación del polígono)
- r = tasa de crecimiento anual (en tanto por uno)

Por tanto, se obtiene que para el año horizonte la IMD será de:

- N-630: 6.267 vehículos/día con un índice de pesados del 16,92%, es decir 1056 vehículos pesados
- A-6: 31.031 vehículos/día con un índice de pesados del 25,58%, es decir 7938 vehículos pesado

5.2 Viarios del sector S10IN

Para de determinación del tráfico del año horizonte en cada uno de los viarios se parte de los siguientes supuestos:

- Ratio de generación de viajes de 29 vehículos/día*Ha neta calculado en los apartados anteriores
- Puesto que el único acceso al sector se realiza por la nueva glorieta sobre la N-630 el 100% del tráfico accede por ella.
- A falta de otros datos y considerando que es un centro principalmente logístico consideraremos como porcentaje de vehículos pesados el doble de la propia N-630, es decir del 28 %.

Aplicando las hipótesis anteriormente descritas, la IMD máxima a soportar del viario principal en el año horizonte es de:

CALLE	IMD	IMD pesados
CALLE PPAL	1164	326

5.3 Resumen del tráfico año horizonte

Teniendo en cuenta las ratios de hora punta, de reparto entre sentidos indicados en el punto 4.1, un reparto de sentidos del 50% para la N-630 y los datos de tráfico para el año horizonte, resultan las siguientes premisas base para la obtención de los niveles de servicio para el año horizonte:

VIARIO	IMD	IMD pesados	%pesados	f horario	%reparto sentidos
A-6	31031	7938	25,58%	13,54%	50%
SECTOR	1164	326	28%	13,54%	83% -17%
SUMA	32195	8264	25,67%	13,54%	51,90%-48,10%
VIARIO	IMD	IMD pesados	%pesados	f horario	%reparto sentidos
N-630	6244	1056	17%	13,54%	50%
SECTOR	1164	326	28%	13,54%	83% -17%
SUMA	7408	1382	19%	13,54%	56%-44%

6. NIVELES DE SERVICIO AÑO HORIZONTE

Para determinar el nivel de servicio de la autovía A-6 en el año horizonte nos basaremos en lo indicado en el manual de capacidad 2010.

Con respecto al tráfico futuro en el momento en el que se desarrolle el sector consideraremos como hipótesis más desfavorable que la totalidad del tráfico de la hora en el sentido de acceso circula por la A-6 (situación que no es cierta, ya que buena parte del tráfico generado por el sector provendrá de Benavente)

6.1 Autovía A-6

En este punto trataremos de determinar el nivel de servicio de la A-6 para las hipótesis consideradas, teniendo en cuenta que la A-6 en la sección de estudio está formada por tres carriles por calzada con un arcén exterior de 2,50 metros, flanqueadas por biondas en ambas calzadas.

6.1.1 Metodología de aplicación

Según el manual de capacidad de carreteras del año 2010, para calcular el nivel de servicio lo primero que debe hacerse es estimar la velocidad libre mediante la ecuación 11-1:

$$VL = 75,4 - f_a - f_{cc} - 3,22 \times D_{RDC}^{0,84}$$

Siendo:

- VL= Velocidad libre de un tramo básico de autovía (millas/h)
- fa= factor de ajuste por ancho de carril (millas/h), se obtiene a partir de la figura 11-8:

Ancho medio de carril (pies)	Reduccion en VL (fa en millas/h)
>=12	0,00
>=11-12	1,90
>=10-11	6,60

Para 3,5 metros (11,48 pies), adoptamos fa= 1,90

- fcc= factor de ajuste por obstáculo lateral en margen derecho (millas/h), se obtiene a partir de la figura 11-9

Obstaculo lateral en margen derecho (pies)	Número de carriles en un sentido			
	2	3	4	>5
>=6	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,6	0,4	0,2	0,1
4	1,2	0,8	0,4	0,2
3	1,8	1,2	0,6	0,3
2	2,4	1,6	0,8	0,4
1	3,0	2,0	1,0	0,5
0	3,6	2,4	1,2	0,6

Para una bionda colocada a 2,5 metros desde el borde exterior derecho (8,20 pies) y tres carriles, adoptamos fcc= 0,00

- D_{RCB} = Densidad total de ramales (ramales/milla), se define como el numero enlaces existentes en una porción de autovía de 3 millas (4,82 kilómetros) corriente arriba y 3 millas (4,82 kilómetros) corriente abajo medidas desde el punto medio del tramo básico

de autovía objeto de estudio, para el caso que nos ocupa tiene un valor de 1,5 ramales/milla.

Una vez determinada la Velocidad libre, según el manual de capacidad 2010 se debe obtener la V_B , velocidad media de la corriente de tráfico para condiciones ideales (millas/h), la cual se obtiene redondeando hacia la curva más próximas de la siguiente forma:

- SI $72,5 \text{ millas/h} \leq VL < 77,5 \text{ millas/h} \rightarrow V_B = 75 \text{ millas/h}$
- SI $67,5 \text{ millas/h} \leq VL < 72,5 \text{ millas/h} \rightarrow V_B = 70 \text{ millas/h}$
- SI $62,5 \text{ millas/h} \leq VL < 67,5 \text{ millas/h} \rightarrow V_B = 65 \text{ millas/h}$
- SI $57,5 \text{ millas/h} \leq VL < 62,5 \text{ millas/h} \rightarrow V_B = 60 \text{ millas/h}$
- SI $52,5 \text{ millas/h} \leq VL < 57,5 \text{ millas/h} \rightarrow V_B = 55 \text{ millas/h}$

Como último paso para determinar el nivel de servicio se calcula la densidad de vehículos con la ecuación 11-4:

$$D = \frac{I_{ci}}{V_B}$$

Siendo:

- D = Densidad (Vehículos ligeros / kilómetro / carril)
- V_B = Velocidad media de la corriente de tráfico para condiciones ideales (km/h)
- I_{ci} = Demanda en el periodo de 15 minutos considerado de la hora de referencia para condiciones ideales (vehículos ligeros / hora / carril), se calcula a partir de la ecuación 11-2:

$$I_{ci} = \frac{I_{H,r}}{FHP \times N \times f_{VP} \times f_C}$$

Siendo:

- I_{ci} = Demanda en el periodo de 15 minutos considerado de la hora de referencia para condiciones ideales (vehículos ligeros / hora / carril)
- $I_{H,R}$ = demanda de la hora de referencia para condiciones reales (vehículos/hora)
- FHP = Factor de hora punta, según el manual de capacidad para una autovía varía entre 0,85 y 0,98, tomaremos un valor intermedio de 0,90.
- N = número de carriles en el sentido analizado.

- f_c = factor de ajuste por usuario, según el manual de capacidad a falta de otros datos, tomamos el valor de 1.
- f_{vp} = factor por ajuste de vehículos pesados, según la ecuación 11-3

$$f_{VP} = \frac{1}{1 + P_c \times (E_c - 1)}$$

- f_{VP} = Factor de ajuste por vehículos pesados.
- P_c = Proporción de camiones existente en la corriente de tráfico
- E_c = Vehículos ligeros equivalentes a camiones, para un terreno llano como este caso (<3%), toma el valor de 1, según la figura 11-10:

Tipo de vehículo	Vehículos ligeros equivalentes (VLE) por tipos de terreno		
	Terreno llano	Terreno ondulado	Terreno montañoso
Camiones y autobuses, E_c	1,5	2,5	4,5
Vehículos de recreo RVs, E_r	1,2	2,0	4,0

Para autovías y autopistas, el nivel de servicio en función de la densidad de vehículos ligeros equivalentes por kilómetro de carril, según la nota de servicio 5/2014 es:

NIVEL DE SERVICIO EN SEGMENTOS BASICOS DE TRONCO DE AUTOPISTAS/AUTOVIAS	
Nivel de servicio	Densidad (veh. lig. eq./km por carril)
A	≤ 7
B	<7-11
C	>11-16
D	>16-22
E	>22-28
F	>28 Excede la capacidad

6.1.2 Resultado nivel de servicio A-6

Tras aplicar la metodología anteriormente descrita se obtienen los siguientes resultados:

HIPOTESIS	f_a	f_{cc}	DRCB	VL (millas/h)	Vb (millas/h)	Vb (km/h)	$I_{H,r}$ (veh/h)
A-6 (2044) PK 264,1	1,9	0,0	1,5	68,97	70	74,83	1449
A-6 (2044) PK 264,1 + SECTOR	1,9	0,0	1,5	68,97	70	74,83	1580

HIPOTESIS	FHP	N	Ec	Fvp	Fc	I _{ci} (veh lig/h/c)	D (veh lig/km/c)	NS
A-6 (2044) PK 264,1	0,9	3	1,5	0,89	1	603	8,06	B
A-6 (2044) PK 264,1 + SECTOR	0,9	3	1,5	0,89	1	658	8,79	B

Como se puede apreciar el efecto producido por el sector es pequeño, no varía el nivel de servicio y la autovía puede absorberlo sin dificultad (teniendo en cuenta que hemos considerado que todo el tráfico generado circula por la A-6, situación que no es cierta)

6.2 Convergencias y divergencias

Al encontrarse en el área de influencia estudiaremos en nivel de servicio de las entradas y salidas de la A-6 que conectan, o bien directamente o indirectamente con la N630, se estudiarán por tanto las siguientes entradas/salidas:

- Ramal 1: Salida A6 pk 264 Sentido La Coruña
- Ramal 2: Entrada A6 pk 265 sentido La Coruña
- Ramal 3: Salida A6 pk 264 sentido Madrid
- Ramal 4: Entrada A6 pk 263 sentido Madrid

6.2.1 IMD de diseño

La IMD de tráfico para la A-6 será la misma que la indicada para el apartado 5.1 para el año horizonte, es decir A-6: 31.031 vehículos/día con un índice de pesados del 25,58%, es decir 7.938 vehículos pesados.

Con respecto al tráfico de la A-6 derivado a cada uno de los enlaces, tal y como se vio en el apartado 5.1 la diferencia de tráfico entre las dos estaciones de aforo (los cuatro enlaces de estudio se encuentran entre ellas), es similar, por lo que se concluye que el tráfico derivado o captado por la N-630 es bajo, no obstante, y a falta de otros datos, supondremos un 10% de la total de la A-6 con un reparto de sentidos del 50%, para cada uno de los enlaces, es decir IMD enlaces = 1552 vehículos/día.

El reparto entre sentidos de la A-6 se supondrá de 50-50% y el factor horario del 13,54 % al igual que el apartado anterior.

Por otro lado, aparte de estudiar la situación en el año horizonte de la A-6, debemos tener en cuenta el efecto que produce el sector sobre los enlaces, en el punto 4.3 se indicó como

hipótesis que se estimaba que el 60% del tráfico del sector acceda por salida de la A6 en sentido la Coruña, independientemente de su procedencia, por lo que se tomara como valor de IMD el 60 % de la calculada por el sector, es decir $IMD = 699$ vehículos/hora.

Para estar en el lado de la seguridad se tomará este valor de IMD como valor a sumar al de la A-6 para todos los ramales.

6.2.2 Metodología de aplicación para convergencias y divergencias

Para calcular el nivel de servicio de convergencias y divergencias, el primer paso es obtener la demanda tanto para la propia autovía como para el ramal en el periodo de 15 minutos más cargado de la hora de referencia, para condiciones ideales, según la ecuación 13-1

$$I_i = \frac{I_{H,r,i}}{FHP \times f_{VP} \times f_c}$$

Siendo:

- I_i = Demanda para el movimiento i en el periodo de 15 minutos considerado de la hora de referencia para condiciones ideales (vehículos ligeros / hora)
- $I_{H,R,i}$ = demanda para el movimiento i en la hora de referencia para condiciones reales (vehículos/hora)
- FHP= Factor de hora punta, según el manual de capacidad para una autovía varía entre 0,85 y 0,98, tomaremos un valor intermedio de 0,90.
- f_c = factor de ajuste por usuario, según el manual de capacidad a falta de otros datos, tomamos el valor de 1.
- f_{vp} = factor por ajuste de vehículos pesados, según la ecuación 11-3

$$f_{VP} = \frac{1}{1 + P_c \times (E_c - 1)}$$

- f_{VP} , = Factor de ajuste por vehículos pesados.
- P_c = Proporción de camiones existente en la corriente de tráfico
- E_c = Vehículos ligeros equivalentes a camiones, para un terreno llano como este caso (<3%), toma el valor de 1, según la figura 11-10:

Una vez obtenida la demanda en la autovía y en el ramal se calcula la demanda en los

carriles 1 y 2 próximos a la salida, ya que se verán influidos por el ramal de entrada o de salida, se calcula según la fórmula 13-2 y 13-8:

Ramales de entrada:

$$I_{12} = I_A \times P_{AT}$$

Siendo:

- I_{12} = Demanda en los carriles 1 y 2 (vehículos ligeros / hora)
- I_A = Demanda total en la autovía en la sección corriente arriba de la zona de influencia del ramal de entrada (vehículos ligeros / hora).
- P_{AT} = Proporción del tráfico de la autovía que se trenzara, su valor depende del número de carriles por calzada, según la figura 13-6:

Nº CARRILES POR CALZADA	VALOR P_{AT}
2	$P_{AT} = 1$
3	$P_{AT} = 0,5775 + 0,000028 * Lca$

En nuestro caso al tener tres carriles por calzada utilizaremos la fórmula indicada, el valor de Lca es el valor del carril de la longitud del carril de aceleración en pies

Ramales de salida:

$$I_{12} = I_R + (I_A - I_R) \times P_{AD}$$

Siendo:

- I_{12} = Demanda en los carriles 1 y 2 de la autovía tomada en una sección corriente arriba del carril de deceleración (vehículos ligeros / hora)
- I_A = Demanda total en la autovía en la sección corriente arriba de la zona de influencia del ramal de entrada (vehículos ligeros / hora).
- I_R = Demanda del ramal de salida (vehículos ligeros / hora).
- P_{AD} = Proporción del tráfico en la divergencia, su valor depende del número de carriles por calzada, según la figura 13-7:

Nº CARRILES	VALOR P _{AD} (RAMAL SALIDA)
2	P _{AD} = 1
3	P _{AD} = 0,76 + 0,000025 * I _A - 0,000046 * I _R

Una vez obtenidas las intensidades anteriores se define la densidad en la zona de influencia de un carril de entrada o de salida a partir de las ecuaciones 13-21 y 13-22:

Ramales de entrada:

$$D_R = 5,475 + 0,0073 \times I_R + 0,0078 I_{12} - 0,00627 \times L_{ca}$$

Siendo:

- D_R= Densidad en la zona de influencia del ramal de entrada (vehículos lig/km/carril)
- I_R= Demanda del ramal de salida (vehículos ligeros / hora).
- I₁₂= Demanda en los carriles 1 y 2 de la autovía tomada en una sección corriente arriba del carril de aceleración (vehículos ligeros / hora)
- L_{ca} = Longitud del carril de aceleración en metros

Ramales de salida:

$$D_R = 4,252 + 0,0086 \times I_{12} - 0,009 \times L_{cd}$$

Siendo:

- D_R= Densidad en la zona de influencia del ramal de salida (vehículos lig/km/carril)
- I₁₂= Demanda en los carriles 1 y 2 de la autovía tomada en una sección corriente arriba del carril de deceleración (vehículos ligeros / hora)
- L_{cd} = Longitud del carril de deceleración en metros

NIVEL DE SERVICIO EN CONVERGENCIAS Y DIVERGENCIAS		
Nivel de servicio	Densidad (veh. lig. eq./km por carril)	Comentarios
A	≤ 6	Sin restricciones en la operación de los vehículos
B	$< 6-12$	Las maniobras de convergencia y divergencia empiezan a ser notadas por los conductores
C	$> 12-17$	La velocidad en la zona de influencia comienza a descender
D	$> 17-22$	Se empiezan a producir turbulencias en la zona de influencia.
E	> 22	Las turbulencias pueden afectar virtualmente a todos los conductores
F	Demanda excede la capacidad	Se forman colas en el tronco y en el ramal

6.2.3 Resultados obtenidos

Tras la aplicación de la metodología obtenida se obtienen los siguientes resultados:

RAMAL	TIPO RAMAL	LONGITUD RAMAL (pies)	I _A (veh lig/h)	I _R (veh lig/h)	I ₁₂ (veh lig/h)	D _R (veh lig/km/c)	NS
SALIDA A6 PK 264 SENTIDO LA CORUÑA (2044)	SALIDA	656,00	2623	263	1874	9,04	B
SALIDA A6 PK 264 SENTIDO LA CORUÑA (2044)+60% SECTOR	SALIDA	656,00	2721	361	1955	9,48	B
ENTRADA PK 265 SENTIDO LA CORUÑA (2044)	ENTRADA	639,60	2623	263	1562	9,73	B
ENTRADA PK 265 SENTIDO LA CORUÑA (2044) + 60% SECTOR	ENTRADA	639,60	2721	371	1621	10,51	B
SALIDA A6 PK 264 SENTIDO MADRID (2044)	SALIDA	262,40	2623	263	1874	11,25	B
SALIDA A6 PK 264 SENTIDO MADRID (2044)+ 60% SECTOR	SALIDA	262,40	2721	371	1958	11,71	B
ENTRADA A6 PK 263 SENTIDO MADRID (2044)	ENTRADA	984,00	2623	263	1588	8,51	B
ENTRADA A6 PK 263 SENTIDO MADRID (2044) + 60% SECTOR	ENTRADA	984,00	2721	371	1647	9,29	B

Tal y como se puede observar en todos los ramales el nivel de servicio es el mismo para el año horizonte considerando o no el sector, por lo que se concluye que el diseño adoptado es válido.

6.3 Vías de calzada única

Se incluyen dentro de este apartado la evaluación del nivel de servicio del tramo de la N-630

afectada por las obras y la calle principal del sector que está formada por una vía de calzada única con carriles de 3,5 metros de anchura

6.3.1 Metodología de aplicación

Según el manual de capacidad de carreteras del año 2010, éstos viarios que se diseñan se consideran carreteras convencionales con un carril por cada sentido de las siguientes clases:

- Para la N-630 se considerará de clase II: (aquellas que no tienen por qué facilitar el desarrollo a altas velocidades, por su función complementaria de la clase I)
- Para la calle principal del sector se considerará de clase III (aquellas que son travesías de población y carreteras que discurren dentro de zonas urbanizadas).

6.3.2 Carreteras clase II (N-630)

La determinación del nivel de servicio para carreteras de clase II se obtiene calculando el porcentaje de tiempo circulando en cola detrás de un vehículo más lento, según la ecuación 15-9:

$$PTS_d = PTSB_d + f_{nc,PTS} \times \left(\frac{I_{ci,d,PTS}}{I_{ci,d,PTS} + I_{ci,o,PTS}} \right)$$

Siendo:

- PTS_d = % de tiempo siguiendo en sentido analizado
- $PTSB_d$ = % de tiempo siguiendo en condiciones ideales en el sentido de circulación analizado, calculado mediante la ecuación 15-10.
- $f_{na,PTS}$ = Ajuste de PTS por % de zonas de no adelantamiento en el tramo analizado, a partir de la figura 15-21 (La obtención del valor de reparto 56/44% se realiza interpolando los valores entre 50/50 y 60/40, tal y como indica el manual HCM 2010)
-

Demanda total (considerando ambos sentidos) I _{ci} = I _{ci,d} + I _{ci,o} (veh lig/h)	Porcentaje de zonas de no adelantamiento					
	0	20	40	60	80	100
Reparto por sentidos = 50/50						
≤200	9,0	29,2	43,4	49,4	51,0	52,6
400	16,2	41,0	54,2	61,6	63,8	65,8
600	15,8	38,2	47,8	53,2	55,2	56,8
800	15,8	33,8	40,4	44,0	44,8	46,6
1400	12,8	20,0	23,8	26,2	27,4	28,6
2000	10,0	13,6	15,8	17,4	18,2	18,8
2600	5,5	7,7	8,7	9,5	10,1	10,3
3200	3,3	4,7	5,1	5,5	5,7	6,1
Reparto por sentidos = 60/40						
≤200	11,0	30,6	41,0	51,2	52,3	53,5
400	14,6	36,1	44,8	53,4	55,0	56,3
600	14,8	36,9	44,0	51,1	52,8	54,6
800	13,6	28,2	33,4	38,6	39,9	41,3
1400	11,8	18,9	22,1	25,4	26,4	27,3
2000	9,1	13,5	15,6	16,0	16,8	17,3
2600	5,9	7,7	8,6	9,6	10,0	10,2

Figura 15-21
 Elaboracion propia a partir del HCM-2010

- I_{ci,d},PTS= Demanda en el periodo de análisis en el sentido analizado
- I_{ci,o},PTS= Demanda en el periodo de análisis en el sentido opuesto

La determinación de cada uno de estos parámetros se describe a continuación:

6.1.2.1 % de tiempo siguiendo en condiciones ideales

Se obtiene a partir de la ecuación 15-10

$$PTSB_d = 100 \times (1 - e^{(a \times (I_{ci,d})^b)})$$

- a y b son constantes que se toman de la figura 15-2:

Demanda en sentido contrario I _{ci,o} (veh lig/h)	Coficiente a	Coficiente b
≤200	-0,0014	0,973
400	-0,0022	0,923
600	-0,0033	0,87
800	-0,0045	0,833
1000	-0,0049	0,829
1200	-0,0054	0,825
1400	-0,0058	0,821
≥1600	-0,0062	0,817

Figura 15-20
 Elaboracion propia a partir del HCM-2010

6.1.2.2 Demanda en periodo de análisis en condiciones ideales, correspondiente al sentido i

Se calcula a partir la ecuación 15-7:

$$I_{ci,i,PTS} = \frac{I_{H,r,i}}{FHP \times f_{t,PTS} \times f_{VP,PTS}}$$

Siendo:

- I_{ci,i,PTS} = Demanda en el periodo de análisis para condiciones ideales, correspondiente al sentido i, para determinar PTS (Vehículos ligeros/h)
- i = d (sentido directo, el que está siendo analizado) ó (sentido opuesto o contrario al analizado)
- I_{H,r,i} = Demanda en la hora de referencia para condiciones reales correspondiente al sentido i (vehículos/hora)
- FHP = Factor de hora punta.
- f_{t,PTS} = Factor de ajuste por tipo de terreno, en el caso que nos ocupa al ser la pendientes inferiores al 3% (terreno llano) según las figuras 15-16 y 15-17, tienen un valor de 1
- f_{VP,PTS} = Factor de ajuste por vehículos pesados, se obtiene a partir de la ecuación 15-8 y la figura 15-18 para terrenos llanos

Ecuación 15-8

$$f_{VP,PTS} = \frac{1}{1 + P_c \times (E_c - 1) + P_R \times (E_R - 1)}$$

- f_{VP,PTS} = Factor de ajuste por vehículos pesados.
- P_c = Proporción de camiones existente en la corriente de tráfico
- P_R = Proporción de RVs existente en la corriente de tráfico

- Ec = Vehículos ligeros equivalentes a camiones, tomado de la figura 15-11
- ER= Vehículos ligeros equivalentes a RVs, tomado de la figura 15-11

camiones, Ec	Demanda en el sentido analizado en el periodo de analisis lvph	Terreno llano y pendientes especificas	Terreno ondulado
Camiones, Ec	≤100	1,1	1,9
	200	1,1	1,8
	300	1,1	1,7
	400	1,1	1,6
	500	1,0	1,4
	600	1,0	1,2
	700	1,0	1,0
	800	1,0	1,0
	≥900	1,0	1,0
RVs, ER	Cualquier intensidad	1,0	1,0

Figura 15-18
Elaboracion propia a partir del HCM-2010

6.1.2.3 Nivel de servicio

Para carreteras de dos carriles de clase II, el nivel de servicio en función del porcentaje de tiempo siguiendo, según la nota de servicio 5/2014 es:

NIVEL DE SERVICIO EN CARRETERAS DE DOS CARRILES	
Nivel de servicio	Clase II
	PTS
A	≤40
B	>40-55
C	>55-70
D	>70-85
E	>85

6.1.2.4 Resultado

Una vez aplicada la metodología anteriormente descrita los resultados obtenidos se adjuntan en la tabla siguiente:

VIARIO	IMD	ft,TPS	Ec	fvpPTS	l ci,d,PTS
N-630 futuro	6244	1,00	1,10	0,98	431
N-630 + sector	7408	1,00	1,10	0,98	564

VIARIO	I ci,o,PTS	I ci,d,PTS lig	I ci,o,PTS lig	a	b	PTSBd	fna,PTS	PTSD	NS
N-630 futuro	431	358	358	-0,0021	0,931	39,41	49,76	64,29	C
N-630 + sector	458	457	371	-0,0021	0,926	45,66	41,83	68,75	C

Según lo indicado anteriormente, el nivel de servicio de la carretera en el año futuro es C y con la estimación de tráfico generado por el sector, no varía el nivel de servicio.

Por otro lado, los niveles de servicio obtenidos son superiores a los mínimos exigidos por la instrucción de trazado de carreteras 3.1 – IC por lo que los resultados se dan como válidos

6.3.3 Carreteras clase III (vial principal)

La determinación del nivel de servicio para carreteras de clase III se obtiene calculando el porcentaje de la velocidad media de recorrido en relación a la velocidad libre, según la ecuación 15-11:

$$PVL = \frac{VMR_d}{VL}$$

Siendo:

- PVL: Porcentaje de la velocidad media de recorrido en relación a la velocidad libre (%)
- VMRd: Velocidad media de recorrido en el sentido analizado (mi/h)
- VL: Velocidad libre (mi/h)

La determinación de cada uno de estos parámetros se describe a continuación:

6.3.3.1 Velocidad libre

Se calcula a partir de la de la ecuación 15-2:

$$VL = VLB - f_{ao} - f_{DA}$$

Siendo:

- VL= Velocidad libre (mi/h)
- VLB= Velocidad libre básica (mi/h): 50 km/h ó 31,06 mi/h

- f_{ao} = factor de ajuste por ancho de carril y arcén en mi/h, según la tabla 15-7 (convirtiendo los anchos de carriles y arcenes de pies a metros):

Tabla 15-7, f_{ao} , factor de ajuste por ancho de carril y arcén en mill/h

Ancho de carril (m)	Ancho de arcén (m)			
	$\geq 0,00 - 0,60$	$\geq 0,60 - 1,20$	$\geq 1,20 - 1,80$	$\geq 1,80$
$\geq 2,70 - 3,00$	6,4	4,8	3,5	2,2
$\geq 3,00 - 3,30$	5,3	3,7	1,4	1,1
$\geq 3,30 - 3,60$	4,7	3,0	1,7	0,4
$\geq 3,60$	4,2	2,6	1,3	0,0

- f_{DA} = Factor de ajuste pro densidad de accesos considerando ambos sentidos en accesos/km (convirtiendo el valor de enlaces/milla a enlaces/km)

Tabla 15-8, f_{DA} , factor de ajuste por densidad de accesos en ambos sentidos

Densidad de accesos en ambas direcciones (enlaces/km)	Fda (mill/h)
0,0	0,0
6,0	2,5
12,0	5,0
18,0	7,5
24,0	10,0

6.3.3.2 Demanda en periodo de análisis en condiciones ideales, correspondiente al sentido i

Se calcula a partir la ecuación 15-3:

$$I_{ci,i,VMR} = \frac{I_{H,r,i}}{FHP \times f_{t,VRM} \times f_{VP,VRM}}$$

Siendo:

- $I_{ci,i,VMR}$ = Demanda en el periodo de análisis para condiciones ideales, correspondiente al sentido i, para determinar VMR (Vehículos ligeros/h)
- $i = d$ (sentido directo, el que está siendo analizado) ó o (sentido opuesto o contrario al analizado)
- $I_{H,r,i}$ = Demanda en la hora de referencia para condiciones reales correspondiente al sentido i (vehículos/hora)
- FHP = Factor de hora punta.

- $f_{t,VRM}$ = Factor de ajuste por tipo de terreno, en el caso que nos ocupa al ser las pendientes inferiores al 3% (terreno llano) según las figuras 15-9 y 15-10, tienen un valor de 1
- $f_{VP,VRM}$ = Factor de ajuste por vehículos pesados, se obtiene a partir de la ecuación 15-4 y la figura 15-11 para terrenos llanos

Ecuación 15-4

$$f_{VP,VRM} = \frac{1}{1 + P_C \times (E_C - 1) + P_R \times (E_R - 1)}$$

- $f_{VP,VRM}$ = Factor de ajuste por vehículos pesados.
- P_C = Proporción de camiones existente en la corriente de tráfico
- P_R = Proporción de RVs existente en la corriente de tráfico
- E_C = Vehículos ligeros equivalentes a camiones, tomado de la figura 15-11
- E_R = Vehículos ligeros equivalentes a RVs, tomado de la figura 15-11

camiones, E_C	Demanda en el periodo de analisis en sentido considerado lvph (veh/h)	Terreno llano y pendientes específicas	Terreno ondulado
Camiones, E_C	≤100	1,9	2,7
	200	1,5	2,3
	300	1,4	2,1
	400	1,3	2,0
	500	1,2	1,8
	600	1,1	1,7
	700	1,1	1,6
	800	1,1	1,4
	≥900	1,0	1,3
RVs, E_R	Cualquier intensidad	1,0	1,1

Figura 15-11

Elaboracion propia a partir del HCM-2010

6.3.3.3 Velocidad media de recorrido en el sentido analizado

Se calcula a partir de la ecuación 15-6:

$$VMR_d = VL - 0,0776 (I_{ci,d,VMR} + I_{ci,o,VMR}) - f_{na,VMR}$$

Siendo:

- VMRd: Velocidad media de recorrido en el sentido analizado (mi/h)
- VL= Velocidad libre (mi/h): 50 km/h ó 31,06 mi/h
- $I_{ci,d,VMR}$ = Demanda en el periodo de análisis en el sentido analizado bajo condiciones ideales, para determinar VMR (Vehículos ligeros/h)
- $I_{ci,o,VMR}$ = Demanda en el período de análisis en el sentido contrario al analizado bajo condiciones ideales, para determinar VMR (Vehículos ligeros/h)
- $f_{na,VMR}$ = Factor de ajuste por % de no adelantamiento en función de VL y de la intensidad opuesta, según la figura 15-15 de manual, para el caso que nos ocupa:

Demanda en el periodo de analisis en sentido contrario $I_{ci,o,VMR}$ (veh lig/h)	% de zonas de no adelantamiento				
	≤20	40	60	80	100
VL ≤45 mill/h					
≤100	0,1	0,4	1,7	2,2	2,4
200	0,9	1,6	3,1	3,8	4,0
400	0,9	0,5	2,0	2,5	2,7
600	0,4	0,3	1,3	1,7	1,8
800	0,3	0,3	0,8	1,1	1,2
100	0,3	0,3	0,6	0,8	1,1
1200	0,3	0,3	0,6	0,7	1,0
1400	0,3	0,3	0,6	0,6	0,7
≥1600	0,3	0,3	0,4	0,4	0,6

Figura 15-15

Elaboracion propia a partir del HCM-2010

6.3.3.4 Nivel de servicio

Para carreteras de dos carriles de clase III, el nivel de servicio en función del porcentaje de la velocidad media de recorrido en relación a la velocidad libre, según la nota de servicio 5/2014 es: es:

NIVEL DE SERVICIO EN CARRETERAS DE DOS CARRILES	
Nivel de servicio	Clase III
	PVL
A	>91,7
B	>83,3-91,7
C	>75,0-83,3
D	>66,7-75,0
E	>=66,7

6.3.3.5 Resultado

Una vez aplicada la metodología anteriormente descrita los resultados obtenidos se adjuntan en la tabla siguiente:

VIARIO	IMD	VLB	fao (km/h)	Fda (km/h)	VL (km/h)	ft,VMR	Ec	fvpVMR
CALLE PPAL	1164	50,00	7,52	10,00	32,48	1,00	1,78	0,82

VIARIO	I ci,d,VMR	I ci,o,VMR	I ci,d,VMR lig	I ci,o VMR lig	fna,VMR	VMRd (km/h)	PVL	NS
CALLE PPAL	160,00	33,00	115,00	24,00	2,4	26,914	82,86%	C

Los niveles de servicio obtenidos son superiores a los mínimos exigidos por la instrucción de trazado de carreteras 3.1 – IC por lo que los resultados se dan como válidos

6.3.4 Resultado nivel de servicio en viales de calzada única

Tras lo dicho anteriormente para las vías de sentido único se obtienen los siguientes niveles de servicio:

VIARIO	NS
N-630 futuro	C
N-630 + sector	C
CALLE PPAL	C

Los niveles de servicio obtenidos son superiores a los mínimos exigidos por la instrucción de trazado de carreteras 3.1 – IC por lo que los resultados se dan como válidos

6.4 Glorieta

En este apartado se estudiará la capacidad de la glorieta de acceso al sector sobre la N-630.

6.4.1 Metodología de aplicación

La nota de servicio 5/2014 “Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de Carreteras” indica que el cálculo de la capacidad de las glorietas se utilice el método del HCM 2010

Este método modeliza la glorieta como una sucesión de intersecciones en T, calculándose su capacidad como tal, en función del tráfico que circula por el anillo y del tráfico que pretende acceder a la glorieta.

Para el cálculo de capacidad se precisa disponer de:

A. Datos geométricos

- Semianchura de la calzada del acceso v (m).
- Anchura de la entrada e (m).
- Longitud del abocinamiento de la entrada l (m).
- Angulo entre las trayectorias de entrada y anular f (g).
- Mínimo radio de la trayectoria de entrada r (m).
- Diámetro de la isleta central D (m).

B. Datos de demanda de tráfico

- Matriz origen – destino.

Cada elemento de la matriz, a_{ij} , representa el número de vehículos totales equivalentes a ligeros (ligeros+pesados) que necesitan acceder a la glorieta por la entrada i y se dirigen a la salida j .

Para evaluar el funcionamiento de la glorieta en cualquier situación de tráfico se introducen los valores a_{ij} de la matriz origen-destino como intensidades horarias de cada movimiento en hora punta.

Para tener en cuenta el efecto de los vehículos pesados se considerará que un camión, autobús o vehículo de peso superior a 3.500 kg. equivale a 2 vehículos ligeros, es decir $E_c=2$ (Manual de capacidad HCM 2010)

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente el cálculo de la intensidad horaria punta (en vehículos/hora ligeros equivalentes) se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$I = \frac{f_h \times IMD}{f_{hp} \times f_{VP}}$$

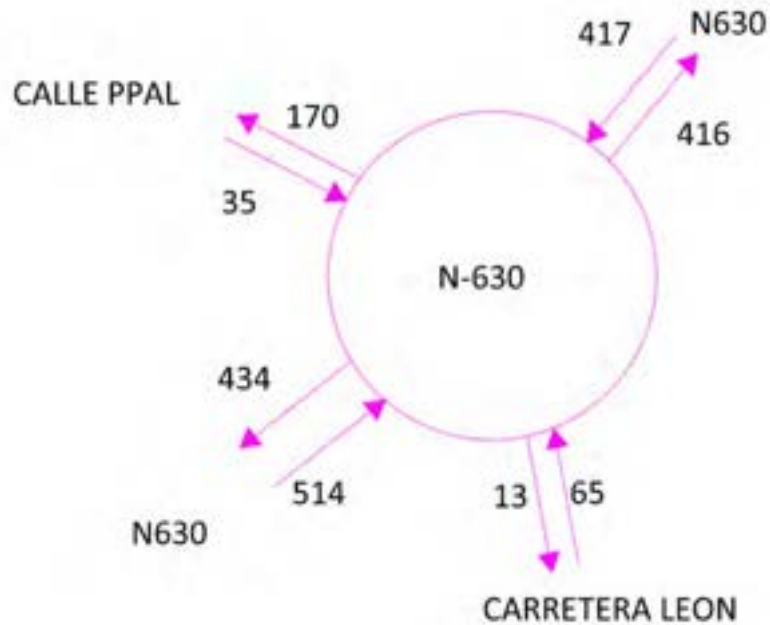
Siendo:

- f_h : Factor de intensidad horaria: Se empleará el mismo factor que se utilizó en apartados anteriores de 13,54 %, en el reparto por sentidos se considerará para el sector lo indicado en el manual Trip Generation (83% entrada – 17% salida) para el tráfico de la calle principal y en la N-630 un reparto del 50%
- f_{hp} = Factor de hora punta, a falta de otros datos tomaremos el valor indicado por el manual de capacidad HCM 2010 de 0,92, como valor predeterminado
- f_{VP} = Factor de vehículos pesados, según el HCM 2010 se calcula con la ecuación 16-10:

$$f_{VP} = \frac{1}{1 + P_c \times (E_c - 1)}$$

- f_{VP} = Factor de ajuste por vehículos pesados.
- P_c = Proporción de camiones existente en la corriente de tráfico, para el conjunto de la N-630 y el sector tiene un valor del 19%
- E_c = Vehículos ligeros equivalentes a camiones, según el HCM 2010, para glorietas tiene un valor de 2

Una vez aplicado lo anteriormente dicho, las intensidades horarias de vehículos ligeros equivalentes máximas por sentido en cada una de las glorietas, y que sirven como datos de entrada básicos, son las indicadas en los esquemas siguientes:



Esquema 1: Intensidades vehículos ligeros equivalente horarias en la Glorieta de acceso

COEFICIENTES DE CÁLCULO

Partiendo de los datos geométricos de la glorieta se obtienen los coeficientes de cálculos:

$$S = 1,6 * \frac{e - v}{l}$$

$$t = 1 + \frac{0,5}{1 + e^{\frac{D-60}{10}}}$$

$$k = 1 - \frac{\emptyset - 33}{259} - 0,978 * \left(\frac{1}{R} - 0,05\right)$$

$$x = v + \frac{e - v}{1 + 2 * S}$$

$$f = 0,210 * t * k * (1 + 0,20 * x)$$

$$F = 303 * x * k$$

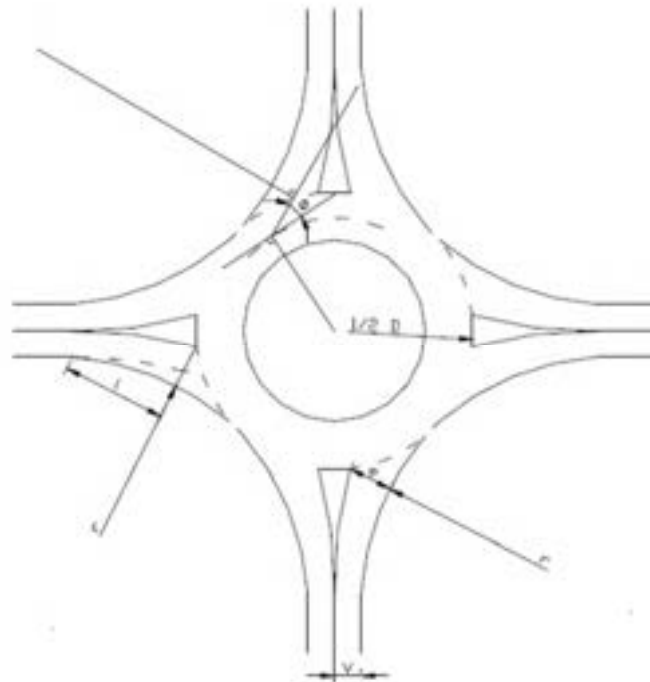


Grafico 10a de la Nota se servicio 5/2014:
 Parámetros geométricos para cálculo de capacidad en entradas a glorietas

4.- CAPACIDAD DE UNA ENTRADA

La capacidad de una entrada para una situación concreta de intensidades horarias definidas por una matriz origen-destino se calcula mediante la ecuación que relaciona la capacidad de cada entrada y la intensidad circular que la corta, según la ecuación indicada en la nota de servicio 5/2014:

$$Q_e = F - f * Q_c$$

Siendo:

- Q_e : Capacidad de la entrada (máximo nº de vehículos que podrán acceder por esa entrada).
- F y f : Coeficientes función del trazado en planta, calculados según las fórmulas anteriores

- Q_c : Intensidad anular que corta dicha entrada.

El valor de la intensidad circular (Q_c) para cada entrada es sencillo de calcular a partir de la matriz origen-destino, de forma que conociendo las trayectorias de los distintos vehículos que acceden a la glorieta se conocen los tráficos que se oponen a cada entrada.

El proceso de cálculo de la capacidad es iterativo, convergiendo tras una serie de iteraciones en un equilibrio global de la glorieta.

Para ello se calcula en cada iteración y para cada entrada el equilibrio entre la capacidad de acceso (Q_e) y la intensidad circular (Q_c), verificando que la intensidad de entrada (I_e) no sea superior a la capacidad (Q_e) en ningún acceso.

En caso de que esto ocurra ($I_e > Q_e$), se corrige la intensidad de entrada limitándola a la capacidad, aplicando un coeficiente reductor igual a Q_e/I_e en cada movimiento de la entrada, recalculando de nuevo las intensidades circulares (Q_c) en el siguiente paso.

Al final del proceso iterativo se llega a la convergencia y equilibrio global de todas las entradas.

Una vez obtenido el valor de equilibrio global de todas las entradas, se calcula la capacidad máxima de cada ramal (Q_e) partiendo del valor final de Q_c de cada ramal usando la fórmula anterior.

Con los datos de intensidades de entrada de cada ramal, y la capacidad máxima de cada ramal se obtiene la demora media de cada carril según la ecuación 16-17 del manual HCM 2010:

$$d = \frac{3600}{Q_e} + 900 * T * \left[X - 1 + \sqrt{(X - 1)^2 + \frac{3600}{450 * T} * X} \right] + 5 * \min(X, 1)$$

Siendo:

- d = Demora media por la regulación de la glorieta en segundos/vehículo
- Q_e : Capacidad de la entrada considerada (máximo nº de vehículos que podrán acceder por esa entrada).
- X : Ratio Intensidad de acceso (I_e) entre la capacidad del acceso considerado (Q_e)
- T : Periodo de tiempo, según el HCM 2010 se empleará un valor de 0,25 horas.

- $\min(X,1)$ = se toma el valor mínimo entre el ratio X y el valor 1.

Una vez obtenidos los datos de demora de cada uno de los carriles, se obtiene la demora media de la glorieta a partir de fórmula 16-19 del manual HCM 2010:

$$d_{glorieta} = \frac{\sum d_i * I_i}{\sum I_i}$$

Siendo:

- $d_{glorieta}$: demora media por regulación en el conjunto de la glorieta (segundos/vehículo)
- d_i : demora de entrada del carril i (segundos/vehículo)
- I_i : Intensidad de entrada del carril i (vehículos ligeros equivalentes / hora)

Una vez determinada la demora media, a partir de la tabla 14 de la nota de servicio 5/2014 se obtiene el nivel de servicio de la glorieta:

NIVEL DE SERVICIO EN GLORIETAS	
Nivel de servicio	Demora media (seg/veh)
A	<=15
B	>10-15
C	>15-25
D	>25-35
E	>35-50
F	>50

6.4.2 Resultados

Una vez aplicada la metodología anteriormente indicada se determina que el nivel de servicio de cada uno de los ramales y de la propia glorieta.

A continuación, se adjuntan las tablas resumen con todos los parámetros calculados.

	e (m)	v (m)	l (m)	∅ (m)	R (m)	D (m)
N630 - PATA 1	7,92	3,50	2,59	56,70	20,00	79,6
CARRETERA DE LEON - PATA 2	7,00	3,50	9,78	38,40	35,21	79,6
N630 - PATA 3	8,00	4,00	6,49	30,80	25,00	79,6
CALLE PPAL - PATA 4	3,50	1,75	10,11	33,20	38,58	79,6

	S	t	k	x	f	F	Ec	fhp	fvp
N630 - PATA 1	2,731	1,062	0,757	4,184	0,310	959,69	2,00	0,92	0,840
CARRETERA DE LEON - PATA 2	0,573	1,062	0,856	5,131	0,387	1330,82	2,00	0,92	0,840
N630 - PATA 3	0,986	1,062	0,878	5,346	0,405	1422,22	2,00	0,92	0,840
CALLE PPAL - PATA 4	0,277	1,062	0,881	2,876	0,309	767,73	2,00	0,92	0,840
MEDIA GLORIETA									

	Demandas veh lig/ h						
	le	ls	Qe	T (h)	i/c	dem	NS
N630 - PATA 1	514	434	960	0,25	0,54	10,76	B
CARRETERA DE LEON - PATA 2	65	13	1137	0,25	0,06	3,67	A
N630 - PATA 3	417	416	1362	0,25	0,31	5,38	A
CALLE PPAL - PATA 4	35	170	645	0,25	0,05	6,12	A
MEDIA GLORIETA						7,98	A

6.5 Resultados y conclusiones

En el presente apartado se expondrán de forma resumida las IMD de diseño de cada uno de los elementos de trazado considerado tanto para el año horizonte, como para el año horizonte considerando el sector completamente desarrollado.

6.5.1 IMD

Gráficamente se han considerado las siguientes IMD:



IMD AÑO HORIZONTE (2044) SIN SECTOR



IMD AÑO HORIZONTE (2044) CON SECTOR

6.5.2 Niveles de servicio

Gráficamente se han considerado las siguientes Niveles de Servicio:



NIVEL DE SERVICIO AÑO HORIZONTE (2044) SIN SECTOR



NIVEL DE SERVICIO AÑO HORIZONTE (2044) SIN SECTOR

6.5.2 Conclusiones del estudio de trafico

Analizando los resultados obtenidos se extraen las siguientes conclusiones:

- El mayor nivel de servicio se produce en la N-630, con un valor de C, según la norma 3.1-IC el nivel de servicio mínimo para una carretera convencional, autovía, o ramales de enlace sería D, por lo que todos los elementos viarios se encuentran dentro de la norma.
- No se producen variaciones del nivel de servicio para el año horizonte, considerando o no el nuevo sector a desarrollar.

Por todo lo anteriormente dicho, se dan como válidos todos los resultados obtenidos.

7. TRANSPORTE PUBLICO

Dado el tamaño de la actuación prevista y de la existencia de parcelas de uso terciario, es necesario dotar de una línea de transporte público que alivie los viales en los momentos de mayor intensidad de tráfico que se concentra principalmente en las horas de entrada y salida del trabajo.

El recorrido que se plantea partiría del centro de Benavente, cruzando la A-6 por la estructura existente en el pk 263 hasta la Glorieta sobre la N-630, continuando por la calle principal hasta la Glorieta interior cambiando de sentido y vuelta a Benavente por la calle principal.

La demanda previsible de viajeros es difícil de determinar en el momento de redacción del plan parcial, puesto que la principal fuente de usuarios los encontramos en las parcelas de uso terciario las cuales según el tipo de industria que se instale suelen contar con líneas de autobuses propios, que restaría usuarios a las líneas de transporte público, no obstante, como numero estimativo, se supondrá que un 10 % de los viajes generados son usuarios potenciales de transporte público.

Tal y como se calculó en el punto 4 el número previsible de viajes era de 1.164, si el 10% emplea el transporte público se produce una demanda de 137 usuarios con un mínimo de dos desplazamientos al día con 230 días laborables al año produce una demanda de 63.020 viajeros al año.



**8. ANEXO 1: MEMORIA DE ACTIVIDAD DEL CENTRO INTERMODAL DE
TRANSPORTE Y LOGISTICA DE VITORIA DEL AÑO 2018**



MEMORIA DE ACTIVIDAD DEL CENTRO INTERMODAL DE TRANSPORTE Y LOGÍSTICA DE VITORIA-GASTEIZ AÑO 2018

Mayo de 2019

INDICE

1. METODOLOGÍA APLICADA	1
2. RESULTADOS Y ANÁLISIS. CUESTIONES DE CARÁCTER LABORAL.....	2
2.1. NUMERO DE TRABAJADORES EN CTVI . VARIACIÓN ANUAL.	2
2.2. TRÁFICO POR CARRETERA EN CTVI . VARIACIÓN ANUAL DEL NUMERO DIARIO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES,	5
2.3. INTERMODALIDAD EN CTVI	6
2.4. USO DEL A.V.I. POR LAS EMPRESAS INSTALADAS EN CTVI	9
2.5. TIPOS DE TURNOS DE LAS EMPRESAS EN CTVI	11
2.6. EMPRESAS CON CERTIFICACIÓN DE CALIDAD Y AMBIENTAL.....	12
2.7. EMPLEO DEL TRANSPORTE PÚBLICO.	13
3. CUESTIONES SOBRE PROPUESTAS DE MEJORA.....	14
3.1. PREVISIONES DE AMPLIACIÓN DE INSTALACIONES A CORTO PLAZO.	14
3.2. PREVISIONES SOBRE EL USO DEL TRANSPORTE FERROVIARIO.	14
3.3. INCIDENCIAS DE SEGURIDAD.	15
3.4. INTERÉS EN QUE SE ORGANICEN JORNADAS DE DIVULGACIÓN TECNOLÓGICA.	17
3.5. INTERÉS EN TEMAS DE INNOVACIÓN.	18
4. SATISFACCIÓN DE LOS USUARIOS	19
5. CONCLUSIONES EXTRAIDAS DE LOS DATOS	20



1. METODOLOGÍA APLICADA.

La información relativa al ejercicio 2018, obtenida de los usuarios del Parque Logístico Intermodal de Jándiz, se ha realizado por primera vez mediante un **formulario online**, en la idea de hacer más ágil tanto la cumplimentación de la encuesta como el posterior tratamiento de los datos. Finalmente se ha consultado a los clientes que no han respondido a la encuesta online, mediante llamadas telefónicas para completar la totalidad de los datos.

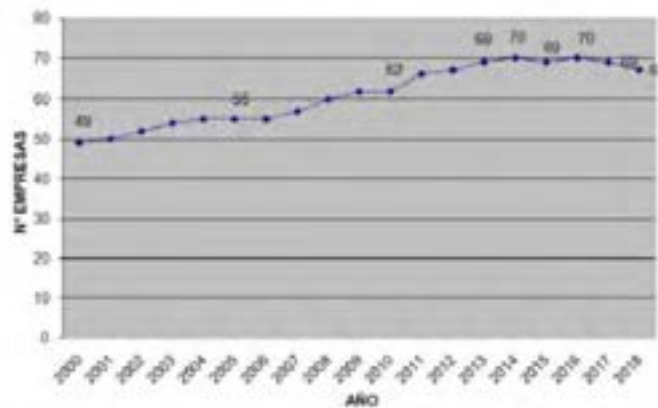
En la encuesta se solicitan los datos de contacto de cada empresa consultada: Gerencia, Administración, Operaciones, Jefe de Plataforma en **CVL** y Responsable en caso de emergencias.

Concretamente se han tramitado **67 encuestas**, todas las empresas instaladas y con actividad en el Centro Intermodal de Transporte y Logística de Vitoria-Gasteiz durante el año 2018. Esto supone dos (2) empresas menos respecto al ejercicio 2017, como resultado de la incorporación de una (1) empresa logística, y la baja de tres (3), dos de ellas operadores logísticos alojados en un inmueble propiedad ajena a **CVL**, y que otro operador logístico colindante ha precisado por la ampliación de su negocio.

Por tercer año consecutivo se pregunta sobre el número de hombres y número de mujeres en relación al dato de número de trabajadores y/o trabajadoras.

Las respuestas que se han obtenido y su análisis son el objeto de esta Memoria de Actividad.

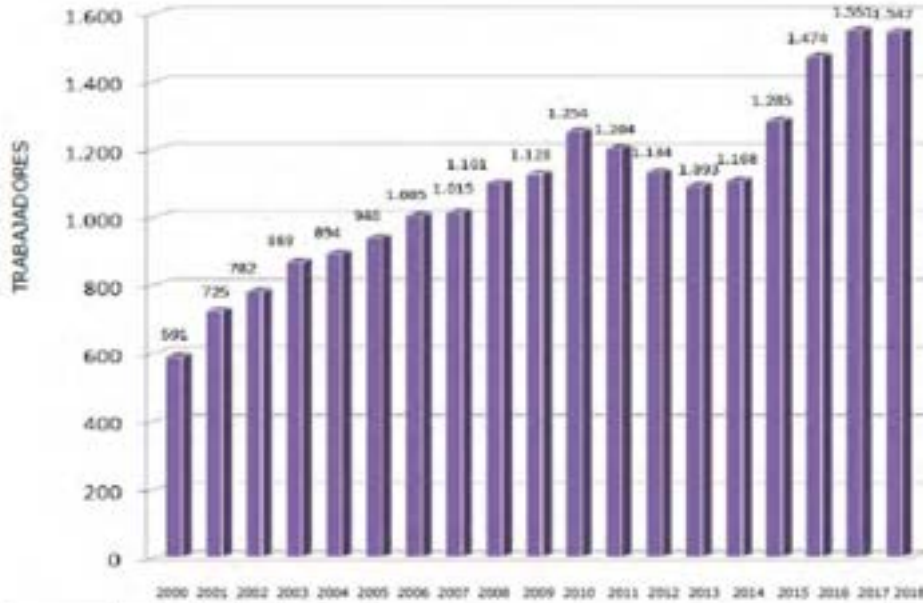
El siguiente gráfico muestra la evolución en el número de empresas instaladas desde el año 2000.



2. RESULTADOS Y ANÁLISIS. CUESTIONES DE CARÁCTER LABORAL.

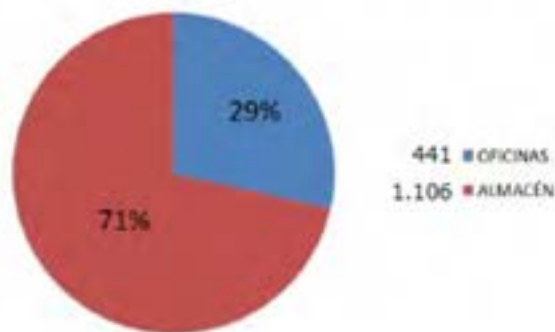
2.1. NUMERO DE TRABAJADORES/AS EN CTVI. VARIACIÓN ANUAL.

TRABAJADORES EN CTVI



AÑO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
OFICINAS	203	254	292	307	331	432	382	335	330	377	380	398	406	395	435	419	400	440	441
ALMACÉN	388	471	490	582	563	508	643	680	771	751	874	806	728	758	730	866	1014	1102	1106

RELACIÓN TRABAJADORES OFICINA / ALMACÉN

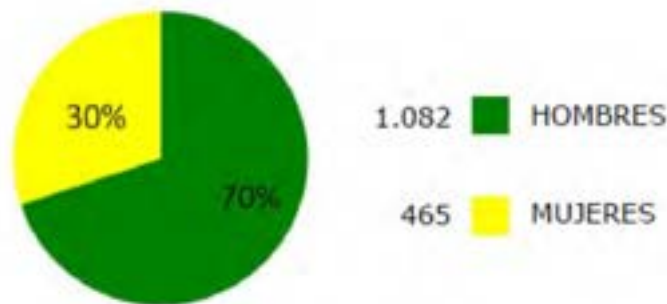


Memoria de Actividad del Centro Intermodal
 de Transporte y Logística de Vitoria-Gasteiz
 Año 2018



- El número total de empleados ha disminuido en solo 4 personas, alcanzando un total de 1.547 personas. Se mantiene prácticamente invariable la cifra más alta registrada hasta la fecha.
- Se supera por segundo año consecutivo la cifra de mil quinientas (1.500) personas que trabajan en el Centro Intermodal de Transporte y Logística de Vitoria-Gasteiz.
- El número de empleados en almacén alcanza los 1.106 trabajadores, y 441 en oficina, manteniéndose, prácticamente similares, los datos del ejercicio 2017.

Por tercer año consecutivo se ha preguntado a los usuarios en relación a la distribución de los trabajadores por género, tanto para el ámbito de almacén como para las oficinas.



Del total de 1.547 personas empleadas, 1.082 son hombres (70%) y 465 mujeres (30%).

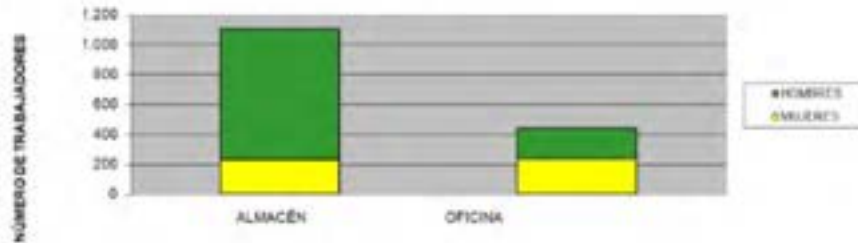
Por ámbitos, en almacén hay 876 hombres y 230 mujeres (79% y 21% respectivamente), y en oficinas hay 206 hombres y 235 mujeres (47% y 53% respectivamente).

Los datos son muy similares a los del ejercicio anterior, en cuanto a la distribución por género en los ámbitos de almacén y oficina.

Memoria de Actividad del Centro Intermodal
 de Transporte y Logística de Vitoria-Gasteiz
 Año 2018

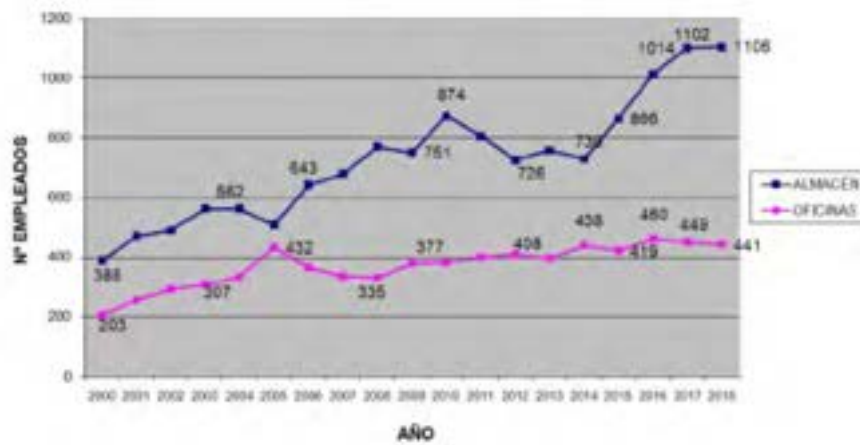


DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO



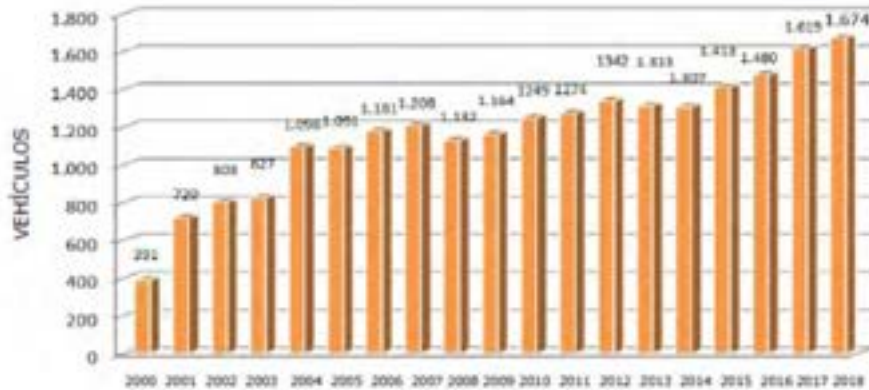
En el siguiente gráfico se muestra la evolución del número de personas empleadas desde el año 2000, tanto en oficinas como en almacén.

EVOLUCIÓN ANUAL DE NÚMERO DE TRABAJADORES EN ALMACÉN / OFICINAS



2.2. TRÁFICO POR CARRETERA EN **CTVL**. VARIACIÓN ANUAL DEL NÚMERO
 DIARIO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES.

TRÁFICO DIARIO DE CAMIONES / FURGONETAS



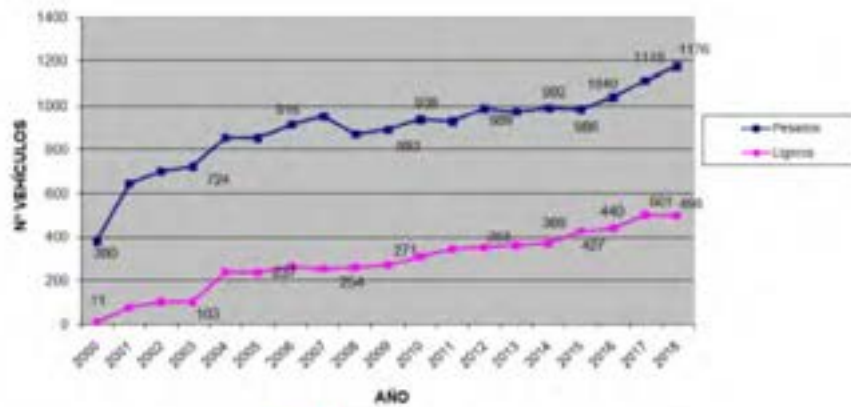
- Con respecto a la cifra de vehículos industriales (pesados y ligeros) con tránsito diario por **CTVL**, se computan 1.674 vehículos diarios, cincuenta y cinco (55) más que en el ejercicio anterior, y la cifra más alta hasta la fecha.
- Las diferencias respecto al ejercicio anterior son, en vehículos pesados, de cincuenta y ocho (58) vehículos más, y en vehículos ligeros, tres (3) vehículos menos.
- De los mil seiscientos setenta y cuatro (1.674) vehículos industriales, mil ciento setenta y seis (1.176) son pesados (70%) y cuatrocientos noventa y ocho (498) ligeros (30%).

Memoria de Actividad del Centro Intermodal
 de Transporte y Logística de Vitoria-Gasteiz
 Año 2018



En el siguiente gráfico se muestra la evolución del tráfico diario desde el año 2000, tanto de camiones como de furgonetas.

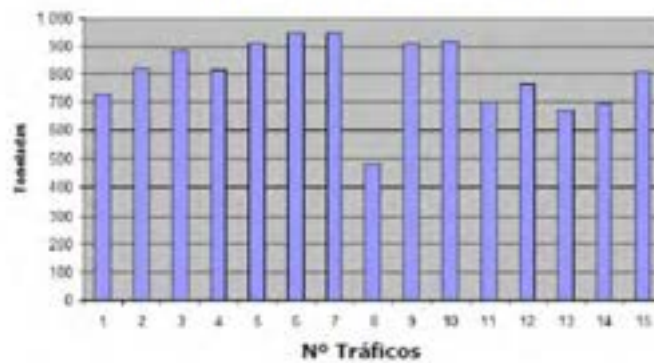
**EVOLUCIÓN ANUAL DEL TRÁFICO DIARIO
 DE CAMIONES / FURGONETAS**



2.3. INTERMODALIDAD EN CTVI.

- En Mayo de 2010 comenzaron los tráficos ferroviarios con destino a una de las parcelas intermodales de CTVI.
- Durante el ejercicio 2010 se produjeron quince (15) tráficos, con un total de 12.024 Tn de mercancía, constituida en su totalidad por bobinas de acero.

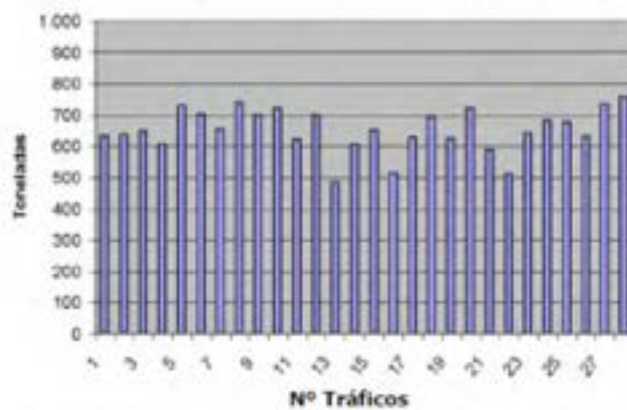
TRANSPORTE FERROVIARIO 2010





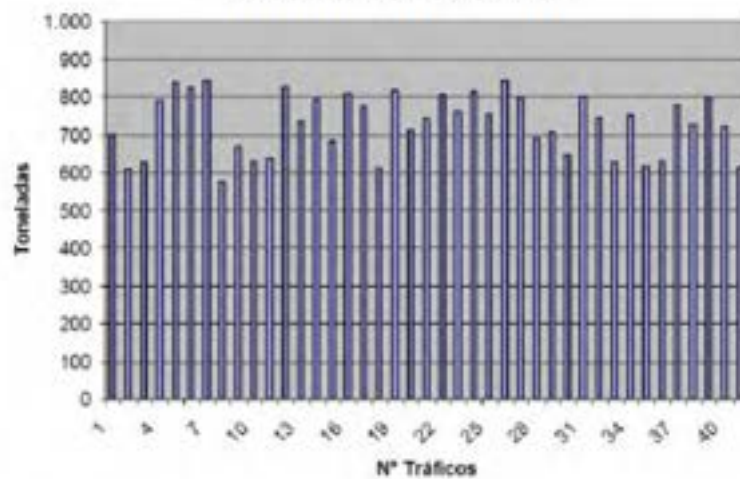
- Durante el ejercicio 2011 se produjeron veintiocho (28) tráficos, con un total de 18.230 Tn de mercancía, constituida por bobinas de acero y alambrión. Las composiciones ferroviarias tuvieron como origen los puertos de Bilbao, Sagunto y SN-Seixal (Portugal).

TRANSPORTE FERROVIARIO 2011

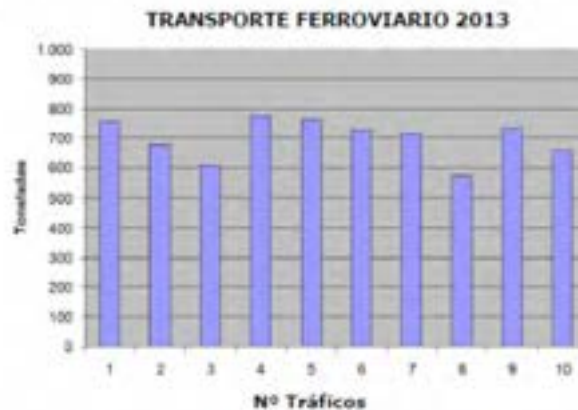


- Durante el año 2012 se han producido cuarenta y un (41) tráficos, con un total de 29.816 Tn trasbordadas.

TRANSPORTE FERROVIARIO 2012



- Durante el año 2013 se han producido diez (10) tráficos, con un total de 6.993 Tn trasbordadas.



- Los tráficos en 2013 han tenido como origen el puerto de Sagunto.
- La crisis existente en los años posteriores al 2009 supuso la reducción del número de tráficos ferroviarios. Los sectores tractoros de la economía afectados fueron el del acero, automoción, o el de los electrodomésticos, entre otros.
- Desde que comenzaron los tráficos ferroviarios a las parcelas intermodales de **CTVI** en 2010 y hasta su finalización, en el año 2013, se han trasbordado un total de **67.646 Tn** de mercancías.
- El **transporte por ferrocarril** desde el año 2010 y durante el periodo de actividad ferroviaria, como alternativa al transporte por camión, ha supuesto dejar de verter a la atmósfera un equivalente de **591 Tn de CO₂**.
- En el año 2018 se ha materializado la venta de una parcela intermodal a una importante empresa del sector de la automoción. Es previsible que a medio plazo utilice la infraestructura ferroviaria, que va a suponer un gran valor añadido para su actividad logística.

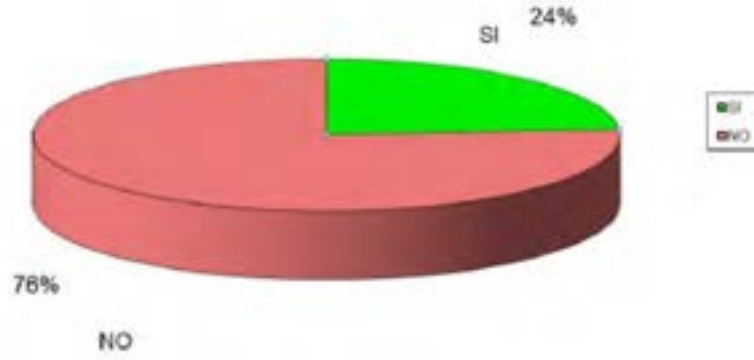
2.4. USO DEL A.V.I. POR LAS EMPRESAS INSTALADAS EN **CVI**.

- El Aparcamiento de Vehículos Industriales (A.V.I.) dispone de un total de ciento ochenta y dos (182) plazas. La ocupación media mensual en 2018 ha sido de ciento noventa y una (191) plazas, entre abonados y ocasionales, lo que supone quince (15) plazas más que en el ejercicio 2017. Esta cifra pone de manifiesto el *overbooking* que ocasionalmente sufre el parking, y fundamentalmente en fines de semana y periodos vacacionales, teniendo que ocuparse ocasionalmente espacios "fuera de plaza".
- A cierre del año 2018, las empresas abonadas sumaban sesenta y dos (62), seis más que en el ejercicio anterior, ocupando todas ellas un total de ciento setenta (170) plazas, nueve (9) más que el ejercicio 2017, lo que supone un incremento del 6%, que continúa la tendencia al alza de ejercicios anteriores.
- De las empresas abonadas, el número de las que se encuentran ubicadas en **CVI** es igual a dieciséis (16), cuatro empresas más que en el ejercicio 2017. Esto pone de manifiesto que el A.V.I. presta servicio, fundamentalmente, a empresas no ubicadas en **CVI**, constituyendo por tanto un importante servicio Territorial.
- De los datos comentados anteriormente, se deduce que el Aparcamiento de Vehículos Industriales muestra una tendencia positiva, habiéndose aumentado de forma significativa el número de plazas contratadas y con unos ratios de ocupación que ya no pueden ser superados, fundamentalmente durante los fines de semana y periodos festivos.
- El Aparcamiento de Vehículos Industriales ha alcanzado un nivel de ocupación total en periodos punta, lo que plantea focalizar la atención en la optimización de periodos diarios laborales intermedios, para lo cual en 2018 se ha puesto en marcha un proyecto de investigación aplicada que permitirá informar de la disponibilidad en tiempo real a través de una APP. Además, el proyecto pretende implantar un sistema de gestión automática para el control de matrículas autorizadas. En 2019 se prevé la implantación y puesta en servicio de ambas herramientas.

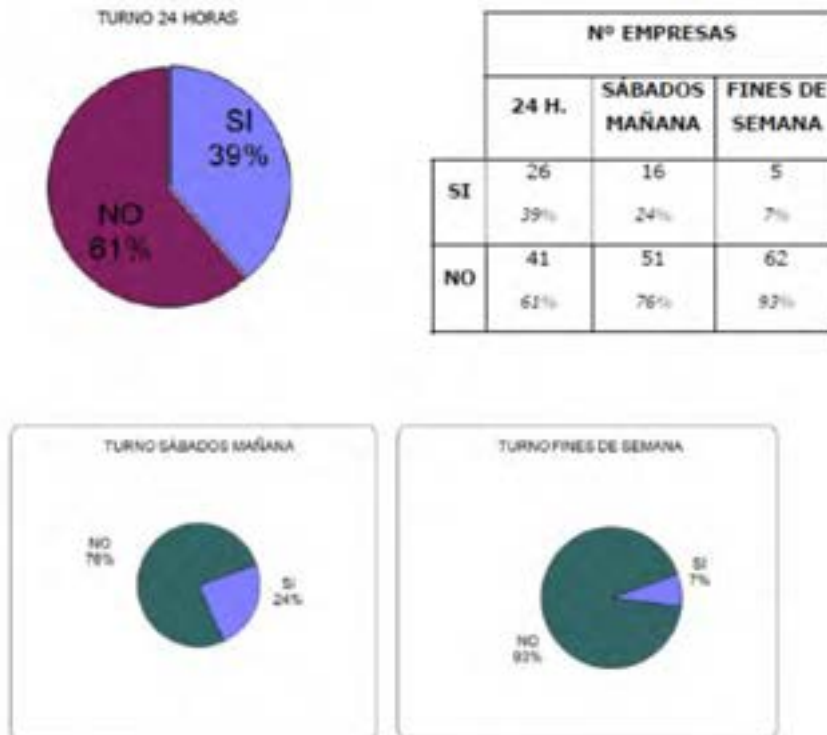
Memoria de Actividad del Centro Intermodal
de Transporte y Logística de Vitoria-Gasteiz
Año 2018



USO DEL A.V.I. POR LAS EMPRESAS INSTALADAS EN CTVI



2.5. TIPOS DE TURNOS DE LAS EMPRESAS EN CTVI



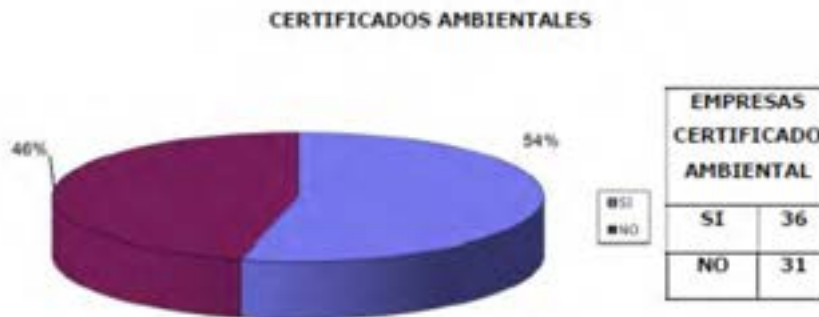
- Se observa una ligera tendencia al alza en el número de empresas que trabajan las 24 horas, concretamente son cuatro (4) empresas más que en 2017, alcanzando un total de 26.
- El 39% de las empresas trabajan en turno de 24 horas y un 24% lo hace los sábados por la mañana.
- Cinco (5) empresas trabajan los siete (7) días de la semana, dos (2) más que el pasado ejercicio.
- La franja horaria entre las 15:00 del sábado hasta aproximadamente las 00:00 del lunes sigue siendo la de menos actividad, dato a considerar con relación al sistema de seguridad.



2.6. EMPRESAS CON CERTIFICACIÓN DE CALIDAD Y AMBIENTAL.



- El número de empresas con certificado de Calidad es de cuarenta y nueve (49), dos más que en el ejercicio 2017.
- Cabe destacar que el número de empresas con certificado de Calidad supera ya al 70 % de las empresas instaladas, en una dinámica al alza desde hace más de cinco años.



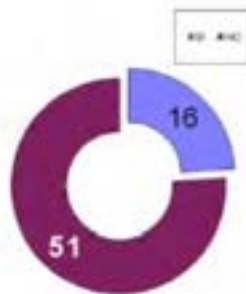
- Un 54% de las empresas, treinta y seis (36) en total, y que son doce más que el año pasado, dispone de certificación ambiental, dato significativo que pone de manifiesto el compromiso de las empresas del sector logístico con el cuidado del entorno, y que sigue la tendencia al alza del ejercicio anterior.



2.7. EMPLEO DEL TRANSPORTE PÚBLICO.

- Un año más se ha incluido en la encuesta el uso del transporte público. Se sigue considerando apropiado consultar a este respecto, teniendo en cuenta que desde el año 2010 el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz tiene implantado un Plan de Movilidad, que ha optimizado la frecuencia y horario del transporte público desde el núcleo urbano hasta el Parque Empresarial Júndiz.
- Desde el año 2014 existe una mayor frecuencia en los autobuses "lanzadera" que han permitido acercar a los usuarios a los accesos principales de **CVI** mediante nuevas paradas.

EMPRESAS QUE USAN EL TRANSPORTE



PORCENTAJE DE USUARIOS



NO USUARIOS	1.502
USUARIOS	45

- Se duplica el número de empresas que utiliza el transporte público, pasando de ocho (8) a dieciséis (16).
- El número de personas usuarias asciende al 3% del total de empleados, al duplicarse el número de personas usuarias, que alcanza la cifra de 45 trabajadores que optan por el transporte público.
- Como se puede observar, el número de usuarios de transporte público, tanto individualmente como en número de empresas, sigue siendo mínimo, si bien, por primera vez, se percibe un ligero incremento en su uso.



3. CUESTIONES SOBRE PROPUESTAS DE MEJORA.

3.1. PREVISIONES DE AMPLIACIÓN DE INSTALACIONES A CORTO PLAZO.

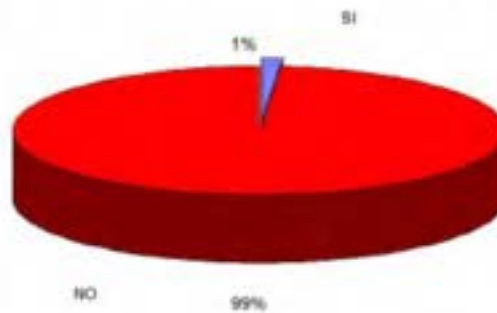
- Un total de nueve (9) empresas de las instaladas en **CTVI** tienen opciones de ampliar sus instalaciones.
- La previsión de ampliación de instalaciones que se prevé se corresponde con demanda de Nave Logística.

3.2. PREVISIONES SOBRE EL USO DEL TRANSPORTE FERROVIARIO.

- De todas las empresas instaladas en **CTVI**, dieciocho (18) consideran que el transporte ferroviario mejoraría su actividad. Se duplica el número de empresas que muestra interés por la intermodalidad ferrocarril-carretera.

3.3. INCIDENCIAS DE SEGURIDAD.

% EMPRESAS CON INCIDENCIAS DE SEGURIDAD



TIPO DE INCIDENCIAS DE SEGURIDAD

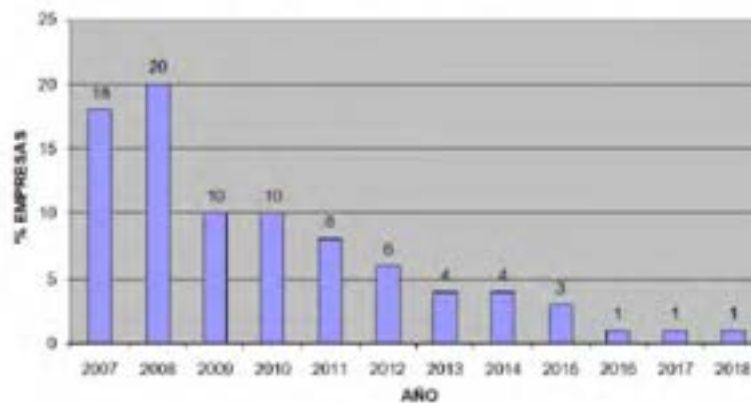


- Las incidencias en seguridad han afectado a una (1) empresa, que representa un 1% del total, cifra mínima desde que se viene realizando la encuesta de actividad.
- En total se contabiliza una (1) incidencia de seguridad grave, que supuso la intrusión dentro de las instalaciones de una empresa a través de una rejilla de ventilación.
- Se insiste a los propietarios en la necesidad de que las medidas de vigilancia dispuestas por la Comunidad de Propietarios se complementen con las propias medidas de cada empresa en su ámbito privado.



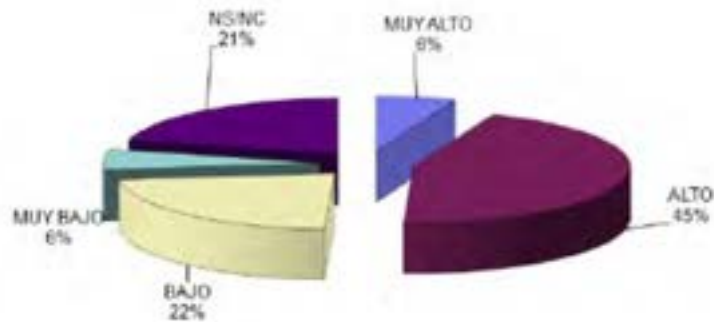
- Se vienen observando avances en la iniciativa particular, siendo cada vez más las empresas que instalan sistemas de cámaras y otros mecanismos de control en sus propias instalaciones.
- Regularmente, y con carácter previo a periodos festivos y puentes, se recuerdan las medidas preventivas, como puede ser el estacionamiento de vehículos en zonas vigiladas, como el Aparcamiento de Vehículos Industriales de **CTVI**.
- El sistema de video vigilancia implantado en la Fase I y Fase II Sur sigue siendo efectivo a la hora de identificar y controlar a los implicados en los incidentes de seguridad.
- La evolución en los últimos nueve ejercicios indica un claro descenso en el porcentaje de empresas con incidentes de seguridad.

% EMPRESAS CON INCIDENCIAS DE SEGURIDAD



Pág. 16 de 21

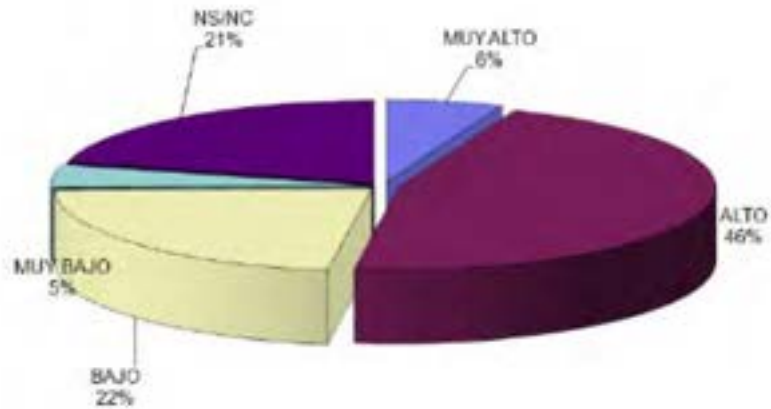
3.4. INTERÉS EN QUE SE ORGANICEN JORNADAS DE DIVULGACIÓN TECNOLÓGICA.



VALORACIÓN	Nº Empresas
MUY ALTO	4
ALTO	30
BAJO	15
MUY BAJO	4
NS/NC	14

- Un 51% de las empresas muestra interés en que se organicen jornadas profesionales. Son un total de treinta y cuatro (34) empresas.
- El 21% de las empresas no se pronuncia a este respecto.
- Los datos arrojan un mayor interés por este tipo de jornadas divulgativas, respecto a ejercicios anteriores.

3.5. INTERÉS EN TEMAS DE INNOVACIÓN.



VALORACIÓN	Nº Empresas
MUY ALTO	4
ALTO	31
BAJO	15
MUY BAJO	3
NS/NC	14

- Un 52% de las empresas muestran interés en participar en temas de innovación. Son un total de treinta y cinco (35) empresas.
- Al igual que las jornadas profesionales, aumenta el interés por asistir a este tipo de jornadas, en este caso, relacionadas con aspectos de innovación.



4. SATISFACCIÓN DE LOS USUARIOS.

Un año más y dentro de los objetivos establecidos en la Revisión del Sistema Integrado de Gestión de **CVI**, se ha solicitado a los clientes que se pronuncien sobre su grado de satisfacción con los productos y servicios prestados por **CVI**.

La medición de esta valoración se realiza evaluando los resultados obtenidos directamente a través de la encuesta de satisfacción y valorando los resultados indirectos derivados de las quejas y reclamaciones que muestren la no conformidad del usuario con las diferentes áreas de gestión.

De la medición directa (encuesta) se obtiene un porcentaje de empresas que se muestran satisfechas (en grado positivo o muy positivo). De los resultados indirectos se computa el porcentaje de empresas que no muestran quejas ni reclamaciones.

De los dos porcentajes obtenidos por estos criterios se calcula el promedio, el cual constituye el cierre del objetivo marcado.

Se ha elaborado una encuesta online de satisfacción dirigida a los usuarios de **CVI** en todos sus ámbitos (propietarios, arrendatarios, oficinas y aparcamiento de vehículos industriales). Se ha consultado sobre el mantenimiento, sistema de seguridad, naves y atención al usuario.

Han respondido un total de 54 usuarios, la cifra más alta hasta la fecha, por tercer año consecutivo.

Un 56% de las empresas muestran un grado de satisfacción positivo con la gestión de **CVI**, y un 37% la consideran muy positiva.

Algunos usuarios del A.V.I. han mostrado quejas en relación a los aseos y vestuarios, considerándose a este grupo un 5% del número total de usuarios, de lo que se deduce que el 95%, consecuentemente, muestra de forma indirecta su satisfacción.

Se concluye de los datos que un 93% de las empresas muestran un grado de satisfacción "Positiva" y "Muy Positiva" y un 95% de las empresas no ha presentado quejas ni reclamaciones. Por tanto, el valor promedio supone un 94% de empresas que están satisfechas con los servicios y productos prestados por **CVI**.

5. CONCLUSIONES EXTRAIDAS DE LOS DATOS.

- En el ejercicio 2018 se ha **incorporado a la actividad una (1) nueva empresa**, habiendo dejado de ejercer la actividad tres (3) empresas, dos (2) de ellas operadores logísticos alojados en un inmueble propiedad ajena a **CTVI**, y que otro gran operador logístico colindante ha precisado por la ampliación de su negocio. Con lo que el número total de empresas con actividad es de **sesenta y siete (67)**.
- El número total de empleados se mantiene prácticamente invariable respecto al ejercicio 2017, **alcanzando un total de 1.547 personas**. Se mantiene la cifra más alta registrada hasta la fecha, **superando por segundo año consecutivo los 1.500 trabajadores**.
- Por género, en relación a los empleados, **el 30% son mujeres y el 70% hombres**. Por ámbitos, en almacén el 79% son hombres y el 21% mujeres, y en oficinas, el 47% son hombres y el 53% mujeres.
- **El número medio de vehículos industriales** diario (camiones y furgonetas) aumenta en ciento cincuenta y cinco (55) unidades, **siendo la cifra más alta alcanzada hasta la fecha**, con un total de **1.674 unidades diarias que transitan por CTVI**.
- El uso del **Aparcamiento de Vehículos Industriales (A.V.I.)** por empresas ubicadas en **CTVI** es del 24% (16 empresas). El A.V.I. se constituye como referencia de aparcamiento para vehículos rotacionales y de empresas en tránsito por **CTVI**, habiendo fidelizado a un **número importante de empresas como abonadas**, en total sesenta y dos (62), que ocupan un total de 170 plazas (un 6% más respecto al año 2017). La ocupación media anual, entre abonados y ocasionales, ha alcanzado las 191 plazas, quince (15) plazas más que en el año 2017. Se constata una situación de máxima ocupación media anual, focalizada durante fines de semana y periodos festivos.
- El uso del **transporte público** del personal que trabaja en el parque logístico **se duplica** respecto a ejercicios anteriores, ascendiendo de un 1% en 2017 a un 3% en 2018 el número de empresas usuarias, un total de 16. En total son **45 personas** las que hacen uso del transporte público.
- **El número de empresas que ha sufrido incidencias de seguridad se reduce a una (1)**. Ésta ha supuesto la intrusión en un pabellón a través



de la rejilla de ventilación. Se viene observando que cada vez son más los clientes que implantan medidas de protección dentro de sus parcelas privativas, medidas que frecuentemente se recuerdan en comunicaciones a los usuarios de **CTVI** y que son un complemento necesario para garantizar una seguridad integral contra intrusiones o robos.

- La gestión de **CTVI** se valora directamente en la encuesta como positiva y muy positiva por el 93% de las empresas encuestadas. Algunos usuarios del A.V.I. han mostrado quejas en relación a los aseos y vestuarios, considerándose a este grupo un 5% del número total de usuarios, de lo que se deduce que el 95%, consecuentemente, muestra de forma indirecta su satisfacción. Promediando ambos porcentajes, se obtiene que el **94% de las empresas** considera positiva y muy positiva la gestión de **CTVI**.
- Las actuaciones de mejora en el mantenimiento, recogidas en las actas de las reuniones de las Comunidades de Propietarios de **CTVI**, han sido:
 - Mantenimiento de arquetas
 - Reparación bordillos deteriorados
 - Plan de renovación de viales en el ámbito de la Fase I
 - Cambio a LED en alumbrado público en Fase I y Fase II Sur
 - Mantenimiento señalización vertical
 - Mantenimiento redes de saneamiento
 - Puertas correderas
 - Actuaciones puntuales de limpieza
 - Mantenimiento zonas verdes
 - Mantenimiento Sistema video vigilancia

Todas estas propuestas se están ejecutando conforme a los plazos y presupuestos establecidos.

Vitoria-Gasteiz, a 13 de mayo de 2019



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 5: RED DE AGUA POTABLE Y RIEGO

ANEJO 05: RED DE AGUA POTABLE Y RIEGO

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	3
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	3
2.1. CUMPLIMIENTO ARTICULO 8.1.3 NORMAS URBANISTICAS DE BENAVENTE	3
2.2. RED INTERIOR DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR	5
3. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO	7
3.1. DEMANDA DE AGUA POTABLE PARA EL SECTOR S10IN	7
3.2. HIPOTESIS Y CALUDALES DE CALCULO	8
3.2.1. HIPOTESIS 1	8
3.2.2. HIPOTESIS 2	9
3.2.3. HIPOTESIS 3	9
3.3. CONDICIONES DE DISEÑO DE LA RED.....	9
3.4. DISEÑO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO	10
3.4.1. HIPOTESIS 1	10
3.4.2. HIPOTESIS 2	13
3.4.3. HIPOTESIS 3	18
3.5. CONCLUSIONES Y RESUMEN DE RESULTADOS	22
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED DE RIEGO.....	23

ANEJO 05: RED DE AGUA POTABLE Y RIEGO

1. INTRODUCCION

El presente Anejo de Abastecimiento de Agua potable, forma parte del Proyecto de Ejecución del Sector S10IN PUERTA DEL NOROESTE de Benavente (Zamora) y su objeto es la definición de las obras necesarias para la ejecución de la red de distribución de agua potable, hidrantes contra incendios y riego para la nueva parcelación del Sector.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Para el diseño de la red se seguirá la normativa técnica que tiene por objeto establecer las condiciones mínimas que han de cumplir las instalaciones pertenecientes al Servicio Municipal de Abastecimiento de Benavente para su diseño y ejecución, aprobadas en el BOP publicado el 17 de abril de 2012 y las instrucciones indicadas en el documento de Normas Urbanísticas del Ayuntamiento de Benavente aprobadas en pleno de 29/12/2006, en aquellos aspectos no indicados en dicha norma se ha tomado como norma de referencia la del Canal de Isabel II.

2.1. CUMPLIMIENTO ARTICULO 8.1.3 NORMAS URBANISTICAS DE BENAVENTE

En el presente apartado se transcribirán las indicaciones reflejadas en el artículo 8.1.3 de las normas urbanísticas de Benavente relativas al abastecimiento de agua (aquellas que son de aplicación para este proyecto), para a continuación indicar como se ha contemplado el cumplimiento de dichas indicaciones en la redacción del presente proyecto

- a) *En las previsiones del planeamiento de desarrollo y proyectos de urbanización, el cálculo de las conducciones se hará por los métodos habituales en hidráulica, con los siguientes caudales mínimos:*

- Viviendas, residencias y hoteles	250 litros/habitante*día
- Equipamiento docente	50 litros/estudiante*día
- Equipamientos sanitarios	600 litros/empleado*día
- Terciario de oficinas	50 litros/habitante*día
- Resto de usos	50 litros/habitante*día
- Riego de calles y jardines	2 litros/m2 zona regada*día

Con respecto a las dotaciones de cálculo, no se ha seguido lo indicado en las Normas Urbanísticas, puesto que el Plan Hidrológico del Duero (normativa de rango superior a las Normas Urbanísticas de Benavente), en el punto 4 del artículo 13 de la normativa establece sus propias dotaciones máximas que serán las que se apliquen al presente proyecto.

b) *El consumo máximo para el cálculo de la red se obtendrá multiplicando el consumo diario por dos con cinco (2,5). Los diámetros interiores mínimos de la red, cuyo diseño deberá estar justificado en los cálculos correspondientes, serán:*

- *Tubería de distribución* 150 mm
- *Red de riego* 100 mm
- *Tubería de servicio para hidrantes* 100 mm

Para el cálculo del consumo punta se tendrá en cuenta el coeficiente indicado de 2,5, como tubería de distribución general se instalará un tubo de polietileno PN10 de 180 mm de diámetro exterior (158,60 mm interior) y tanto para el riego como para los hidrantes se dispondrá una tubería de polietileno PN10 de 125 mm de diámetro exterior (110,20 mm interior).

c) *Con carácter general se dispondrá de un (1) hidrante de cien (100) milímetros de diámetro por cada cuatro (4) hectáreas de superficie urbanizada. Los hidrantes se injertarán directamente a la red general y preferentemente, en cuanto sea posible, a arteria alimentadora.*

El citado número de hidrantes será independiente de los usos previstos cualesquiera que éstos sean y deberán ser ubicados en lugares fácilmente accesibles. Estarán debidamente señalizados.

Teniendo en cuenta que la superficie del viarios del sector que se urbanizan es de 1,87 Ha, se deberían instalar un mínimo de 7,48 hidrantes, por lo que para cumplir este punto de las Normas Urbanísticas de Benavente se dispondrán 8 hidrantes a lo largo del viario

d) *La distancia entre bocas de riego se calculará en función de la presión y alcance de tal forma que los radios de acción se superpongan lo necesario para que no quede ningún espacio a cubrir. Dicha distancia no podrá ser superior, en todo caso, a la máxima normalizada por el Ayuntamiento y, en último grado, no superior a treinta (30) metros.*

Se dispondrán a lo largo de las dos aceras del vial principal bocas de riego situadas a una distancia máxima de 30 metros.

- f) *Se garantizará la presión necesaria para un normal abastecimiento. La falta de presión en las redes se suplirá con los medios técnicos idóneos (grupos de sobrepresión)*

Se realizará el cálculo hidráulico de la red con el programa EPANET que demuestre la garantía de presión en todos los puntos de la misma.

- g) *El diseño de la red de abastecimiento, tanto lo relativo a la red como equipos específicos se ajustará a la normativa y reglamentación sectorial pertinente, así como a la que tenga vigente la compañía suministradora*

Tal y como se indicó al comienzo del presente apartado para el diseño se emplearán las Normas Urbanísticas del Ayuntamiento de Benavente, las normas del Servicio Municipal de Abastecimiento de Benavente, aprobadas en el BOP publicado el 17 de abril de 2012, y en todo aquello en lo que no haya indicaciones en los dos documentos anteriormente citados, se seguirá la normativa del Canal de Isabel II

- h) *Los proyectos de urbanización deberán incorporar la conformidad técnica de la compañía suministradora u organismo encargado del suministro.*

Se adjuntará como apéndice del presente anejo el documento de la conformidad técnica de la compañía indicado.

2.2. RED INTERIOR DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR

La red interior del Sector S10IN se conectará a la red existente en la tubería existente proveniente del depósito de la Coruña al otro lado de la autovía A-6, que se pasará bajo la misma con una perforación horizontal dirigida.

Se diseña una red interior y que discurrirá por la calzada de la calle principal y de la cual se conectarán las acometidas a las distintas parcelas, las bocas de riego, los hidrantes y las tomas para las distintas redes de riego.

Se instalarán válvulas de seccionamiento de manera que permitan el cierre por tramos con objeto de poder aislar áreas ante situaciones anómalas, y desagües que permitan las purgas por tramos para proteger a la población de posibles riesgos de salud.

La red se ha diseñado siguiendo el trazado viario o por espacios públicos no edificables, mediante tramos lo más rectos posible.

Las válvulas de corte se instalarán próximas a las derivaciones, y en los puntos bajo de la calle principal se instalará un desagüe acometido a la red de alcantarillado.

Se prevén válvulas de ventosa o purgadores en los puntos altos de la conducción.

En los cruces de tuberías no se permitirá la instalación de accesorios en forma de cruz y se realizarán siempre mediante piezas en T de modo que el tramo recto sea el de la tubería de mayor diámetro.

Los diámetros de los accesorios en T, siempre que existan comercialmente, se corresponderán con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.

Las tuberías de abastecimiento de agua potable discurren siempre a inferior cota de las canalizaciones de gas y superior a las de alcantarillado y saneamiento.

Cumpliendo con las normas urbanísticas de Benavente se han instalado hidrantes de diámetro 100 mm, como mínimo.

Las tuberías generales que se emplean son de polietileno (PE) de diámetros nominales 180 y 125 mm (diámetros mínimos fijados por las Normas Urbanísticas de Benavente) y sus accesorios de unión o derivación serán de fundición dúctil adecuada a tubos de polietileno.

El dimensionado de los anclajes necesarios para equilibrar los empujes debidos a la presión del agua en los cambios de dirección, derivaciones y válvulas para instalaciones se ha hecho de acuerdo con las tablas de dimensionado de anclajes que indica la norma del Canal de Isabel II para redes de abastecimiento, siguiendo las indicaciones de la norma técnica de abastecimiento de Benavente.

Todas las barras de acero que se utilicen en macizos a tracción se prevén protegidas contra la corrosión bien sea mediante galvanización, pintura, o embebiéndolas adecuadamente en hormigón.

El hormigón a utilizar se prevé con una resistencia característica mínima de 20 N/mm².

Todos los elementos de maniobra y control, así como los complementarios, instalados para misiones específicas, se prevén ubicados en alojamientos que permitan su acceso, maniobra o sustitución en su caso.

Como norma general se ha utilizado un alojamiento por válvula o elemento de maniobra en pozo de registro de hormigón.

Las acometidas, elementos que unen la red de distribución con la instalación interior de cada abonado, cumplen con la norma técnica de abastecimiento de Benavente y todas las instalaciones independientes abastecidas por la red de distribución se suministran mediante una sola acometida.

El injerto de las acometidas en la red se realiza mediante la instalación de una pieza de toma roscada a un collarín abrazado a la tubería general.

Los diámetros nominales de las tuberías de las acometidas que se han utilizado son de:

- polietileno de 63 mm de diámetro para las parcelas

Para las conexiones a las distintas redes de riego se realizará una derivación PE 125 mm (cumpliendo con el diámetro mínimo indicado por las Normas Urbanísticas de Benavente para redes de riego)

El origen de la tubería es el injerto en la red de distribución y termina en el conjunto de medida.

Fuera de la propiedad se instala una llave de corte en la acera. Su punto de ubicación es el más próximo posible a la tubería general para que pueda repararse el tramo de acometida sin necesidad de cortar el suministro del polígono en el que esté injertada. El tramo de acometida interior a la finca es el más corto posible.

Los accesorios y enlaces de las acometidas se prevén electrosoldado, el collarín y la pieza de toma son de fundición dúctil y la válvula de corte se colocará en un trampillón de acera.

Partiendo de los usos y necesidades del Sector se han realizado los cálculos de la red de abastecimiento de agua adjuntos en los apartados siguientes.

3. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

3.1. DEMANDA DE AGUA POTABLE PARA EL SECTOR S10IN

Para determinar la demanda futura del Polígono Industrial nos hemos basado en la dotación teórica elaborada para polígonos industriales de uso logístico de similares características al polígono objeto de nuestro estudio y en el Plan Hidrológico del Duero.

Las dotaciones existentes en el sector son:

- a) Uso industrial, terciario y equipamientos: 4.000 m³/ha bruta año, la cual incluye todas las necesidades de un polígono industrial, parques de bomberos, zonas ajardinadas, servicios de limpieza y otros.
- b) Uso logístico: 2.000 m³/ha bruta año, la cual incluye todas las necesidades de un polígono industrial, parques de bomberos, zonas ajardinadas, servicios de limpieza y otros. Dicha disminución es debida a que un uso logístico, no requiere una dotación de agua para su proceso productivo, sino más bien de servicios comunes y pequeños consumos asociados a la actividad.

Con el objeto de tener en cuenta las limpiezas de los viarios y los riegos de zonas ajardinadas se repercutirán a las superficies de suelo industrial su correspondiente proporción de viarios y zonas verdes.

Para la obtención del caudal punta se empleará un factor de 2,5 siguiendo las indicaciones de las Normas Urbanísticas de Benavente.

Considerando las superficies de las parcelas del sector S10IN, las repercusiones de viarios, zonas verdes y las dotaciones anteriores se obtienen los siguientes caudales de cálculo:

USO	PARCELA	M2 BRUTO	%	m2 BRUTO REPERCUTIENDO VIALES	Q medio	Q medio	Q punta
LOGISTICO	L-1	46.501 m ²	11,59%	68.247,56 m ²	37,40 m ³ /dia	0,43 l/seg	1,08 l/seg
	L-2.1	42.704 m ²	10,64%	62.674,86 m ²	34,34 m ³ /dia	0,40 l/seg	0,99 l/seg
	L-2.2	36.291 m ²	9,04%	53.262,77 m ²	29,19 m ³ /dia	0,34 l/seg	0,84 l/seg
	L-2.3	36.286 m ²	9,04%	53.255,44 m ²	29,18 m ³ /dia	0,34 l/seg	0,84 l/seg
	L-3.1	75.167 m ²	18,73%	110.319,44 m ²	60,45 m ³ /dia	0,70 l/seg	1,75 l/seg
	L-3.2	68.106 m ²	16,97%	99.956,31 m ²	54,77 m ³ /dia	0,63 l/seg	1,58 l/seg
EQUIPAMIENTO	EQ1	41.885 m ²	10,44%	61.472,85 m ²	67,37 m ³ /dia	0,78 l/seg	1,95 l/seg
PRODUCTIVO	P1	41.740 m ²	10,40%	61.260,04 m ²	67,13 m ³ /dia	0,78 l/seg	1,94 l/seg
TERCIARIO	T1	12.585 m ²	3,14%	18.470,48 m ²	20,24 m ³ /dia	0,23 l/seg	0,59 l/seg
TOTAL		401.265 m²	100,00%	588.919,75 m²	400,07 m³/dia	4,63 l/seg	11,56 l/seg

Como se puede observar al final de la tabla los caudales de cálculo de agua potable son:

- Caudal punta de abastecimiento: 11,56 l/seg
- Caudal medio de abastecimiento: 4,63 l/seg

3.2. HIPOTESIS Y CALUDALES DE CALCULO

Para el diseño y cálculo de la red de abastecimiento se emplearán las siguientes hipótesis:

3.2.1. HIPOTESIS 1

En la hipótesis 1 se comprobará la red en el estado inicial, es decir sin demanda en los nudos de la red, de esta forma se somete la red a la presión máxima posible de trabajo.

3.2.2. HIPOTESIS 2

En la hipótesis 2 se comprobará el funcionamiento de la red para el caso de mayor demanda, es decir a consumo punta.

3.2.3. HIPOTESIS 3

En la hipótesis 3 se comprobará el funcionamiento de la red en caso de incendio funcionando a la vez dos hidrantes consumiendo un caudal de 1000 l/min en el punto más alejado de las conexiones exteriores (según indica la NTP-42), es decir los ubicados junto a las parcelas L-2.3 y P1

Al considerar los hidrantes más alejados las pérdidas de carga debidas a este caudal adicional son lo mayor posible. De esta forma el dimensionamiento queda del lado de la seguridad.

Adicionalmente al caudal de incendios, se supondrá que el resto de la red trabaja a caudal medio.

3.3. CONDICIONES DE DISEÑO DE LA RED

Para el cálculo de una red se suelen emplearán las tres hipótesis mencionadas anteriormente, si bien es cierto que la tercera es la más restrictiva y que nos servirá para dimensionar, siendo las otras dos, simplemente de comprobación.

Puesto que la norma de abastecimiento de Benavente no especifica valores concretos para el cálculo de las redes, según la norma de abastecimiento del Canal de Isabel II se deben cumplir las siguientes condiciones para dar por válida la red diseñada:

- Hipótesis 1 (consumo nulo): $P_{max} < 0,80 \text{ Mpa}$ (8 atmosferas)
- Hipótesis 2 (consumo punta): $P_{min} > 0,25 \text{ Mpa}$ (2,5 atmosferas) y $V_{max} < 1,5 \text{ m/seg}$
- Hipótesis 3 (Consumo medio y dos hidrantes): $P_{min} > 0,15 \text{ MPa}$

La red de abastecimiento de la urbanización será mallada, realizándose el cálculo de los caudales y de las pérdidas en la red por el método de Hardy-Cross mediante el programa EPANET.

La demanda de cada una de las parcelas se supone concentrada en el punto desde el que parte la acometida. La cantidad de agua que se tomaría en cada nudo es la indicada en la tabla de apartado 3.1 para cada uno de los nodos de consumo.

3.4. DISEÑO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

Para el dimensionado de la red se parte del consumo punta previsto en las parcelas y de la presión mínima prevista de la red en el punto de entronque de este sector (establecida en 6 atmosferas en el punto de conexión). Con estos datos se ejecuta un modelo con el programa EPANET y se determinan los diámetros necesarios para cumplir con los requisitos de presión exigidos.

Las tuberías empleadas en las conducciones de la red son de PE PN10. El coeficiente de rozamiento de Hazen-Williams adoptado tiene valor 150. Los diámetros empleados para las conducciones generales de PE de esta red son los siguientes:

D.N. (mm)	Espesor (mm)	Diam. Int (mm)
180	10,7	158,60

La alimentación de la red al sector S10IN se realiza junto al aparcamiento de vehículos ligeros al lado contrario de la A-6 con una presión estimada de 6 atmosferas.

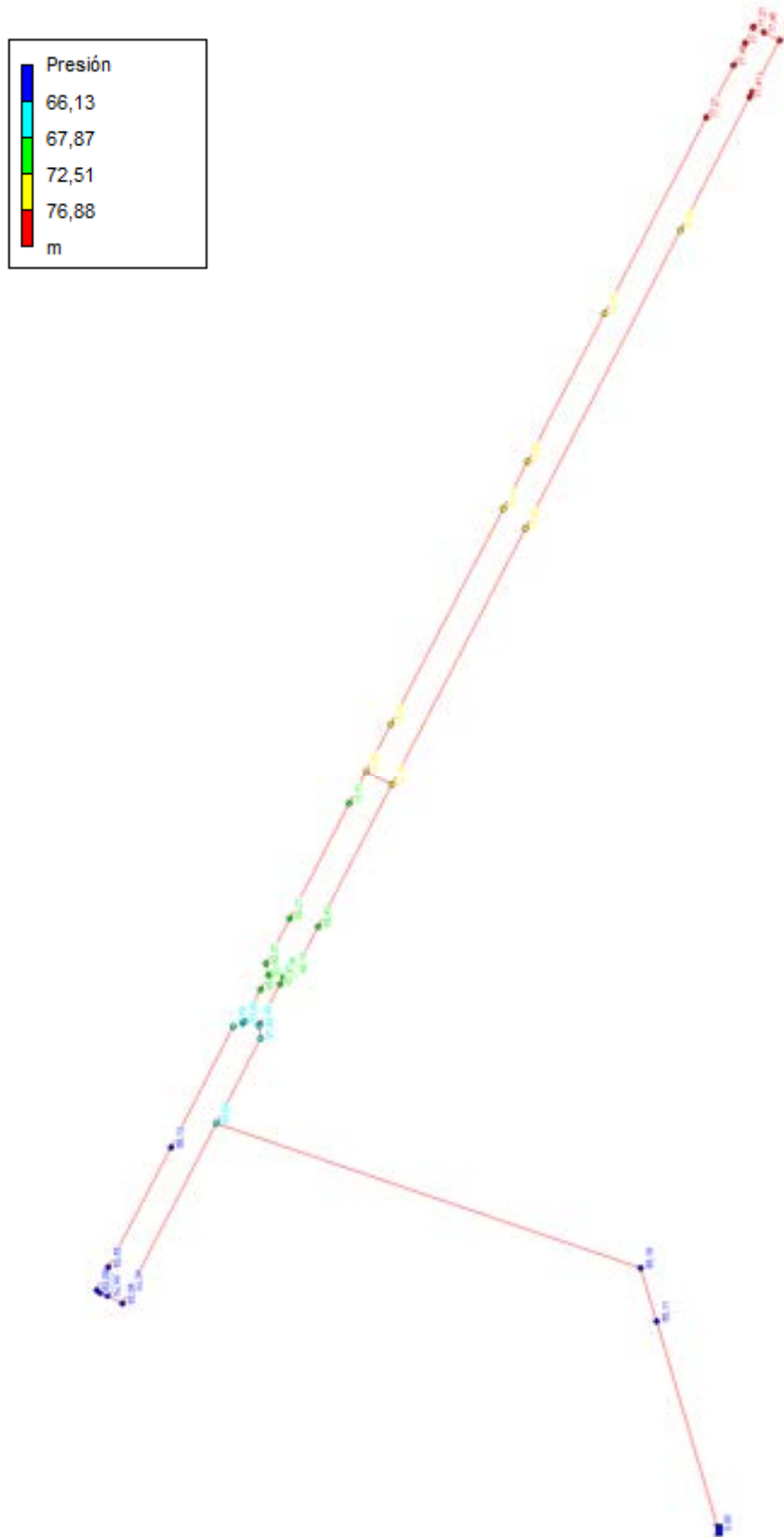
Al ser la presión considerada en el punto de entronque de 6 atmosferas estimada, para estar dentro del lado de la seguridad se ha escogido como tubería general una capaz de resistir 16 atmosferas. (PN16)

A cada nodo de la red se le asigna la cota topográfica del viario descontando 1,3 metros, cota de asiento de las tuberías.

A continuación, se incluyen los resultados obtenidos en las distintas hipótesis:

3.4.1. HIPOTESIS 1

Esquema de presiones en los nodos resultantes de la red en hipótesis 1



Presiones en los nodos de la hipótesis 1

NODOS HIPOTESIS 1, SIN CAUDAL

ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo N-17	0,00	65,11
Nudo N-16	0,00	65,19
Nudo N-14	0,00	66,89
Nudo S-2	0,00	63,34
Nudo N-15	0,00	63,06
Nudo R-1	0,00	62,99
Nudo EQ-1	0,00	63,05
Nudo N-1	0,00	63,09
Nudo L-1	0,00	63,55
Nudo H-1	0,00	66,13
Nudo N-2	0,00	67,68
Nudo N-3	0,00	67,64
Nudo R-2	0,00	67,65
Nudo R-3	0,00	68,05
Nudo N-4	0,00	67,90
Nudo N-5	0,00	68,07
Nudo L-2.1	0,00	69,27
Nudo H-2	0,00	72,51
Nudo N-6	0,00	72,96
Nudo L-2.2	0,00	73,49
Nudo L-2.3	0,00	75,69
Nudo H-3	0,00	75,90
Nudo P-1	0,00	76,49
Nudo H-4	0,00	77,27
Nudo R-4	0,00	77,48
Nudo S-1	0,00	77,54
Nudo N-7	0,00	77,21
Nudo R-5	0,00	77,46
Nudo N-8	0,00	77,16

NODOS HIPOTESIS 1, SIN CAUDAL

ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo R-6	0,00	77,43
Nudo R-7	0,00	77,41
Nudo T-1	0,00	76,88
Nudo L-3.2	0,00	75,65
Nudo N-9	0,00	72,96
Nudo L-3.1	0,00	69,43
Nudo N-10	0,00	68,15
Nudo N-11	0,00	67,96
Nudo R-8	0,00	67,87
Nudo R-9	0,00	67,83
Nudo N-12	0,00	67,65
Nudo N-13	0,00	67,68
Embalse C-EXT	0,00	60,00

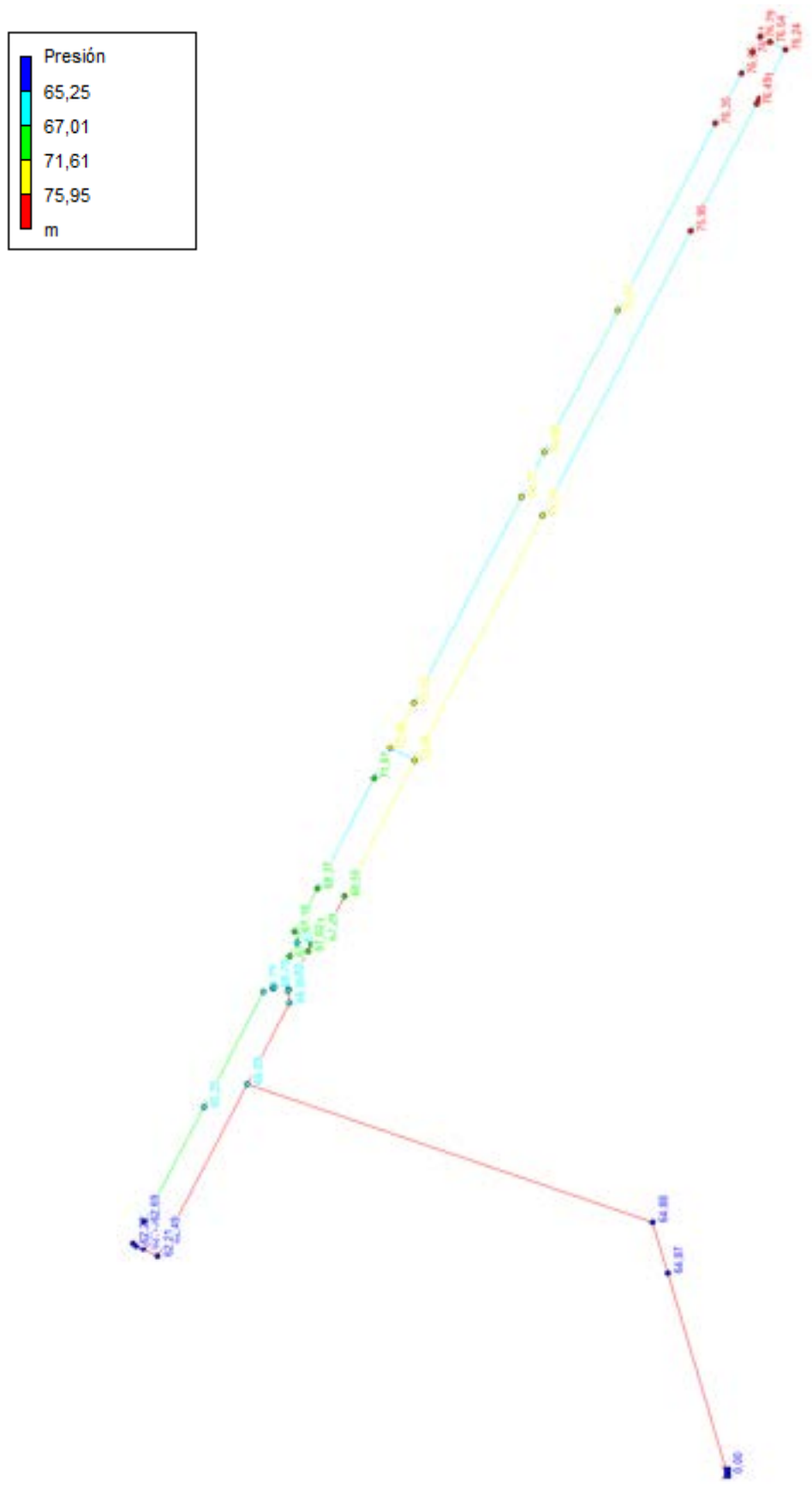
La presión máxima se produce en el nodo Nudo S-1 con una presión de 77,54 m.c.a, es decir 7,50 atm, presión inferior a la máxima establecida por la norma del Canal de Isabel II de 8 atmosferas, por lo que el resultado es válido para esta hipótesis, en cualquier caso, inferior a las 10 atmosferas que es capaz de resistir la tubería empleada.

Velocidades en las tuberías de la hipótesis 1

Puesto que en la hipótesis 1 el consumo es nulo, las velocidades en todas las tuberías son nulas, por lo que no se adjuntan las tablas de velocidades

3.4.2. HIPOTESIS 2

Esquema de presiones en los nodos resultantes de la red en hipótesis 2



Presiones en los nodos de la hipótesis 2

NODOS HIPOTESIS 2 CONSUMO PUNTA

ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo N-17	0,000	64,87
Nudo N-16	0,000	64,88
Nudo N-14	0,000	66,09
Nudo S-2	0,000	62,49
Nudo N-15	0,000	62,21
Nudo R-1	0,000	62,13
Nudo EQ-1	1,950	62,19
Nudo N-1	0,000	62,22
Nudo L-1	1,080	62,69
Nudo H-1	0,000	65,25
Nudo N-2	0,000	66,79
Nudo N-3	0,000	66,75
Nudo R-2	0,000	66,76
Nudo R-3	0,000	67,16
Nudo N-4	0,000	67,01
Nudo N-5	0,000	67,18
Nudo L-2.1	0,990	68,37
Nudo H-2	0,000	71,61
Nudo N-6	0,000	72,06
Nudo L-2.2	0,840	72,59
Nudo L-2.3	0,840	74,77
Nudo H-3	0,000	74,98
Nudo P-1	1,940	75,57
Nudo H-4	0,000	76,35
Nudo R-4	0,000	76,56
Nudo S-1	0,000	76,61
Nudo N-7	0,000	76,29
Nudo R-5	0,000	76,54
Nudo N-8	0,000	76,24

NODOS HIPOTESIS 2 CONSUMO PUNTA

ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo R-6	0,000	76,51
Nudo R-7	0,000	76,49
Nudo T-1	0,590	75,95
Nudo L-3.2	1,580	74,74
Nudo N-9	0,000	72,06
Nudo L-3.1	1,750	68,55
Nudo N-10	0,000	67,29
Nudo N-11	0,000	67,11
Nudo R-8	0,000	67,02
Nudo R-9	0,000	67,00
Nudo N-12	0,000	66,82
Nudo N-13	0,000	66,85
Embalse C-EXT	-11,560	60,00

La presión mínima se produce en el nudo R1 con una presión de 62,13 m.c.a, es decir 6,01 atm, presión superior a la mínima indicada por la norma del Canal de Isabel II de 2,5 atmosferas, por lo que el resultado es válido para esta hipótesis.

Velocidades en las tuberías de la hipótesis 2

TUBOS HIPOTESIS 2 CONSUMO PUNTA

ID Tubería	Longitud m	Diámetro mm	Caudal LPS	Velocidad m/s
Tubería p2	28,58	156,80	11,560	0,60
Tubería p3	231,80	156,80	11,560	0,60
Tubería p4	97,26	156,80	5,600	0,29
Tubería p5	7,80	156,80	5,600	0,29
Tubería p6	8,80	156,80	5,600	0,29
Tubería p7	3,78	156,80	5,600	0,29
Tubería p8	2,42	156,80	3,650	0,19
Tubería p9	13,35	156,80	3,650	0,19
Tubería p10	70,19	156,80	2,570	0,13

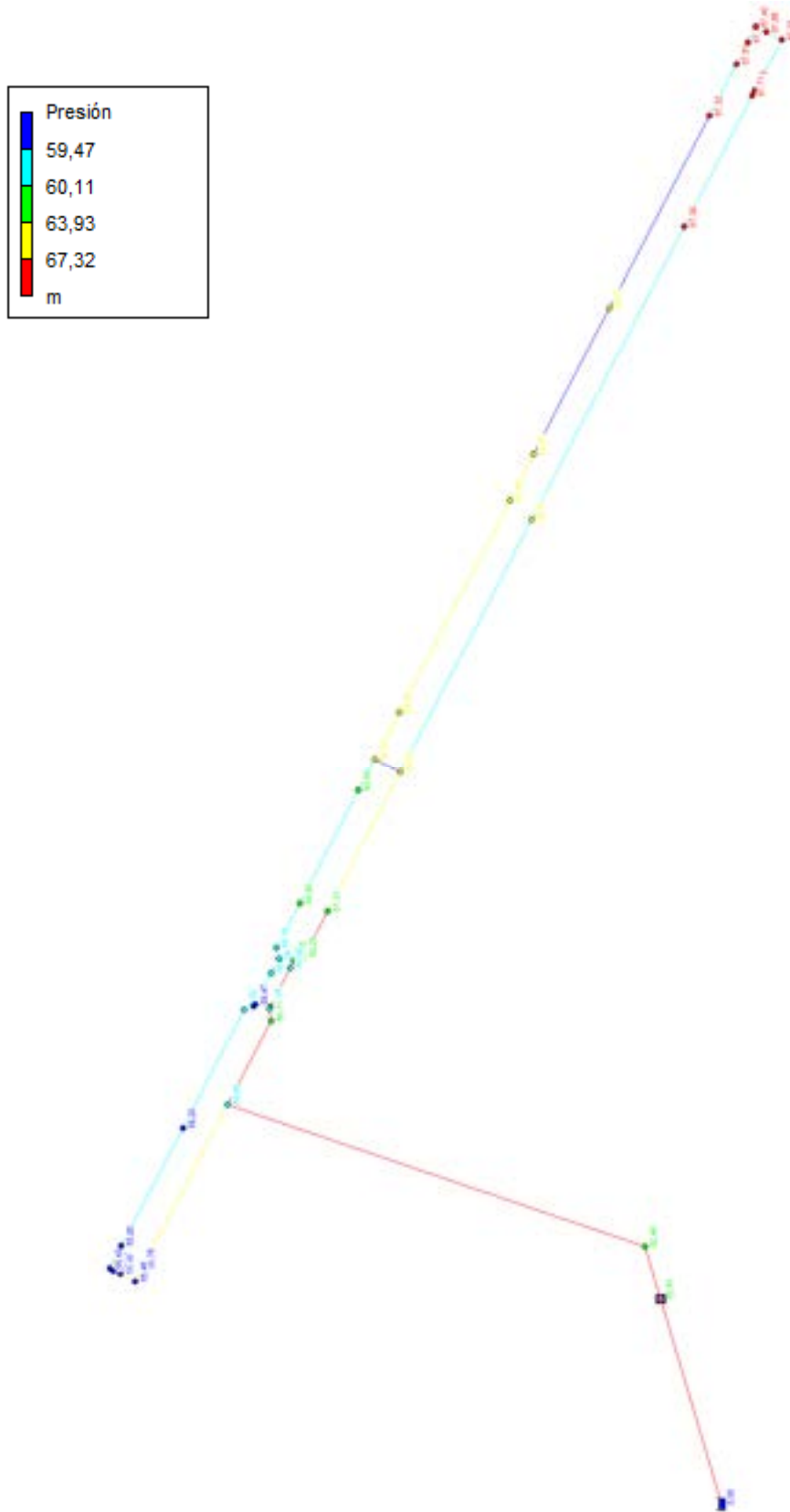
TUBOS HIPOTESIS 2 CONSUMO PUNTA

	Longitud	Diámetro	Caudal	Velocidad
ID Tubería	m	mm	LPS	m/s
Tubería p11	69,90	156,80	2,570	0,13
Tubería p12	5,43	156,80	2,570	0,13
Tubería p13	1,20	156,80	2,570	0,13
Tubería p14	18,37	156,80	2,570	0,13
Tubería p15	8,54	156,80	2,570	0,13
Tubería p16	5,94	156,80	2,570	0,13
Tubería p17	26,43	156,80	2,570	0,13
Tubería p18	67,11	156,80	1,580	0,08
Tubería p19	18,79	156,80	1,580	0,08
Tubería p20	27,74	156,80	3,190	0,16
Tubería p21	125,60	156,80	2,350	0,12
Tubería p22	27,07	156,80	1,510	0,08
Tubería p23	86,35	156,80	1,510	0,08
Tubería p24	114,00	156,80	-0,430	0,02
Tubería p25	30,54	156,80	-0,430	0,02
Tubería p26	12,94	156,80	-0,430	0,02
Tubería p27	9,12	156,80	-0,430	0,02
Tubería p28	6,00	156,80	-0,430	0,02
Tubería p29	9,56	156,80	-0,430	0,02
Tubería p30	30,10	156,80	-0,430	0,02
Tubería p31	3,14	156,80	-0,430	0,02
Tubería p32	77,39	156,80	-0,430	0,02
Tubería p33	173,30	156,80	-1,020	0,05
Tubería p34	149,50	156,80	-2,600	0,13
Tubería p35	82,84	156,80	-4,210	0,22
Tubería p36	27,00	156,80	-5,960	0,31
Tubería p37	5,79	156,80	-5,960	0,31
Tubería p38	4,03	156,80	-5,960	0,31
Tubería p39	23,40	156,80	-5,960	0,31
Tubería p40	0,73	156,80	-5,960	0,31
Tubería p41	6,57	156,80	-5,960	0,31
Tubería p42	49,57	156,80	-5,960	0,31
Tubería p1	112,71	156,80	-11,560	0,60
Tubería 1	15,00	156,80	-1,610	0,08

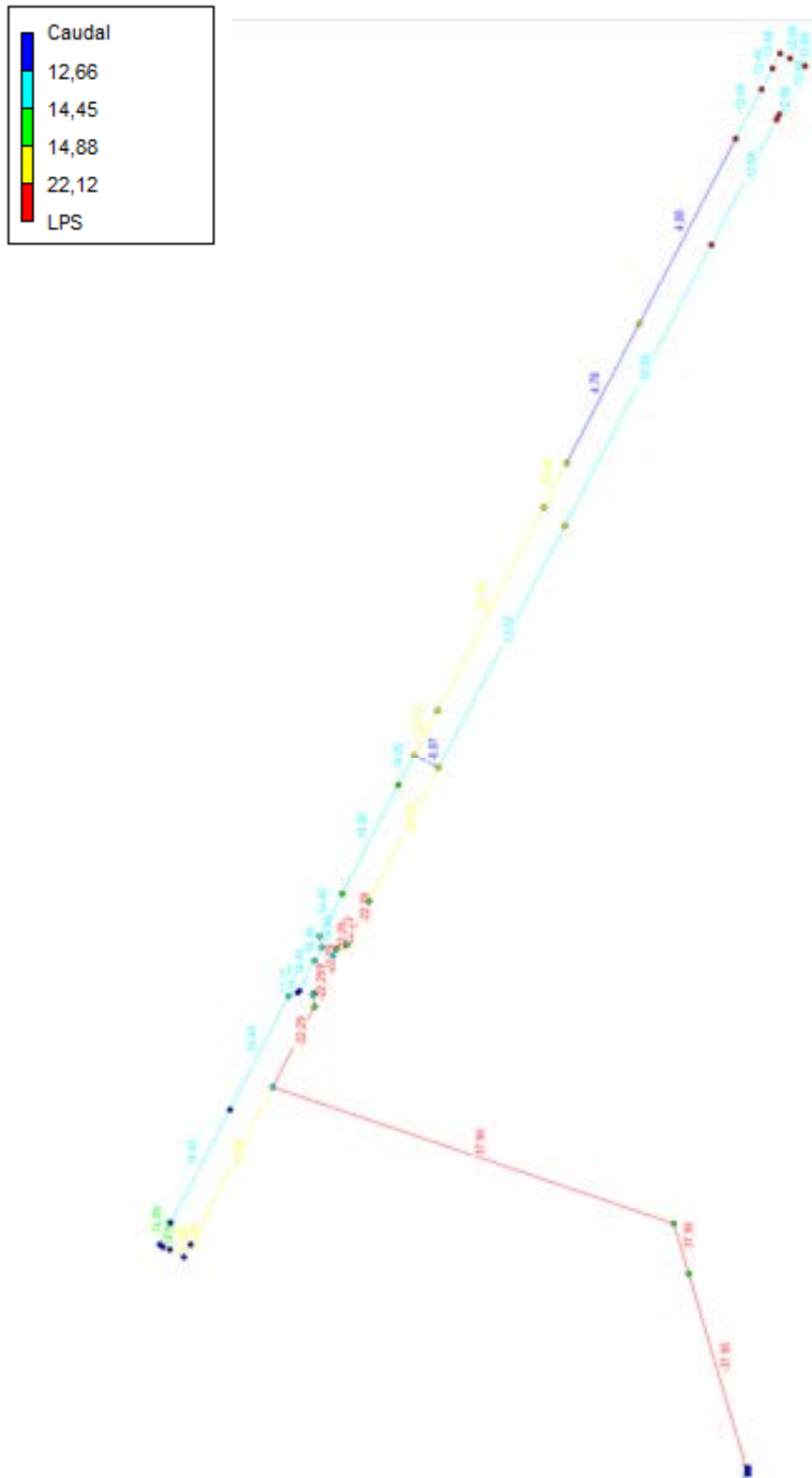
La Velocidad Máxima se produce en las tuberías p1, p2 y p3, con un valor de 0,60 m/s, por debajo del límite de lo marcado por la norma del Canal de Isabel II de 1,5 m/seg por lo que se da la red por válida para esta hipótesis.

3.4.3. HIPOTESIS 3

Esquema de presiones en los nodos resultantes de la red en hipótesis 3



Esquema de caudales en las tuberías resultantes de la red en hipótesis 3



Presiones en los nodos de la hipótesis 3

NODOS HIPOTESIS 3, Qm + 2 HIDRANTES

ID Nudo	Demanda	Presión
	LPS	m
Nudo N-17	0,000	62,93
Nudo N-16	0,000	62,46
Nudo N-14	0,000	59,68
Nudo S-2	0,000	55,76
Nudo N-15	0,000	55,46
Nudo R-1	0,000	55,36
Nudo EQ-1	0,780	55,40
Nudo N-1	0,000	55,43
Nudo L-1	0,430	55,85
Nudo H-1	0,000	58,20
Nudo N-2	0,000	59,52
Nudo N-3	0,000	59,47
Nudo R-2	0,000	59,47
Nudo R-3	0,000	59,81
Nudo N-4	0,000	59,63
Nudo N-5	0,000	59,79
Nudo L-2.1	0,400	60,90
Nudo H-2	0,000	63,93
Nudo N-6	0,000	64,33
Nudo L-2.2	0,340	64,66
Nudo L-2.3	0,340	65,99
Nudo H-3	16,660	66,02
Nudo P-1	0,780	66,57
Nudo H-4	16,660	67,32
Nudo R-4	0,000	67,61
Nudo S-1	0,000	67,70
Nudo N-7	0,000	67,40
Nudo R-5	0,000	67,66
Nudo N-8	0,000	67,38

NODOS HIPOTESIS 3, Qm + 2 HIDRANTES

ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo R-6	0,000	67,73
Nudo R-7	0,000	67,71
Nudo T-1	0,230	67,38
Nudo L-3.2	0,630	66,61
Nudo N-9	0,000	64,35
Nudo L-3.1	0,700	61,37
Nudo N-10	0,000	60,29
Nudo N-11	0,000	60,15
Nudo R-8	0,000	60,08
Nudo R-9	0,000	60,21
Nudo N-12	0,000	60,04
Nudo N-13	0,000	60,11
Embalse C-EXT	-37,950	0,00

La presión mínima se produce en el nodo R-1 con una presión de 55,36 m.c.a, es decir 5,36 atm, presión superior a la mínima indicada por las normas del Canal de Isabel II de 1,5 atmosferas por lo que el resultado es válido para esta hipótesis.

3.5. CONCLUSIONES Y RESUMEN DE RESULTADOS

Tras analizar la red en cada una de las distintas hipótesis se extraen los siguientes resultados:

HIPOTESIS	ELEMENTO	RESULTADO	VALOR LIMITE	CUMPLE
1	Nudo S-1	7,50 atm	<8,00 atm	OK
2	Nudo R-1	6,01 atm	>2,50 atm	OK
2	Tuberías p1-p2-p3	0,60 m/seg	<1,50 m/seg	OK
3	Nudo R-1	5,36 atm	>1,50 atm	OK

Puesto que se cumplen todos los condicionantes se da la red por válida, por tanto, la red a ejecutar se compondrá una red principal de PE 10 atm de 180 mm de diámetro desde el entronque a la red existente hasta la derivación en la calle principal, en la cual se dispondrán igualmente tubos de PE 10 atm de 180 mm de diámetro, siguiendo las indicaciones de diámetros mínimos de las Normas Urbanísticas de Benavente

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED DE RIEGO

La red de riego de zonas verdes proyectada para el Sector, se obtendrá de una acometida a la red de agua situada en la acera junto a la zona verde y definida en el Plano correspondiente de Riego.

La red principal se realizará con tubería de polipropileno de Ø 125 mm, se incorporan electroválvulas y un programador para poder programar intervalos de riego constantes, dependiendo de las estaciones del año y las condiciones climatológicas que se presenten.

En las glorietas la red de riego se ha diseñado mediante bocas de riego conectadas a tubería de PE de 125 mm de conectada a la red general

Las electroválvulas previstas son de la serie DUF 100, y el programador serie IMAGE 6, incluyendo la alimentación eléctrica desde un armario independiente situado en el cuadro de mando del alumbrado.

Los cálculos detallados de la red de riego se incluyen dentro del anejo de jardinería.



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 6: RED DE RESIDUALES

ANEJO 06: RED DE RESIDUALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	3
2. CUMPLIMIENTO ARTICULO 8.1.4 DE LAS NORMAS URBANISTICAS DE BENAVENTE.	3
3. ESTUDIO DE CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES	8
4. DISEÑO DE LA RED DE RESIDUALES	9
4.1. HIPOTESIS DE DISEÑO	10
4.2. COMPROBACION HIDRAULICA	10
4.2.1. Resultados a Q máximo	11
4.2.2. Resultados a Q mínimo	12
5. DISEÑO DEL POZO DE BOMBEO	14
5.1. CAUDAL DE BOMBEO	15
5.2. VOLUMEN DEL POZO DE BOMBEO	15
5.3. DIMENSIONAMIENTO DEL COLECTOR DE IMPULSION	16
5.4. DIMENSIONAMIENTO DE LAS BOMBAS	16
6. CALCULO COLECTOR EMISARIO	18
6.1. CAUDAL DEL EMISARIO	18
6.2. HIPOTESIS DE DISEÑO	18
6.3. COMPROBACION HIDRAULICA	18
6.3.1. Resultados	19
7. CAPACIDAD EDAR EXISTENTE	19
7.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE DEPURACIÓN	20
8. CALCULO MECANICO DE LOS TUBOS	21
8.1. DATOS A INTRODUCIR	21
8.1.1. Tipos de instalación	22
8.1.2. Características de los tubos e instalación	22
8.1.3. Apoyo	23
8.1.4. Relleno	23
8.1.5. Tipos de suelo	23
8.1.6. Sobrecargas	23

APENDICE 1: COORDENADAS UTM POZOS RED FECALES

APENDICE 2: ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LAS BOMBAS

APENDICE 3: CALCULOS ESTRUCTURALES DEL POZO DE BOMBEO

ANEJO 06: RED DE RESIDUALES

1. INTRODUCCION

En el presente anejo se determinan las características necesarias para evacuar las aguas residuales del Sector S10IN PUERTA DEL NOROESTE de Benavente (Zamora) y su objeto es la definición de las obras necesarias para la ejecución de la red de residuales.

La estimación de la producción de aguas residuales se realiza a partir de los datos de demanda de agua potable considerando que la producción de aguas residuales será una proporción del consumo de agua potable.

2. CUMPLIMIENTO ARTICULO 8.1.4 DE LAS NORMAS URBANISTICAS DE BENAVENTE

En el presente apartado se transcribirán las indicaciones reflejadas en el artículo 8.1.4 de las Normas Urbanísticas de Benavente relativas a la red de saneamiento (aquellas que son de aplicación para este proyecto), para a continuación indicar como se ha contemplado el cumplimiento de dichas indicaciones en la redacción del presente proyecto

- a) *En ningún caso podrán verse afectadas las fincas o propiedades situadas aguas debajo de los puntos de vertido por escorrentías procedentes del sector que se urbaniza.*

Las aguas residuales generadas dentro del sector se captan a través de acometidas individuales y se verterán a la red existente en el polígono industrial de Benavente junto a la subestación eléctrica, por lo que no se producirán escorrentías.

Con respecto a las aguas pluviales captadas por el sector, tanto de parcelas como de viarios se conducirán a la balsa de laminación de pluviales, por lo que no se producirán vertidos de escorrentías.

- b) *El estudio de saneamiento además de alcanzar a toda la extensión del sector que se urbaniza, se extenderá a la totalidad de las zonas exteriores al mismo en relación con las aportaciones exteriores que pudieran tener lugar a través del sector y en tanto dichas zonas exteriores no dispongan de dispositivos propios de evacuación*

Las zonas exteriores ya tienen dispositivos propios de evacuación a través de los canales de desagüe del Esla, los cuales, y mediante desvío por las zonas verdes del sector se mantendrán, por lo que no es necesaria la adopción de medidas adicionales.

Para el cálculo de la red de alcantarillado, el caudal mínimo no será inferior al caudal de suministro de agua según lo especificado en el Artículo 8.1.3, apartado a. de las presentes Normas.

Siguiendo la indicación anterior, para el cálculo de las aguas residuales se aplicará un coeficiente de retorno de 1, por tanto, el caudal de saneamiento será igual al de suministro.

- c) *Las secciones mínimas de los desagües no serán inferiores a treinta (30) centímetros de diámetro y las máximas velocidades no serán superiores a tres (3) metros por segundo, cuando los conductos sean de hormigón.*

Siguiendo el criterio anterior, a red se diseñará con una conducción de PVC de 315 mm de diámetro mínimo y una velocidad máxima de 3 metros por segundo.

- d) *En canalizaciones tubulares no se admitirán diámetros superiores a sesenta (60) centímetros, cuyo material sea hormigón centrifugado, salvo en el caso de instalaciones especiales como aliviaderos, sifones, etc.; para secciones mayores el material será hormigón armado.*

La red se dimensionará con tubería de PVC independientemente del diámetro, por lo que se cumple la norma indicada.

- e) *En todos los conductos de alcantarillado tubular se dispondrán pozos de visita o de registro a distancias comprendidas entre treinta (30) y cincuenta (50) metros, Se ubicarán preceptivamente tales pozos en puntos singulares de la red, tales como quiebros y cambios de rasante.*

Se dispondrán los pozos a una distancia máxima de 50 metros en alineación recta, en los quiebros y en los cambios de rasante.

- f) *En las cabeceras de las alcantarillas se dispondrán cámaras de descarga automática con capacidad mínima de cero con cincuenta (0,50) metros cúbicos y un caudal instantáneo de descarga no inferior a veinticinco (25) litros por segundo.*

Se diseña una cámara de descarga con una capacidad de 0,61 metros cúbicos (superior por tanto a lo indicado) con un sifón de descarga de 25 l/seg.

- g) *El saneamiento se realizará preferentemente por el sistema unitario, cuando se vierta a colector público. No obstante, en las zonas de edificación con grandes espacios abiertos, cercanos a ríos, arroyos o ramblas que puedan servir para la evacuación natural de las aguas pluviales, podrá adoptarse sistema separativo, de manera que se vierta directamente a las vaguadas naturales mediante aliviaderos de crecida.*

En este proyecto se contempla el diseño de una red separativa al existir punto de evacuación, el cual ha sido informado favorablemente por la Confederación del Duero con los precisos condicionantes, los cuales están incluidos dentro del plan parcial del Sector S10IN ya aprobado (mediante acuerdo de 15 de diciembre de 2020, por la Comisión Territorial de Medio Ambiente y Urbanismo de Zamora) dentro del anejo 6, informes sectoriales.

- h) *Podrá también utilizarse el sistema separativo, cuando las aguas residuales hayan de ser tratadas en estaciones depuradoras antes de su vertido a cauces públicos naturales a los que, en cambio, podrán desaguar directamente y por la superficie del terreno las aguas de lluvia.*

En la norma anterior ya queda justificada la adopción de una red separativa.

- i) *Las aguas residuales verterán a colectores de uso público para su posterior tratamiento en las depuradoras públicas. En los ámbitos donde la topografía del terreno no permita esta solución podrá preverse la correspondiente estación depuradora y quedará claramente especificado el régimen económico de mantenimiento de la misma.*

Tal y como se comentó en puntos anteriores la red de aguas residuales se conectará en la red existente en el polígono industrial de Benavente, junto a la subestación eléctrica, la cual vierte en la EDAR de Benavente, por lo que queda cumplida este punto.

En caso de que la evacuación de aguas residuales industriales se haga directamente a la red de alcantarillado sin depuración previa, el efluente deberá estar desprovisto de todos los productos susceptibles de perjudicar las tuberías, así como materias sólidas, viscosas, flotantes, sedimentables o precipitables que al mezclarse con otros efluentes puedan alterar directa o indirectamente contra el buen funcionamiento de las redes de alcantarillado, debiendo colocar antes de su incorporación a la red pública una rejilla de desbaste de ciento veinte milímetros.

En la memoria vinculante del plan parcial, en el punto III.11.4 se indica que los vertidos industriales estarán sometidos a las limitaciones establecidas por la Ordenanza Reguladora de la protección de los recursos hidráulicos frente a la contaminación de vertidos no domésticos, por tanto, será obligación de cada propietario de las parcelas el cumplimiento de este apartado.

Para facilitar la toma de muestras para el control por parte de la empresa concesionaria de las aguas se proyectarán a la salida de cada parcela (en su acometida correspondiente) arquetas tomamuestras.

No obstante, y aprovechando que por topografía es necesaria la ejecución de una estación de bombeo de aguas residuales, se dispondrá en dicha estación de una cuchara bivalva para la eliminación de aquellos solidos que pudieran decantarse en el pozo, evitando de esta forma su llegada al punto de vertido

- j) Para el vertido en cauces públicos será necesario justificar la correspondiente autorización de la Confederación Hidrográfica del Duero y acompañar el proyecto ajustado a las condiciones que dicho organismo imponga.*

En el plan parcial aprobado se encuentra el informe favorable de la Confederación del Duero.

- k) Las pendientes mínimas en los ramales de cabecera no serán inferiores al uno por ciento (1%) y en los restantes se establecerán de acuerdo con los caudales circulantes, de tal manera que las velocidades no sean inferiores a cero con cincuenta (0,50) metros por segundo, ni superiores a tres (3) metros por segundo.*

Se proyectará la cabecera de la red de saneamiento con una pendiente del 2% (superior a la indicada), la velocidad de diseño a caudal mínimo será de 0,5 m/seg y la velocidad máxima a caudal máximo para la red de saneamiento será inferior a 3 m/seg

- l) En todos casos las viviendas deberán disponer sus vertidos a alcantarillado general y éste, a su vez, a colector o cauce natural, previo proceso de depuración en este último caso y siempre mediante proyecto previo debidamente justificado.*

Aunque en este caso no se trata de viviendas, sino de instalaciones industriales, se garantizará que todas las parcelas cuentan con acometidas conectadas a la red general.

- m) *Todas las conducciones serán subterráneas y seguirán el trazado del sistema viario previsto en el planeamiento aprobado.*

Toda la red será subterránea y el trazado seguirá el sistema viario indicado en el plan parcial aprobado.

- n) *Sera de obligado cumplimiento, la normativa sobre materia de vertidos, según lo estipulado en la legislación sectorial de aplicación.*

Tal y como se indicó anteriormente este punto queda cumplido en el punto III.11.4 del plan parcial aprobado.

- o) *Con carácter general en materia de vertidos, debe tenerse en cuenta las siguientes obligaciones:*
- *En suelo urbano y urbanizable se prohíben expresamente los vertidos no conectados a la red de saneamiento*

Todos los posibles vertidos se conectarán a la red de saneamiento.

- *El control y autorización de los vertidos a la red de saneamiento municipal, corresponde al Ayuntamiento según dispones el artículo 245.2 final del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, (R.D. 646/2006 de 23 de mayo, BOE 6 de junio). Los vertidos industriales a la red de saneamiento que puedan tener especial incidencia en el medio receptor deberán ser informados favorablemente por esta Confederación Hidrográfica, con carácter previo a su autorización por el Ayuntamiento.*
-

En el plan parcial ya se incluía la autorización de la Confederación Hidrográfica del Duero.

- p) *Según informa Dirección Técnica, con respecto al Departamento de Explotación y en relación a la Zona Regable del Canal del Esla y en concreto sus redes de acequias, desagües y caminos, habrá de tener en cuenta el contenido de la resolución de la Dirección del día 23 de noviembre de 1982.*

Todas las distancias indicadas en este punto ya se tuvieron en cuenta en la redacción del plan parcial y se han informado favorablemente por la Confederación Hidrográfica del Duero

3. ESTUDIO DE CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES

Para la determinación del caudal de aguas residuales, se parte del caudal de dotación de abastecimiento del sector justificada en el anejo de abastecimiento y cuyas dotaciones se vuelven a indicar a continuación.

Las dotaciones existentes en el sector son:

- a) Uso industrial, terciario y equipamientos: 4.000 m³/ha bruta año, la cual incluye todas las necesidades de un polígono industrial, parques de bomberos, zonas ajardinadas, servicios de limpieza y otros.
- b) Uso logístico: 2.000 m³/ha bruta año, la cual incluye todas las necesidades de un polígono industrial, parques de bomberos, zonas ajardinadas, servicios de limpieza y otros. Dicha disminución es debida a que un uso logístico, no requiere una dotación de agua para su proceso productivo, sino más bien de servicios comunes y pequeños consumos asociados a la actividad.

Con el objeto de tener en cuenta las limpiezas de los viarios y los riegos de zonas ajardinadas se repercutirán a las superficies de suelo industrial su correspondiente proporción de viarios y zonas verdes.

Para la obtención del caudal punta se empleará un factor de 2,5, tal y como indican las Normas Urbanísticas de Benavente

Considerando las superficies de las parcelas del sector S10IN, las repercusiones de viarios, zonas verdes y las dotaciones anteriores se obtienen los siguientes caudales de cálculo:

USO	PARCELA	M2 BRUTO	%	m2 BRUTO REPERCUTIENDO VIALES	Q medio abast	Q medio abast	Q punta abas
LOGISTICO	L-1	46.501 m ²	11,59%	68.247,56 m ²	37,40 m ³ /dia	0,43 l/seg	1,08 l/seg
	L-2.1	42.704 m ²	10,64%	62.674,86 m ²	34,34 m ³ /dia	0,40 l/seg	0,99 l/seg
	L-2.2	36.291 m ²	9,04%	53.262,77 m ²	29,19 m ³ /dia	0,34 l/seg	0,84 l/seg
	L-2.3	36.286 m ²	9,04%	53.255,44 m ²	29,18 m ³ /dia	0,34 l/seg	0,84 l/seg
	L-3.1	75.167 m ²	18,73%	110.319,44 m ²	60,45 m ³ /dia	0,70 l/seg	1,75 l/seg
	L-3.2	68.106 m ²	16,97%	99.956,31 m ²	54,77 m ³ /dia	0,63 l/seg	1,58 l/seg
EQUIPAMIENTO	EQ1	41.885 m ²	10,44%	61.472,85 m ²	67,37 m ³ /dia	0,78 l/seg	1,95 l/seg
PRODUCTIVO	P1	41.740 m ²	10,40%	61.260,04 m ²	67,13 m ³ /dia	0,78 l/seg	1,94 l/seg
TERCIARIO	T1	12.585 m ²	3,14%	18.470,48 m ²	20,24 m ³ /dia	0,23 l/seg	0,59 l/seg
TOTAL		401.265 m ²	100,00%	588.919,75 m ²	400,07 m ³ /dia	4,63 l/seg	11,56 l/seg

Como se puede observar al final de la tabla los caudales de cálculo de agua potable son:

- Caudal punta de abastecimiento: 11,56 l/seg
- Caudal medio de abastecimiento: 4,63 l/seg

Partiendo de los datos anteriores, para el cálculo de las aguas residuales es necesario obtener el caudal punta de aguas residuales y el caudal mínimo, según los siguientes criterios:

- Q punta aguas residuales = Q punta abastecimiento * Coef retorno (consideramos que el 100% vierte a la red, tal y como se indica en las Normas Urbanísticas de Benavente)
- Q mínimo aguas residuales = Q medio abastecimiento * % (en redes de saneamiento se suele considerar el 25% del valor del Q medio).

Aplicando los criterios anteriores se obtienen los siguientes caudales:

USO	PARCELA	Q medio residual	Q medio residual	Q punt residual	Q min residual
LOGISTICO	L-1	37,40 m3/dia	0,43 l/seg	1,08 l/seg	0,11 l/seg
	L-2.1	34,34 m3/dia	0,40 l/seg	0,99 l/seg	0,10 l/seg
	L-2.2	29,19 m3/dia	0,34 l/seg	0,84 l/seg	0,09 l/seg
	L-2.3	29,18 m3/dia	0,34 l/seg	0,84 l/seg	0,09 l/seg
	L-3.1	60,45 m3/dia	0,70 l/seg	1,75 l/seg	0,18 l/seg
	L-3.2	54,77 m3/dia	0,63 l/seg	1,58 l/seg	0,16 l/seg
EQUIPAMIENTO	EQ1	67,37 m3/dia	0,78 l/seg	1,95 l/seg	0,20 l/seg
PRODUCTIVO	P1	67,13 m3/dia	0,78 l/seg	1,94 l/seg	0,20 l/seg
TERCIARIO	T1	20,24 m3/dia	0,23 l/seg	0,59 l/seg	0,06 l/seg
TOTAL		400,07 m3/dia	4,63 l/seg	11,56 l/seg	1,19 l/seg

4. DISEÑO DE LA RED DE RESIDUALES

El caudal que deberá evacuar cada tramo de colector depende de la estructura del conjunto de la red, que determinará la superficie de parcelas va a parar a cada pozo. Para el dimensionamiento de la red de aguas residuales se han seguido los criterios que se indican a continuación.

El material que se prevé emplear en la construcción de los colectores es PVC corrugado. Los diámetros que se emplearán son de 315 mm en valor nominal, como valor mínimo (siguiendo las indicaciones de las Normas Urbanísticas de Benavente), independientemente de que el caudal de vertido pueda por calculo circular en diámetro más pequeños, por motivos de facilidad de mantenimiento.

Los conductos de las acometidas domiciliarias se proyectan en PVC corrugado. El diámetro de estas conducciones es de 200 mm.

Aunque en las dos parcelas de servicios no es previsible la necesidad de establecer una acometida de saneamiento, se dispondrán una acometida por parcela por previsión.

Para el paso bajo el canal del Esla se plantea la ejecución de una perforación horizontal dirigida, puesto que el tubo que pasa bajo el canal es de 315 mm de diámetro, se realizara una perforación con una tubería de acero de 450 mm de diámetro.

Los pozos de registro serán de hormigón in situ, de diámetro interior 1,20 metro con pates y cono reductor en cabeza a 0,60 m de diámetro interior, el pozo irá incrustado sobre una solera de hormigón en masa de 30 cm de espesor.

En el Apéndice 1 se adjuntan tablas con las coordenadas UTM de los pozos de registro de la red de aguas pluviales

Se plantea como punto de vertido de la red el pozo de registro existente en el cruce de la Avenida de León con la Calle Matilla de Arzon, al no haber cota suficiente para su vertido por gravedad es necesario la ejecución de un pozo de bombeo de aguas residuales.

Dicho pozo de bombeo tiene una profundidad de 8,94 metros y se encuentra en la zona verde situada junto al viario de acceso al aparcamiento de la reserva viaria sur.

De esta forma se plantea la ejecución de un pozo de bombeo el cual cuente con instalaciones adecuadas, protegido de la intemperie.

Los cálculos estructurales del citado bombeo se adjuntan como apéndice 2 del presente anejo

4.1. HIPOTESIS DE DISEÑO

Para el correcto dimensionamiento de la red se plantearán dos hipótesis

- Cálculo a caudal máximo, de forma que considerando un diámetro mínimo de 315 mm el caudal máximo transportado sea el 90% de la relación entre el calado y la sección llena y que la velocidad no sobrepase en ningún momento los 3 m/seg. (criterio fijado por las Normas Urbanísticas de Benavente)
- Cálculo a caudal mínimo, con la red obtenida a caudal máximo, se comprobará que la velocidad en los colectores con el caudal mínimo de residuales sea superior a 0,5 m/seg. (criterio fijado por las Normas Urbanísticas de Benavente)

4.2. COMPROBACION HIDRAULICA

El colector se dimensiona a un 90% de su diámetro para evitar que entre en carga, las relaciones entre la sección máxima y llena según las tablas de dimensionamiento de colectores del libro de Saneamiento y Alcantarillado de D. Aurelio Hernández Muñoz.

- $D/D_{II} = 0,90$
- $Q/Q_{II} = 0,98$
- $v/v_{II} = 1,03$

Los cálculos de los diámetros mínimos necesarios se obtienen aplicando la fórmula de Manning:

$$Q = S \times v \rightarrow Q = \frac{\pi \times D_{II}^2}{4} \times \left(\frac{i \times \left(\frac{D_{II}}{4}\right)^{1,33}}{n^2} \right)^{0,5}$$

Siendo:

- i = La pendiente del colector, se toma el valor de la pendiente entre pozos de registro.
- n = El número de Manning para tubería de PVC es de 0,009
- D = El diámetro mínimo necesario para caudal máximo, en caso de que el diámetro sea inferior a 315 mm, se dispondrán tubos de 315 mm, tal y como se indicó anteriormente.

4.2.1. Resultados a Q máximo

A continuación, se incluyen unas tablas con los resultados de los cálculos anteriores:

EJE DE RESIDUALES 1								
Colector	Caudal de calculo	pend	Φ	Caudal lleno en tubo	Caudal max en tubo s/condic.	Velocidad en tubo lleno	Velocidad maxima	%llenado
de pozo PR1.1 a pozo PR1.2	0,00195 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	0,170 m3/seg	2,707 m/seg	2,869 m/seg	1,13%
de pozo PR1.2 a pozo PR1.3	0,00195 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	0,170 m3/seg	2,707 m/seg	2,869 m/seg	1,13%
de pozo PR1.3 a pozo PR1.4	0,00195 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	0,170 m3/seg	2,707 m/seg	2,869 m/seg	1,13%
de pozo PR1.4 a pozo PR1.5a	0,00195 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	0,170 m3/seg	2,707 m/seg	2,869 m/seg	1,13%
de pozo PR1.5a a pozo PR1.5b	0,00303 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	0,132 m3/seg	2,113 m/seg	2,240 m/seg	2,24%
de pozo PR1.5b a pozo PR1.6	0,00303 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	0,132 m3/seg	2,113 m/seg	2,240 m/seg	2,24%
de pozo PR1.6 a pozo PR1.7	0,00303 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	0,132 m3/seg	2,113 m/seg	2,240 m/seg	2,24%
de pozo PR1.7 a pozo PR1.8	0,00303 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	0,132 m3/seg	2,113 m/seg	2,240 m/seg	2,24%
de pozo PR1.8 a pozo PR1.9	0,00402 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	0,132 m3/seg	2,113 m/seg	2,240 m/seg	2,98%
de pozo PR1.9 a pozo PR1.10	0,00402 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	0,132 m3/seg	2,113 m/seg	2,240 m/seg	2,98%
de pozo PR1.10 a pozo PR1.11	0,00402 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	0,132 m3/seg	2,113 m/seg	2,240 m/seg	2,98%
de pozo PR1.11 a pozo PR1.12	0,00486 m3/seg	0,71%	315	0,103 m3/seg	0,101 m3/seg	1,612 m/seg	1,709 m/seg	4,72%
de pozo PR1.12 a pozo PR1.13	0,00486 m3/seg	0,71%	315	0,103 m3/seg	0,101 m3/seg	1,612 m/seg	1,709 m/seg	4,72%

EJE DE RESIDUALES 1								
Colector	Caudal de calculo	pend	Φ	Caudal lleno en tubo	Caudal max en tubo s/condic.	Velocidad en tubo lleno	Velocidad maxima	%llenado
de pozo PR1.13 a pozo PR1.14	0,00486 m3/seg	0,71%	315	0,103 m3/seg	0,101 m3/seg	1,612 m/seg	1,709 m/seg	4,72%
de pozo PR1.14 a pozo PR1.15	0,00570 m3/seg	0,71%	315	0,103 m3/seg	0,101 m3/seg	1,612 m/seg	1,709 m/seg	5,53%
de pozo PR1.15 a pozo PR1.16	0,00570 m3/seg	0,71%	315	0,103 m3/seg	0,101 m3/seg	1,612 m/seg	1,709 m/seg	5,53%
de pozo PR1.16 a pozo PR1.17	0,00570 m3/seg	0,71%	315	0,103 m3/seg	0,101 m3/seg	1,612 m/seg	1,709 m/seg	5,53%
de pozo PR1.17 a pozo PR1.18	0,00764 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	0,084 m3/seg	1,346 m/seg	1,427 m/seg	8,88%
de pozo PR1.18 a pozo PR1.19	0,00764 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	0,084 m3/seg	1,346 m/seg	1,427 m/seg	8,88%
de pozo PR1.19 a pozo PR1.20	0,00764 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	0,084 m3/seg	1,346 m/seg	1,427 m/seg	8,88%
de pozo PR1.20 a pozo PR1.21	0,00764 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	0,084 m3/seg	1,346 m/seg	1,427 m/seg	8,88%
de pozo PR1.21 a pozo PR1.22	0,00764 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	0,084 m3/seg	1,346 m/seg	1,427 m/seg	8,88%
de pozo PR1.22 a pozo PR1.23	0,00764 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	0,084 m3/seg	1,346 m/seg	1,427 m/seg	8,88%
de pozo PR1.23 a pozo PR1.24	0,00764 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	0,084 m3/seg	1,346 m/seg	1,427 m/seg	8,88%
de pozo PR1.24 a pozo PR1.25	0,00823 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	0,084 m3/seg	1,346 m/seg	1,427 m/seg	9,57%
de pozo PR1.25 a pozo PR1.26	0,00823 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	0,084 m3/seg	1,346 m/seg	1,427 m/seg	9,57%
de pozo PR1.26 a pozo PR1.27	0,00823 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	0,084 m3/seg	1,346 m/seg	1,427 m/seg	9,57%
de pozo PR1.27 a pozo PR1.28	0,00823 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	0,084 m3/seg	1,346 m/seg	1,427 m/seg	9,57%
de pozo PR1.28 a pozo PR1.29	0,00823 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	0,084 m3/seg	1,346 m/seg	1,427 m/seg	9,57%
de pozo PR1.29 a pozo PR1.30	0,00981 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	0,084 m3/seg	1,346 m/seg	1,427 m/seg	11,41%
de pozo PR1.30 a pozo EBAR	0,00981 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	0,084 m3/seg	1,346 m/seg	1,427 m/seg	11,41%

EJE DE RESIDUALES 2								
Colector	Caudal de calculo	pend	Φ	Caudal lleno en tubo	Caudal max en tubo s/condic.	Velocidad en tubo lleno	Velocidad maxima	%llenado
de pozo PR2.1 a pozo PR2.2	0,00175 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	0,170 m3/seg	2,707 m/seg	2,869 m/seg	1,01%
de pozo PR2.2 a pozo PR2.3	0,00175 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	0,170 m3/seg	2,707 m/seg	2,869 m/seg	1,01%
de pozo PR2.3 a EBAR	0,00175 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	0,170 m3/seg	2,707 m/seg	2,869 m/seg	1,01%

4.2.2. Resultados a Q mínimo

Igualmente se realiza el cálculo esta vez para caudal mínimo, teniendo en cuenta que la velocidad mínima sea de 0,50 m/seg

La velocidad mínima se obtiene a partir de la relación existente entre el caudal mínimo de fecales y caudal del tubo lleno considerado en el caso anterior, con esta relación y empleando las tablas de las tablas de dimensionamiento de colectores del libro de Saneamiento y Alcantarillado de D. Aurelio Hernández Muñoz, se obtiene la relación entre las velocidades de caudal mínimo con caudal lleno.

Los resultados obtenidos se exponen en las siguientes tablas:

EJE DE RESIDUALES 1								
Colector	Caudal de calculo	pend	Φ	Caudal lleno en tubo	Velocidad en tubo lleno	Q'/Q	Velocidad	Calado
de pozo PR1.1 a pozo PR1.2	0,00020 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	2,707 m/seg	0,001	0,460 m/seg	6,560 mm
de pozo PR1.2 a pozo PR1.3	0,00020 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	2,707 m/seg	0,001	0,460 m/seg	6,560 mm
de pozo PR1.3 a pozo PR1.4	0,00020 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	2,707 m/seg	0,001	0,460 m/seg	6,560 mm
de pozo PR1.4 a pozo PR1.5a	0,00020 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	2,707 m/seg	0,001	0,460 m/seg	6,560 mm
de pozo PR1.5a a pozo PR1.5b	0,00031 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	2,113 m/seg	0,002	0,444 m/seg	9,126 mm
de pozo PR1.5b a pozo PR1.6	0,00031 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	2,113 m/seg	0,002	0,444 m/seg	9,126 mm
de pozo PR1.6 a pozo PR1.7	0,00031 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	2,113 m/seg	0,002	0,444 m/seg	9,126 mm
de pozo PR1.7 a pozo PR1.8	0,00031 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	2,113 m/seg	0,002	0,444 m/seg	9,126 mm
de pozo PR1.8 a pozo PR1.9	0,00041 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	2,113 m/seg	0,003	0,507 m/seg	10,838 mm
de pozo PR1.9 a pozo PR1.10	0,00041 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	2,113 m/seg	0,003	0,507 m/seg	10,838 mm
de pozo PR1.10 a pozo PR1.11	0,00041 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	2,113 m/seg	0,003	0,507 m/seg	10,838 mm
de pozo PR1.11 a pozo PR1.12	0,00050 m3/seg	0,71%	315	0,103 m3/seg	1,612 m/seg	0,005	0,451 m/seg	13,975 mm
de pozo PR1.12 a pozo PR1.13	0,00050 m3/seg	0,71%	315	0,103 m3/seg	1,612 m/seg	0,005	0,451 m/seg	13,975 mm
de pozo PR1.13 a pozo PR1.14	0,00050 m3/seg	0,71%	315	0,103 m3/seg	1,612 m/seg	0,005	0,451 m/seg	13,975 mm
de pozo PR1.14 a pozo PR1.15	0,00059 m3/seg	0,71%	315	0,103 m3/seg	1,612 m/seg	0,006	0,467 m/seg	15,116 mm
de pozo PR1.15 a pozo PR1.16	0,00059 m3/seg	0,71%	315	0,103 m3/seg	1,612 m/seg	0,006	0,467 m/seg	15,116 mm
de pozo PR1.16 a pozo PR1.17	0,00059 m3/seg	0,71%	315	0,103 m3/seg	1,612 m/seg	0,006	0,467 m/seg	15,116 mm
de pozo PR1.17 a pozo PR1.18	0,00079 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,009	0,444 m/seg	18,538 mm
de pozo PR1.18 a pozo PR1.19	0,00079 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,009	0,444 m/seg	18,538 mm
de pozo PR1.19 a pozo PR1.20	0,00079 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,009	0,444 m/seg	18,538 mm
de pozo PR1.20 a pozo PR1.21	0,00079 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,009	0,444 m/seg	18,538 mm
de pozo PR1.21 a pozo PR1.22	0,00079 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,009	0,444 m/seg	18,538 mm
de pozo PR1.22 a pozo PR1.23	0,00079 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,009	0,444 m/seg	18,538 mm
de pozo PR1.23 a pozo PR1.24	0,00079 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,009	0,444 m/seg	18,538 mm
de pozo PR1.24 a pozo PR1.25	0,00085 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,01	0,458 m/seg	19,394 mm
de pozo PR1.25 a pozo PR1.26	0,00085 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,01	0,458 m/seg	19,394 mm
de pozo PR1.26 a pozo PR1.27	0,00085 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,01	0,458 m/seg	19,394 mm
de pozo PR1.27 a pozo PR1.28	0,00085 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,01	0,458 m/seg	19,394 mm
de pozo PR1.28 a pozo PR1.29	0,00085 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,01	0,458 m/seg	19,394 mm
de pozo PR1.29 a pozo PR1.30	0,00101 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,012	0,485 m/seg	21,105 mm
de pozo PR1.30 a pozo EBAR	0,00101 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,012	0,485 m/seg	21,105 mm

EJE DE RESIDUALES 2								
Colector	Caudal de calculo	pend	Φ	Caudal lleno en tubo	Velocidad en tubo lleno	Q'/Q	Velocidad	Calado
de pozo PR2.1 a pozo PR2.2	0,00018 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	2,707 m/seg	0,001	0,460 m/seg	6,560 mm
de pozo PR2.2 a pozo PR2.3	0,00018 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	2,707 m/seg	0,001	0,460 m/seg	6,560 mm
de pozo PR2.3 a EBAR	0,00018 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	2,707 m/seg	0,001	0,460 m/seg	6,560 mm

Tal y como se puede observar en ambos ejes la velocidad mínima es inferior a los 0,50 m/seg (pero muy próxima), en casi todos los tramos, esto es debido a que el cálculo se ha realizado con el diámetro mínimo exigido en lugar del diámetro de cálculo, esta situación obliga a la instalación de cámara de descarga conectadas a la red de abastecimiento en la cabecera de los ejes.

Se diseña por tanto una cámara de descarga por cabecera de cada eje de dimensiones idénticas a un pozo de registro de saneamiento de 1,20 metros de profundidad, de forma que la altura máxima de agua acumulada sea de 0,83 metros, lo que da lugar a un volumen de 0,61 m³, superior al volumen mínimo fijado de 0,5 m³ en las Normas Urbanísticas de Benavente,

En su interior se instalará un sifón de descarga capaz de evacuar dicho volumen con un caudal de 25 l/seg.

Añadiendo el caudal de 25l/seg aportado por la cámara de descarga, los resultados obtenidos se indican a continuación:

EJE DE RESIDUALES 1								
Colector	Caudal de calculo	pend	Φ	Caudal lleno en tubo	Velocidad en tubo lleno	Q'/Q	Velocidad	Calado
de pozo PR1.1 a pozo PR1.2	0,02520 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	2,707 m/seg	0,146	1,976 m/seg	73,867 mm
de pozo PR1.2 a pozo PR1.3	0,02520 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	2,707 m/seg	0,146	1,976 m/seg	73,867 mm
de pozo PR1.3 a pozo PR1.4	0,02520 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	2,707 m/seg	0,146	1,976 m/seg	73,867 mm
de pozo PR1.4 a pozo PR1.5a	0,02520 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	2,707 m/seg	0,146	1,976 m/seg	73,867 mm
de pozo PR1.5b a pozo PR1.6	0,02531 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	2,113 m/seg	0,187	1,648 m/seg	83,564 mm
de pozo PR1.6 a pozo PR1.7	0,02531 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	2,113 m/seg	0,187	1,648 m/seg	83,564 mm
de pozo PR1.7 a pozo PR1.8	0,02531 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	2,113 m/seg	0,187	1,648 m/seg	83,564 mm
de pozo PR1.8 a pozo PR1.9	0,02541 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	2,113 m/seg	0,188	1,648 m/seg	83,564 mm
de pozo PR1.9 a pozo PR1.10	0,02541 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	2,113 m/seg	0,188	1,648 m/seg	83,564 mm
de pozo PR1.10 a pozo PR1.11	0,02541 m3/seg	1,23%	315	0,135 m3/seg	2,113 m/seg	0,188	1,648 m/seg	83,564 mm
de pozo PR1.11 a pozo PR1.12	0,02550 m3/seg	0,71%	315	0,103 m3/seg	1,612 m/seg	0,248	1,354 m/seg	96,683 mm
de pozo PR1.12 a pozo PR1.13	0,02550 m3/seg	0,71%	315	0,103 m3/seg	1,612 m/seg	0,248	1,354 m/seg	96,683 mm
de pozo PR1.13 a pozo PR1.14	0,02550 m3/seg	0,71%	315	0,103 m3/seg	1,612 m/seg	0,248	1,354 m/seg	96,683 mm
de pozo PR1.14 a pozo PR1.15	0,02559 m3/seg	0,71%	315	0,103 m3/seg	1,612 m/seg	0,248	1,354 m/seg	96,683 mm
de pozo PR1.15 a pozo PR1.16	0,02559 m3/seg	0,71%	315	0,103 m3/seg	1,612 m/seg	0,248	1,354 m/seg	96,683 mm
de pozo PR1.16 a pozo PR1.17	0,02559 m3/seg	0,71%	315	0,103 m3/seg	1,612 m/seg	0,248	1,354 m/seg	96,683 mm
de pozo PR1.17 a pozo PR1.18	0,02579 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,3	1,184 m/seg	106,665 mm
de pozo PR1.18 a pozo PR1.19	0,02579 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,3	1,184 m/seg	106,665 mm
de pozo PR1.19 a pozo PR1.20	0,02579 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,3	1,184 m/seg	106,665 mm
de pozo PR1.20 a pozo PR1.21	0,02579 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,3	1,184 m/seg	106,665 mm
de pozo PR1.21 a pozo PR1.22	0,02579 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,3	1,184 m/seg	106,665 mm
de pozo PR1.22 a pozo PR1.23	0,02579 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,3	1,184 m/seg	106,665 mm
de pozo PR1.23 a pozo PR1.24	0,02579 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,3	1,184 m/seg	106,665 mm
de pozo PR1.24 a pozo PR1.25	0,02585 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,301	1,184 m/seg	106,665 mm
de pozo PR1.25 a pozo PR1.26	0,02585 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,301	1,184 m/seg	106,665 mm
de pozo PR1.26 a pozo PR1.27	0,02585 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,301	1,184 m/seg	106,665 mm
de pozo PR1.27 a pozo PR1.28	0,02585 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,301	1,184 m/seg	106,665 mm
de pozo PR1.28 a pozo PR1.29	0,02585 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,301	1,184 m/seg	106,665 mm
de pozo PR1.30 a pozo EBAR	0,02601 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	1,346 m/seg	0,302	1,184 m/seg	106,665 mm
EJE DE RESIDUALES 2								
Colector	Caudal de calculo	pend	Φ	Caudal lleno en tubo	Velocidad en tubo lleno	Q'/Q	Velocidad	Calado
de pozo PR2.1 a pozo PR2.2	0,02518 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	2,707 m/seg	0,146	1,976 m/seg	73,867 mm
de pozo PR2.2 a pozo PR2.3	0,02518 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	2,707 m/seg	0,146	1,976 m/seg	73,867 mm
de pozo PR2.3 a EBAR	0,02518 m3/seg	2,00%	315	0,173 m3/seg	2,707 m/seg	0,146	1,976 m/seg	73,867 mm

Tal y como se puede observar todas las velocidades calculadas son superiores a 0,50 m/seg, por lo que se dan por válidos los resultados obtenidos.

5. DISEÑO DEL POZO DE BOMBEO

Tal y como se indicó anteriormente es necesaria la ejecución de un pozo de bombeo para poder verter las aguas residuales en la red existente de Benavente, en el presente punto se incluirán los cálculos justificativos del mismo.

5.1. CAUDAL DE BOMBEO

El caudal de bombeo será el calculado en el punto 2, es decir:

- Caudal punta de aguas residuales: 11,56 l/seg
- Caudal medio de aguas residuales: 4,63 l/seg
- Volumen medio diario de aguas residuales: 400,07 m3/día

5.2. VOLUMEN DEL POZO DE BOMBEO

El volumen mínimo necesario del pozo de bombeo se calcula a partir de la siguiente formula:

$$V = \frac{1,2 \times Q_e}{Z}$$

Siendo:

- V = Volumen útil del pozo (m3)
- Q_e = Caudal de bombeo máximo en l/seg, es decir 11,56 l/seg = 41,62 m3/h
- Z = frecuencia de arranque (N/hora), se adopta el valor de 4 arranques a la hora

Sustituyendo resulta que el volumen del pozo de bombeo mínimo es de 12,48 m3

Se diseña un pozo de dimensiones en planta de 4x4 m, considerando que la tubería de entrada entraría al pozo a la cota 707,49 m, se establece la posición de la boya de máximo a la cota 707,39 m.

Estableciendo la boya de mínimo a la cota 706,59 m, el volumen de bombeo sería de 4 x 4x (707,39 – 706,59) = 12,80 m³, superior al mínimo calculado, garantizando de ese modo un margen de seguridad en cuanto a operatividad de las bombas

Como margen de seguridad se deja bajo la cota de la boya de mínimo 1 metro (con el objeto de dejar las bombas sin sumergir), es decir que la cota inferior del pozo es la 705,59 m, puesto que la altura del terreno en la zona donde se ubica el pozo es la 714,53 nos da una altura total interior de pozo de 8,94 m

Por tanto, las dimensiones interiores del nuevo pozo de bombeo son 4x4x8,94

En el Apéndice 3 del presente Anejo se incluyen los cálculos estructurales del pozo de bombeo

5.3. DIMENSIONAMIENTO DEL COLECTOR DE IMPULSION

Puesto que se trata de una red de agua residuales y con el objeto de evitar erosiones la velocidad en el conducto de impulsión no debe de ser excesiva y en ningún caso superior a 3 m/seg.

Se diseña un sistema de funcionamiento de 1+1, es decir dos bombas en funcionamiento más una de reserva, de tal forma que se optimiza el funcionamiento del bombeo.

Tal y como se calculó anteriormente el caudal máximo es de 11,56 l/seg, por tanto, cada bomba deberá ser capaz de impulsar dicho caudal

La velocidad en un conducto circular a sección llena se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$V = \frac{Q}{S}$$

Siendo:

- V = Velocidad (m/seg)
- Q= Caudal de bombeo en m3/seg
- S= Área del conducto circular en m2, para el colector de impulsión se adopta una tubería de polietileno PN 10 de diámetro de 110 mm, (diámetro interior 96,8 mm)

Sustituyendo los valores en la formula se obtienen los siguientes resultados:

- Velocidad colector impulsión = 1,57 m/seg

5.4. DIMENSIONAMIENTO DE LAS BOMBAS

Para calcular la potencia necesaria de las bombas, previamente se deben calcular las pérdidas de carga producidas, estas se componen de dos sumandos las continuas y las localizadas.

Con el objeto de simplificar el cálculo se calcularán las pérdidas de carga continuas debidas a la longitud total de bombeo, considerando que todo el colector es del mismo diámetro, a partir de la expresión de Hazen - Williams:

$$\Delta H = Lx \frac{v^{1,85}}{(0,85xC)^{1,85} x R_h^{1,17}}$$

Siendo:

- ΔH = Pérdidas de carga continuas en metros
- L= Longitud total de la tubería, en este caso 161 metros
- V= Velocidad del fluido en m/s, en este caso la anteriormente calcula para el colector conjunto de 110 mm de 1,57 m/seg
- C= Coeficiente de Hazen – Williams, en este caso y para tuberías de polietileno adopta el valor de 140
- R_h = Radio hidráulico, para un conducto circular tiene el valor del diámetro del tubo en metros dividido entre 4

Introduciendo los valores anteriores en la fórmula nos da un resultado de 2,66 metros

Las pérdidas de carga localizadas tienen en cuenta los efectos producidos por los codos, las llaves, las reducciones..., en este caso se considerarán el 20% de las continuas, por tanto, las pérdidas de carga totales serán:

$$\Delta H_{total} = \Delta H + 0,2x\Delta H = 3,32 + 0,2x3,32 = 3,98 \text{ metros}$$

La potencia P expresada en kW se obtiene mediante la expresión:

$$P = 9,81 \cdot \frac{Q \times H}{\rho} \times 1,2$$

Siendo:

- Q= Caudal bombeado por bomba en m³/s= 0,01156
- H= altura manométrica de bombeo, se compone de la cota geométrica más las pérdidas de carga, sumando 3 metros para estar dentro del lado de seguridad, es este caso la geométrica es de 13,39 metros (2 metros menos desde la cota de entrada del colector a la EBAR 707,38 hasta la cota de vertido en el pozo PR.E1 del emisario 716,20) más las pérdidas calculadas anteriormente
- ρ = rendimiento de la bomba (para agua sucia se supone un valor de 0,48)

Sustituyendo en la fórmula anterior se obtiene un resultado de 4,67 kW por bomba

En el Apéndice 2 se incluyen las fichas técnicas de las bombas a instalar

6. CALCULO COLECTOR EMISARIO

Una vez salvado el desnivel necesario, el caudal bombeado vierte en un emisario de nueva ejecución hasta su conexión en la red general de Benavente existente.

En este apartado se justificará su dimensionamiento.

6.1. CAUDAL DEL EMISARIO

Sera el mismo de diseño que las bombas de la EBAR, es decir el caudal punta de aguas residuales 11,56 l/seg

El material que se prevé emplear en la construcción de los colectores es PVC corrugado. Los diámetros que se emplearán son de 315 mm en valor nominal, como valor mínimo, independientemente de que el caudal de vertido pueda por calculo circular en diámetro más pequeños, por motivos de facilidad de mantenimiento.

6.2. HIPOTESIS DE DISEÑO

Para el correcto dimensionamiento de la red se planteará solamente la hipótesis de caudal máximo, puesto que las aguas proceden de bombeo.

- Calculo a caudal máximo, de forma que considerando un diámetro mínimo de 315 mm el caudal máximo transportado sea el 90% de la relación entre el calado y la sección llena y que la velocidad no sobrepase en ningún momento los 3 m/seg según indican las Normas Urbanísticas de Benavente

6.3. COMPROBACION HIDRAULICA

El colector se dimensiona a un 90% de su diámetro para evitar que entre en carga, las relaciones entre la sección máxima y llena según las tablas de dimensionamiento de colectores del libro de Saneamiento y Alcantarillado de D. Aurelio Hernández Muñoz.

- $D/DII = 0,90$
- $Q/QII = 0,98$
- $v/vII = 1,03$

Los cálculos de los diámetros mínimos necesarios se obtienen aplicando la fórmula de Manning:

$$Q = S \times v \rightarrow Q = \frac{\pi \times D_{II}^2}{4} \times \left(\frac{i \times \left(\frac{D_{II}}{4}\right)^{1,33}}{n^2} \right)^{0,5}$$

Siendo:

- i = La pendiente del colector, se toma el valor de la pendiente entre pozos de registro.
- n = El número de Manning para tubería de PVC es de 0,009
- D = El diámetro mínimo necesario para caudal máximo, en caso de que el diámetro sea inferior a 315 mm, se dispondrán tubos de 315 mm, tal y como se indicó anteriormente.

6.3.1. Resultados

EMISARIO								
Colector	Caudal de calculo	pend	Φ	Caudal lleno en tubo	Caudal max en tubo s/condic.	Velocidad en tubo lleno	Velocidad maxima	%llenado
de pozo PR.E1 a pozo PR.E27	0,01042 m3/seg	0,40%	315	0,077 m3/seg	0,075 m3/seg	1,205 m/seg	1,277 m/seg	13,53%

Tal y como puede observarse el tubo considerado puede evacuar de forma holgada el caudal considerado

7. CAPACIDAD EDAR EXISTENTE

Tal y como ya se indicó anteriormente, la red de saneamiento será separativa, por lo que las aguas negras de origen industrial se dirigirán por colectores independientes de las aguas de lluvia.

Los parámetros de contaminación de los vertidos industriales estarán sometidos a las limitaciones establecidas por la Ordenanza Reguladora de la protección de los recursos hidráulicos frente a la contaminación por vertidos no domésticos.

El caudal total de aguas negras se calculó anteriormente:

- Caudal medio residual: 4,63 l/seg
- Caudal punta residual: 11,56 l/seg

Estableciendo una contaminación máxima de 300 mg/l de DBO5, y una dotación media de 60 grDBO5/diashab se obtiene la población equivalente del futuro Polígono Industrial con la ocupación al 100% se estima en 1.997 hab-eq

7.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE DEPURACIÓN.

La estación depuradora de Benavente se sitúa al sureste de la localidad, junto al camino de Castro, en el paraje de Claro Redondo.



Figura: EDAR Benavente.

La EDAR comenzó a funcionar en la primavera de 2006 y fue diseñada para los siguientes parámetros:

- Caudal medio diario: 6500 m³/día
- Caudal medio horario: 271 m³/h
- Caudal máx. pretratamiento: 542 m³/h
- Caudal máx. biológico: 542 m³/h
- Caudal máx. tanque de tormentas: 1084 m³/h
- Población equivalente de diseño: 32500 hab/eq
- Características del agua bruta a la entrada:
 - Concentración DBO₅: 300 mg/l
 - DBO₅ media diaria: 1950 kg/día
 - Concentración DQO: 500 mg/l
 - Concentración media SST: 500 mg/l

- Concentración media SSV: 350 mg/l
- Concentración N-NTK: 40 mgN/l
- Concentración de Fósforo total: 15 mg/l
- Concentración de N-NO₃: 5 mg/l

La población de Benavente en la actualidad se sitúa en 17.523 habitantes (datos INE año 2021), sabiendo que la EDAR actual está diseñada para 32.500 hab-eq, se tiene una reserva de unos 14.977 hab-eq, muy superior a los 1997 habitantes equivalente del sector.

No obstante, debido a los polígonos industriales que existen en la localidad, el caudal y la contaminación que entra en la EDAR suponen algo más de 25.000 hab.

Por otro lado, hay que tener en consideración que el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, a través de la Confederación Hidrográfica del Duero, llevó a cabo las obras de Mejora de las Instalaciones Actuales y eliminación de nutrientes de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de BENAVENTE.

Todo ello lleva a la conclusión que la EDAR actual es capaz de depurar las aguas residuales procedentes de la nueva actuación logística Puerta del Noroeste.

8. CALCULO MECANICO DE LOS TUBOS

Para el cálculo mecánico de los colectores se empleará la aplicación informática AseTUB, realizada por la Asociación Española de Fabricantes de tubos y accesorios Plásticos (AseTUB) y por el Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción, IETcc (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC), en su versión 2.1 2006.

Este programa de cálculo de acciones sobre tuberías plásticas enterradas está basado en el Informe UNE 53.331:1997 IN "Tuberías de policloruro de vinilo (PVC) no plastificado y polietileno (PE) de alta y media densidad" para el cálculo mecánico y en el Informe UNE 53.959:2002 IN "Plásticos. Tubos y accesorios de material termoplástico para el transporte de líquidos a presión. Cálculo de pérdida de carga" para el cálculo de pérdida de carga, facilitando el cálculo de las acciones mecánicas.

8.1. DATOS A INTRODUCIR

Los datos para el cálculo están clasificados de la siguiente manera:

- Tipos de instalación
- Características de tubos e instalación
- Tipos de apoyo
- Tipos de relleno
- Módulos de compresión
- Sobrecargas de la instalación

8.1.1. Tipos de instalación

En el caso que nos ocupa la instalación es de 1 conducción en zanja, el programa distingue dos tipos de seguridades, se tomará la seguridad tipo A, al ser el caso general más restrictivo, el cual aplica un coeficiente de seguridad de 2,5

8.1.2. Características de los tubos e instalación

En esta sección se introducen los datos referentes a las características de los tubos presentes en nuestra obra, puesto que tenemos diversos diámetros el cálculo se realizará para todos los diámetros empleados, si bien es cierto que en el caso de las aguas residuales solo tenemos un diámetro, 315 mm.

Además del diámetro de las conducciones en esta pestaña se debe incluir la profundidad a la que se encuentra enterrado el colector contando desde la rasante del vial terminado hasta la generatriz superior del tubo, de tal forma que se toma la máxima profundidad para cada uno de los diámetros considerados.

Según el estudio geotécnico realizado el nivel freático se encuentra a una profundidad mínima de 1,70 m lo que afecta directamente a los colectores de fecales por lo que se considera en el cálculo la presencia de agua exterior.

Para este proyecto se estudiará la sección más desfavorable, la cual se produce antes de la entrada a la EBAR, con una profundidad de 7,04 metros.

El resumen de los datos introducidos se refleja en la siguiente tabla:

DIAMETRO EXT. (mm)	ESPESOR (mm)	PROFUNDIDAD (m)	ANGULO TALUD ZANJA (B)	ALTURA NF SOBRE COLECTOR (m)
315	14.9	7,04	78,69 (1 H: 5V)	5,34

8.1.3. Apoyo

El Informe UNE 53.331 IN, especifica dos formas de apoyar los tubos en la zanja, para el caso que nos ocupa será un apoyo tipo A, con cama continua de material granular compactado sobre la que descansa el tubo.

8.1.4. Relleno

Puesto que el relleno se realizará con suelo tolerable procedente de la propia excavación, se considerará el relleno tipo G3, medianamente cohesivo formado por gravas y arenas poco arcillosas o limosas, instalada en zanja entibada.

En cuanto al tipo de compactación el relleno el relleno se realizará por capas en toda la altura de la zanja, según el geotécnico la densidad media es de 1,90 g/cm³, es decir 18,62 Kn/m³

8.1.5. Tipos de suelo

En cuanto a los módulos de compresión de los tipos de suelo se tomarán los valores existentes en la tabla del programa con grado de compactación al 95%.

El valor del relleno superior E1, tal y como se definió anteriormente es un relleno tipo G3, por lo que su valor será de 5 N/mm².

Para el valor de E2 y de E3 al ser el relleno superior del mismo material que el existe se adopta el mismo valor que el E1, es decir 5 N/mm².

Para el valor de E4, fondo de la zanja antes de la cama de asiento se siguen las indicaciones del programa tomando el valor de 14 N/mm² (relleno tipo G3 con 100% de compactación)

8.1.6. Sobrecargas

Se consideran dos tipos de cargas, concentradas y repartidas, las concentradas son debidas a las cargas de tráfico puntuales, al ser un polígono industrial de carácter logístico se considerará como carga un vehículo de 3 ejes con una carga por eje de 100 kN.

En cuanto a las sobrecargas repartidas se consideran las originadas por los materiales acopiados y los vehículos con cadena, estos valores son calculados automáticamente por el programa.

Puesto que se trata de un viario pavimentado, deben considerarse las cargas originadas por el paquete de firmes, de todos los que se pueden dar en sector S10IN, se tomara el más desfavorable, el cual está formado por las siguientes:

- Capa de Rodadura MBC (AC16 surf D) 6 cm.
- Capa de Intermedia MBC (AC32 bin S) 9 cm.
- Capa de base MBC (AC32 base G) 10 cm.
- Base de Zahorra Artificial ZA-0/32 25 cm.
- Subbase de Suelo Seleccionado tipo 2 75 cm.

Una vez introducidos todos los valores se procede al cálculo, cuyos resultados se consideran válidos tal y como se muestra en el informe adjunto que se extrae de la aplicación.



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 1 de 2

Datos sobre el informe

Informe número:
Fecha:
A la atención de D./Dña. :
Empresa/entidad :
Dirección :
Ciudad :
Teléfono/Fax :
Correo electrónico:
Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA
(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)
Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)
Instalación en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: $D_n = 315$ mm
Espesor: $e = 14.90$ mm
Diámetro interior: $d_i = 285.2$ mm
Radio medio: $R_m = 150.05$ mm
Módulo de elasticidad: $E_t(p) = 1750$ N/mm² , $E_t(cp) = 3600$ N/mm²
Peso específico: $P_{esp} = 14$ kN/m³
Esfuerzo tang. máximo: $\sigma_{t(p)} = 50$ N/mm² , $\sigma_{t(cp)} = 60$ N/mm²
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: $P_i =$ bar
Presión agua exterior: $P_e = .534$ bar

Altura de la zanja: $H_1 = 2.80$ m
Anchura de la zanja: $B_1 = 1.101$ m
Ángulo de inclinación de la zanja: $\beta = 78.09^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: $\alpha = 180^\circ$
Tipo de relleno: Medianamente cohesivo
Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Zanja entibada
Peso específico de la tierra de relleno: $\gamma_1 = 18,62$ kN/m³
Módulos de compresión del relleno: $E_1 = 5$ N/mm² $E_2 = 5$ N/mm²
Módulos de compresión del terreno: $E_3 = 5$ N/mm² $E_4 = 14$ N/mm²

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>30t)
Número de ejes de los vehículos: 3
Distancia entre ruedas: $a = 2$ m
Distancia entre ejes: $b = 1.5$ m
Sobrecarga concentrada: $P_c = 100$ kN
Sobrecarga repartida: $P_d =$ kN
Altura 1ª capa de pavimentación: $h_1 = 0.25$ m
Altura 2ª capa de pavimentación: $h_2 = 1.00$ m
Módulos de compresión de las capas: $E_{f1} = 13000$ N/mm² $E_{f2} = 220$ N/mm²

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: $q_v=23,80504 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas concentradas: $P_{vc}=4,45316 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas repartidas: $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$
Presión vertical total sobre el tubo: $q_{vt}=28,25821 \text{ kN/m}^2$

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: $q_{ht}=13,58834 \text{ kN/m}^2$

2.3. Deformación Relativa: $dv=0,59324 \%$ --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.4. Momento flector total (M)

En Clave: $M(\text{Clave})=0,08028 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $M(\text{Riñones})=-0,07498 \text{ kN m/m}$
En Base: $M(\text{Base})=0,08235 \text{ kN m/m}$

2.5. Fuerza axial total (N)

En Clave: $N(\text{Clave})=-9,90128 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $N(\text{Riñones})= \text{kN m/m}$
En Base: $N(\text{Base})= \text{kN m/m}$

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: $1,56492 \text{ kN/mm}^2$
En Riñones: $-2,79724 \text{ kN/mm}^2$
En Base: $1,63469 \text{ kN/mm}^2$

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: $31,95047$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
En Riñones: $17,87479$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
En Base: $30,58989$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: $46,32334$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
Debido a la presión ext. de agua: $17,43555$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
Debido al terreno y al agua: $12,66761$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$



APENDICE 1: COORDENADAS UTM POZOS RED FECALES

EJE 1 RESIDUALES

COORDENADAS UTM ETRS89		
POZO	X	Y
PR1.1	279.033,27	4.655.942,34
PR1.2	279.069,86	4.655.923,31
PR1.3	279.106,45	4.655.904,27
PR1.4	279.143,04	4.655.885,24
PR1.5a	279.176,85	4.655.874,02
PR1.5b	279.210,79	4.655.856,36
PR1.6	279.223,79	4.655.843,22
PR1.7	279.267,95	4.655.820,24
PR1.8	279.312,13	4.655.797,26
PR1.9	279.350,83	4.655.777,12
PR1.10	279.389,54	4.655.756,98
PR1.11	279.428,24	4.655.736,84
PR1.12	279.464,47	4.655.717,99
PR1.13	279.500,70	4.655.699,14
PR1.14	279.536,93	4.655.680,29
PR1.15	279.578,65	4.655.658,58
PR1.16	279.620,37	4.655.636,88
PR1.17	279.662,10	4.655.615,16
PR1.18	279.642,53	4.655.589,80
PR1.19	279.622,97	4.655.564,44
PR1.20	279.604,34	4.655.540,58
PR1.21	279.585,70	4.655.516,71
PR1.22	279.547,07	4.655.485,63
PR1.23	279.508,44	4.655.454,55
PR1.24	279.469,81	4.655.423,46
PR1.25	279.437,97	4.655.397,84
PR1.26	279.406,19	4.655.372,14
PR1.27	279.374,34	4.655.346,52
PR1.28	279.342,64	4.655.320,73
PR1.29	279.309,99	4.655.294,18
PR1.30	279.260,25	4.655.289,02
EBAR	279.243,25	4.655.287,25

EMISARIO RESIDUALES

COORDENADAS UTM ETRS89		
POZO	X	Y
PR.E1	279.095,97	4.655.260,24
PR.E2	279.112,75	4.655.235,38
PR.E3	279.126,14	4.655.212,03
PR.E4	279.144,59	4.655.173,80
PR.E5	279.163,04	4.655.135,56
PR.E6	279.170,28	4.655.114,33
PR.E7	279.176,17	4.655.085,86
PR.E8	279.178,37	4.655.047,74
PR.E9	279.176,74	4.655.005,44
PR.E10	279.175,12	4.654.963,14
PR.E11	279.174,18	4.654.918,94
PR.E12	279.173,24	4.654.874,74
PR.E13	279.164,51	4.654.846,99
PR.E14	279.171,06	4.654.808,65
PR.E15	279.160,04	4.654.781,68
PR.E16	279.161,54	4.654.766,37
PR.E17	279.142,66	4.654.730,37
PR.E18	279.123,79	4.654.694,38
PR.E19	279.104,91	4.654.658,39
PR.E20	279.086,04	4.654.622,40
PR.E21	279.069,95	4.654.584,67
PR.E22	279.061,34	4.654.551,90
PR.E23	279.052,74	4.654.519,13
PR.E24	279.038,90	4.654.505,19
PR.E25	279.037,61	4.654.462,77
PR.E26	279.019,54	4.654.420,61
PR.E27	279.057,42	4.654.382,38

EJE 2 RESIDUALES

COORDENADAS UTM ETRS89		
POZO	X	Y
PR2.1	279.211,68	4.655.345,30
PR2.2	279.244,57	4.655.328,20
PR2.3	279.277,46	4.655.311,09



APENDICE 2: ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LAS BOMBAS

SERIE: FM 2 POLOS



Electrobombas sumergibles para aguas residuales 2 POLOS

Altura
max. (m) **29**

Caudal
max. (l/min) **1300**

GAMA SUMERGIBLE



DOMÉSTICO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CIVIL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AGRICOLA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INDUSTRIAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



KIT ACOPLAMIENTO RÁPIDO

Modelo	Código
DN65	201535
DN80	201536

APLICACIONES

Bombas sumergibles para aguas residuales y de drenaje para aguas cargadas. Rodete tipo monocanal, indicadas fundamentalmente para aplicaciones civiles e industriales y han sido particularmente proyectadas para usos extremadamente gravosos. Disponibles para versiones móviles o fijas mediante el montaje del KIT ACOPLAMIENTO RÁPIDO.

FUNCIONAMIENTO

Fluido: Aguas sucias y cargadas
Temperatura máxima del líquido: 40°
Profundidad máxima de inmersión: 20 m
Paso de sólidos: 50 mm FM 210-310 - 45 mm FM 410-560
Máximo número de arranque por hora: 10

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

CAMISA MOTOR: Fundición de hierro
CUERPO BOMBA: Fundición de hierro
BASE BOMBA: Acero galvanizado
RODETE: Fundición de hierro tipo monocanal
EJE MOTOR lado bomba: Acero inoxidable AISI 304
CIERRE: Doble sello mecánico en carburo de silicio con cámara de aceite lado bomba y cerámica-grafto lado motor.
JUNTAS (Tóricas): Goma NBR
TORNILLERÍA: Acero inoxidable A2
CABLE ALIMENTACIÓN: 10 m de cable sumergible H07 RNF

MOTOR ELÉCTRICO

Motores sumergibles a inducción de 2 polos en baño de aceite y adaptados para el servicio continuo con grado de protección IP68 y aislante clase F. Monofásicos 230 V - 50 Hz con condensador permanente y trifásicos 400 V - 50 Hz. Opcionalmente es posible suministrar bombas trifásicas a 230V. El modelo monofásico se entrega con cuadro eléctrico con relé térmico y con condensador de arranque de 50 µF, interruptor y protector térmico modelo CESE. Para funcionamiento en continuo deberán funcionar siempre totalmente sumergidas. Para funcionamiento en automático, se admite que el nivel mínimo esté justo por encima de la brida de impulsión. La protección del motor trifásico es a cuenta del usuario.

CONEXIONES

Ø Impulsión **DN65 - FM210/310**
DN80 - FM410/560

Modelo	Código	Potencia P2		Amp.	Peso (kg)	Ø (mm)	Ø Impulsión															
		Cv	Kw				0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78		
FM 210M	201509	2	1,5	15	—	43,5	H70	20	18,4	16,7	15,2	13,8	12,4	11,3	10,1	8,6	7	5,2				
FM 210T	201511	2	1,5	—	5,5	42	—	20	18,4	16,7	15,2	13,8	12,4	11,3	10,1	8,6	7	5,2				
FM 210T	206111	2	1,5	—	9,5	42	—	20	18,4	16,7	15,2	13,8	12,4	11,3	10,1	8,6	7	5,2				
FM 310T	201512	3	2,2	—	6,9	43,5	—	22,4	22,2	20,6	19,1	17,8	16,3	15	13,8	12,3	10,9	9,1	6,4			
FM 310T	202770	3	2,2	—	12,0	43,5	—	22,4	22,2	20,6	19,1	17,8	16,3	15	13,8	12,3	10,9	9,1	6,4			
FM 410T	202900	4	3	—	—	8,9	70	H70	26	24,6	22,8	21,1	19,6	18,2	17	15,9	14,6	13,3	11,9	10,3	8,3	
FM 410T	206112	4	3	—	15,4	70	—	26	24,6	22,8	21,1	19,6	18,2	17	15,9	14,6	13,3	11,9	10,3	8,3		
FM 560T	202901	5,5	4	—	—	10,2	72,5	—	29,1	27,8	25,8	24,1	22,6	21,1	19,8	18,6	17,3	16,1	14,7	13,1	11,4	8,9
FM 560T	206113	5,5	4	—	17,6	72,5	—	29,1	27,8	25,8	24,1	22,6	21,1	19,8	18,6	17,3	16,1	14,7	13,1	11,4	8,9	



Datos técnicos

fecha 20/12/2021

oferta nr. ---

modelo FM560T_P

cliente HIDROBEX Referencia ---

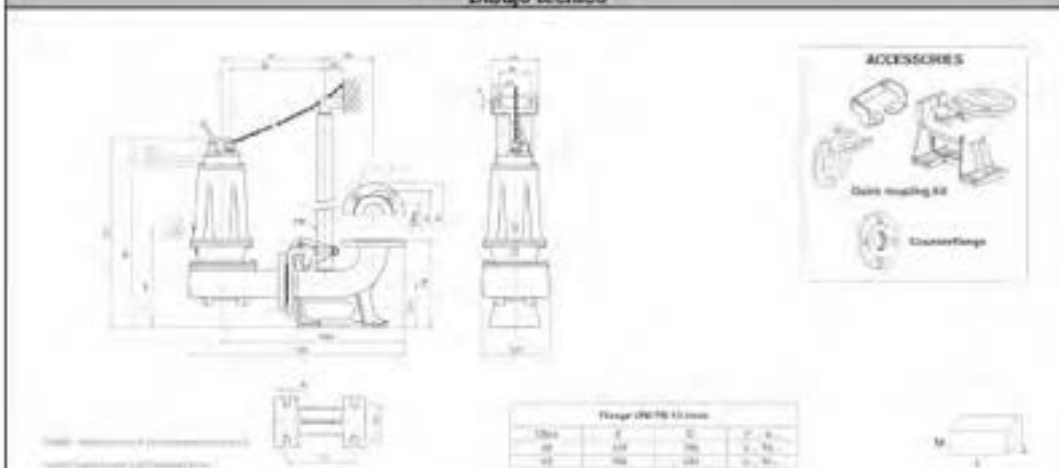
Datos de la bomba

Cuerpo bomba	Fundición	Bombas de drenaje con rodetes centrífugo de tipo monocanal; garantiza, además de un caudal elevado una óptima prevalencia; apropiadas para aplicaciones civiles e industriales; se han proyectado especialmente para un uso extremadamente gravoso; disponibles para aplicaciones móviles y fija con pie de acoplamiento.
Footete	Fundición	
Sello mecánico	Doble sello con cámara interpuerta; carburo de silicio lado bomba, cerámica-grafito lado motor	
Eje motor	Axero AISI 304 EN X5CrNi18-10	
Pejo de soldos	50 mm 40 mm	
Profundidad inmersión	Max 20 bar	
Temperatura de líquido	0°C - 140°C	
Cable	H07 RNLF, 10 m	
Tornillos	Axero A2	
Placa base	hierro galvanizado	
Anillos	Goma NBR	

1-100%	1-100%	1-100%	1-100%	1-100%
---	17.6	18.2	---	---

H		H ₀		Q (l/min)										
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
5.8	4	---	6	26.016	27.538	24.264	21.281	18.095	16.123	14.668	13.149	11.426	9.9	8.9

Dibujos técnicos

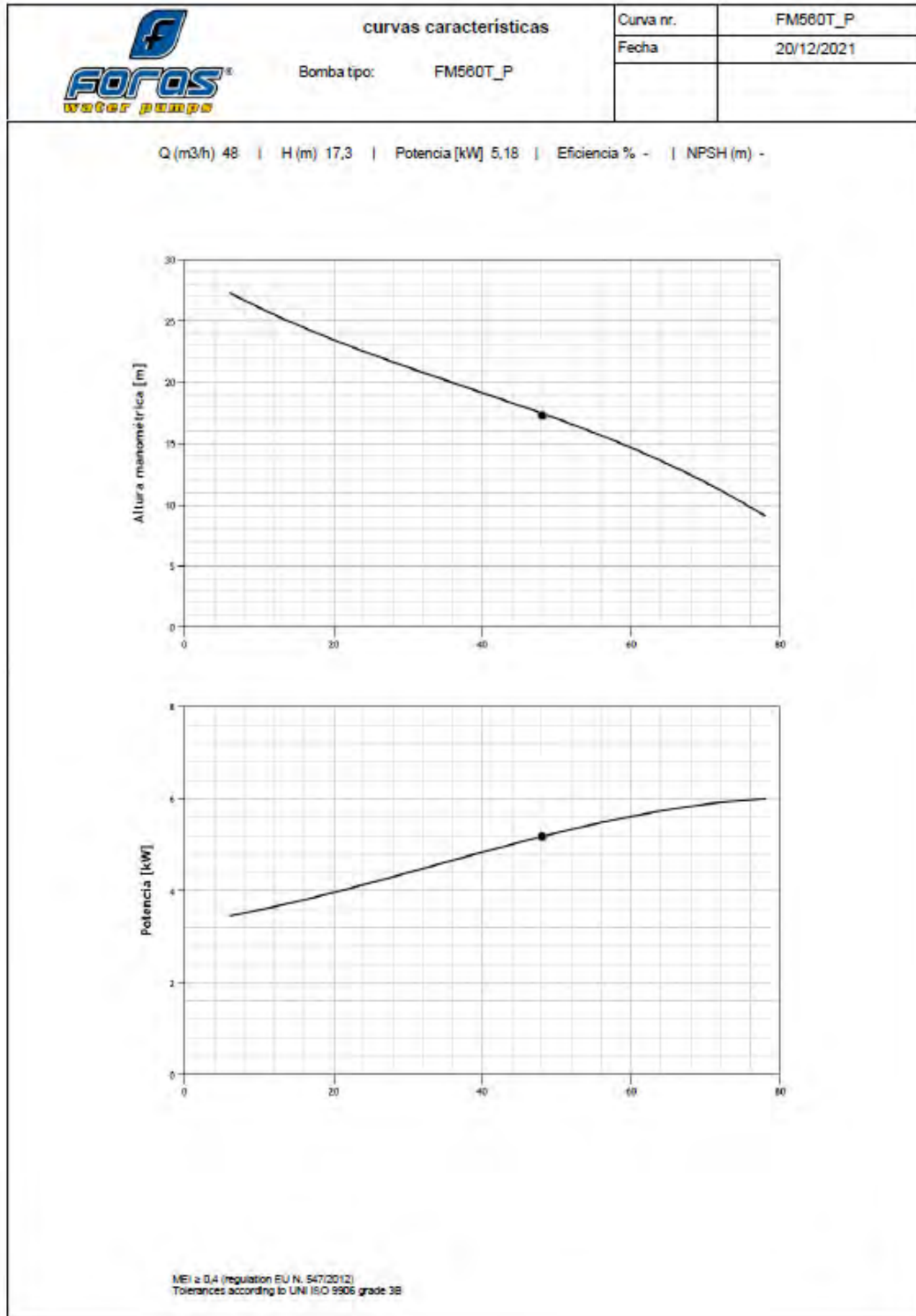


Ø	H	E	F	G
60	12	26	2	4
50	12	24	2	4

Dimensiones en mm																	
Ø	H	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø		
350	185	490	340	220	152	615	2	318	88	190	230	140	130	180	327	442	80

Notas

La información podría variar sin aviso previo. De todas formas, se recomienda siempre contactar con el departamento comercial para recibir mayores detalles e información sobre los productos hallados, sus características técnicas y garantías. La compañía se considera exente de cualquier responsabilidad tras la adquisición de un producto que no reúna las necesidades del cliente, si no se consulta previamente para tener un asesoramiento específico.





APENDICE 3: CALCULOS ESTRUCTURALES DEL POZO DE BOMBEO

APENDICE 3 CALCULOS ESTRUCTURALES DEL POZO DE BOMBEO

INDICE:

1	LISTADO DE DATOS DE OBRA	3
1.1	DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	3
1.2	NORMAS CONSIDERADAS.....	3
1.3	ACCIONES CONSIDERADAS.....	3
1.3.1	Gravitatorias	3
1.3.2	Viento	3
1.3.3	Hipótesis de carga	3
1.3.4	Empujes en muros.....	3
1.3.5	Listado de cargas	4
1.4	ESTADOS LÍMITE.....	4
1.5	SITUACIONES DE PROYECTO.....	4
1.5.1	Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ) 5	
1.5.2	Combinaciones.....	8
1.6	DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	11
1.7	DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	11
1.7.1	Pilares.....	11
1.7.2	Muros.....	11
1.8	Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta	12
1.9	LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	12
1.10	MATERIALES UTILIZADOS	12
1.10.1	Hormigones	12
1.10.2	Aceros por elemento y posición.....	13
2	LISTADO DE COEFICIENTES Y COMBINACIONES USADAS EN EL CÁLCULO	13
3	ESFUERZOS Y ARMADOS EN MUROS Y PILARES.....	18
3.1	MATERIALES	18
3.1.1	Hormigones	18
3.1.2	Aceros por elemento y posición.....	18
3.2	ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS	18
3.2.1	Pilares.....	18
3.3	Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis.....	19
3.4	Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis.....	20
3.5	PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	21
3.5.1	Pilares.....	21
3.5.2	Muros.....	39
3.6	LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO	40
3.7	LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES.....	41
3.8	SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA.....	41
3.8.1	Resumido	42

4	LISTADO DE ARMADO DE LOSAS	42
5	LISTADO DE VIGAS.....	46
6	COMPROBACIÓN ELU ESTRUCTURAS METÁLICAS	50
6.1	Notación	50
6.2	Pilares	50
6.2.1	P1	50
6.2.2	P2	50
6.2.3	P3	51
6.2.4	P4	51
6.3	Vigas	51
6.3.1	Polipasto	51
7	COMPROBACIÓN DE PLACAS DE ANCLAJE	52
7.1	DESCRIPCIÓN	52
7.2	MEDICIÓN	52
7.2.1	Medición de pernos de placas de anclaje	52
7.2.2	Medición de placas de anclaje	52
7.3	COMPROBACIÓN	52
8	CÁLCULO DE UNIONES.....	57
8.1	Uniones	57
8.1.1	Especificaciones	57
8.1.2	Referencias y simbología	58
8.1.3	Relación.....	60
8.1.4	Memoria de cálculo.....	61
8.1.5	Medición	64
9	LISTADO DE DATOS DE OBRA DE CASETA	64
9.1	NORMAS CONSIDERADAS	64
9.2	ACCIONES CONSIDERADAS	65
9.2.1	Gravitatorias	65
9.2.2	Viento	65
9.2.3	Hipótesis de carga	68
9.3	ESTADOS LÍMITE.....	68
9.4	SITUACIONES DE PROYECTO	68
9.4.1	Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ) 69	
9.4.2	Combinaciones	73
9.5	DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	79
9.6	DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	79
9.6.1	Muros.....	79
9.7	LISTADO DE PAÑOS	81
9.8	MATERIALES UTILIZADOS	81
9.8.1	Hormigones	81
9.8.2	Aceros por elemento y posición.....	81
9.8.3	Muros de bloques de hormigón	82
10	LISTADO DE LOS MUROS DE HORMIGÓN DE LA CASETA	82
10.1	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES.....	82
10.2	COMPOSICIÓN	84
10.3	MEDICIÓN DE BLOQUES (PIEZAS)	84
10.4	COMPROBACIÓN	84

APÉNDICE 3: CÁLCULOS ESTRUCTURALES DEL POZO DE BOMBEO

1 LISTADO DE DATOS DE OBRA

1.1 DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Pozo de Bombeo de Fecales
 Clave: POZO DE BOMBEO

1.2 NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural
 Aceros conformados: CTE DB SE-A
 Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

1.3 ACCIONES CONSIDERADAS

1.3.1 Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Polipasto	0.0	0.0
Solera	0.0	0.0
Cimentación	0.0	0.0

1.3.2 Viento

Sin acción de viento

1.3.3 Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y
-------------	---

1.3.4 Empujes en muros

Empuje de Defecto
 Una situación de relleno
 Carga: Carga permanente

Con relleno: Cota 8.25 m
 Ángulo de talud 0.00 Grados
 Densidad aparente 18.00 kN/m³
 Densidad sumergida 11.00 kN/m³
 Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados
 Evacuación por drenaje 100.00 %

Empuje de Agua
 Una situación de relleno
 Carga: Sobrecarga de uso
 Con nivel freático: Cota 2.35 m

1.3.5 Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en KN, KN/m y KN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	Sobrecarga de uso	Superficial	24.00	(4.40, 4.40) (0.40, 4.40) (0.40, 0.40) (4.40, 0.40)
2	Sobrecarga de uso	Puntual	10.00	(2.40, 3.95)

1.4 ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.S. Fisuración. Hormigón	Control de la ejecución: Normal
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

1.5 SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

1.5.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: CODIGO ESTRUCTURAL-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

(1) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.S. Fisuración. Hormigón: CODIGO ESTRUCTURAL-CTE

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CODIGO ESTRUCTURAL-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

1.5.2 Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

G Carga permanente

Qa Sobrecarga de uso

SX Sismo X

SY Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	1.000			
2	1.500			
3	1.000	1.600		
4	1.500	1.600		
5	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	0.300	0.300	-1.000
9	1.000		-0.300	1.000
10	1.000	0.300	-0.300	1.000
11	1.000		0.300	1.000
12	1.000	0.300	0.300	1.000
13	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	0.300	-1.000	-0.300
15	1.000		1.000	-0.300
16	1.000	0.300	1.000	-0.300
17	1.000		-1.000	0.300
18	1.000	0.300	-1.000	0.300
19	1.000		1.000	0.300
20	1.000	0.300	1.000	0.300

■ E.L.S. Fisuración. Hormigón

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	1.000			
2	1.000	0.300		

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	1.000			
2	1.600			
3	1.000	1.600		
4	1.600	1.600		
5	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	0.300	0.300	-1.000
9	1.000		-0.300	1.000
10	1.000	0.300	-0.300	1.000
11	1.000		0.300	1.000
12	1.000	0.300	0.300	1.000
13	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	0.300	-1.000	-0.300
15	1.000		1.000	-0.300
16	1.000	0.300	1.000	-0.300
17	1.000		-1.000	0.300
18	1.000	0.300	-1.000	0.300
19	1.000		1.000	0.300
20	1.000	0.300	1.000	0.300

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	0.800			
2	1.350			
3	0.800	1.500		
4	1.350	1.500		
5	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	0.300	0.300	-1.000
9	1.000		-0.300	1.000
10	1.000	0.300	-0.300	1.000
11	1.000		0.300	1.000
12	1.000	0.300	0.300	1.000
13	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	0.300	-1.000	-0.300
15	1.000		1.000	-0.300
16	1.000	0.300	1.000	-0.300
17	1.000		-1.000	0.300
18	1.000	0.300	-1.000	0.300
19	1.000		1.000	0.300
20	1.000	0.300	1.000	0.300

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	1.000			
2	1.000	1.000		
3	1.000		-1.000	
4	1.000	1.000	-1.000	
5	1.000		1.000	
6	1.000	1.000	1.000	
7	1.000			-1.000
8	1.000	1.000		-1.000
9	1.000			1.000
10	1.000	1.000		1.000

1.6 DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Polipasto	2	Polipasto	2.80	11.05
1	Solera	1	Solera	8.74	8.74
0	Cimentación				0.00

1.7 DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

1.7.1 Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	(0.20, 0.20)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P2	(4.60, 0.20)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P3	(4.60, 4.60)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P4	(0.20, 4.60)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro

1.7.2 Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.20, 0.20)	(4.60, 0.20)	1	0.2+0.2=0.4
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(4.60, 0.20)	(4.60, 4.60)	1	0.2+0.2=0.4
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(0.20, 4.60)	(4.60, 4.60)	1	0.2+0.2=0.4
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(0.20, 0.20)	(0.20, 4.60)	1	0.2+0.2=0.4

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Empuje de Agua Empuje derecho: Empuje de Defecto	Viga de cimentación: 0.400 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M2	Empuje izquierdo: Empuje de Agua Empuje derecho: Empuje de Defecto	Viga de cimentación: 0.400 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M3	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Empuje de Agua	Viga de cimentación: 0.400 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M4	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Empuje de Agua	Viga de cimentación: 0.400 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³

1.8 Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
Para todos los pilares	2	IPE 200	1.00	1.00	1.00	1.00

1.9 LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	40	100000.00	0.200	0.300

1.10 MATERIALES UTILIZADOS

1.10.1 Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-30, Control Estadístico; $f_{ck} = 30$ MPa; $\gamma_c = 1.30$ a 1.50

1.10.2 Aceros por elemento y posición

1.10.2.1 Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S, Control Normal; $f_{yk} = 500$ MPa; $\gamma_s = 1.00$ a 1.15

1.10.2.2 Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Aceros conformados	S275	275	210
Aceros laminados	S275	275	210
Acero de pernos	B 500 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	500	206

2 LISTADO DE COEFICIENTES Y COMBINACIONES USADAS EN EL CÁLCULO

■ Nombres de las hipótesis

- G Carga permanente
- Qa Sobrecarga de uso
- SX Sismo X
- SY Sismo Y

■ Categoría de uso

- A. Zonas residenciales

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

- CTE
- Control de la ejecución: Normal
- Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	1.000			
2	1.500			
3	1.000	1.600		
4	1.500	1.600		
5	1.000		-0.300	-1.000

Comb.	G	Qa	SX	SY
6	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	0.300	0.300	-1.000
9	1.000		-0.300	1.000
10	1.000	0.300	-0.300	1.000
11	1.000		0.300	1.000
12	1.000	0.300	0.300	1.000
13	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	0.300	-1.000	-0.300
15	1.000		1.000	-0.300
16	1.000	0.300	1.000	-0.300
17	1.000		-1.000	0.300
18	1.000	0.300	-1.000	0.300
19	1.000		1.000	0.300
20	1.000	0.300	1.000	0.300

■ E.L.S. Fisuración. Hormigón

CTE

Control de la ejecución: Normal

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	1.000			
2	1.000	0.300		

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

CTE

Control de la ejecución: Normal

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	1.000			
2	1.600			
3	1.000	1.600		
4	1.600	1.600		
5	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000		0.300	-1.000

Comb.	G	Qa	SX	SY
8	1.000	0.300	0.300	-1.000
9	1.000		-0.300	1.000
10	1.000	0.300	-0.300	1.000
11	1.000		0.300	1.000
12	1.000	0.300	0.300	1.000
13	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	0.300	-1.000	-0.300
15	1.000		1.000	-0.300
16	1.000	0.300	1.000	-0.300
17	1.000		-1.000	0.300
18	1.000	0.300	-1.000	0.300
19	1.000		1.000	0.300
20	1.000	0.300	1.000	0.300

■ **E.L.U. de rotura. Acero conformado**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ **E.L.U. de rotura. Madera**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias y sísmicas

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	0.800			
2	1.350			
3	0.800	1.500		
4	1.350	1.500		
5	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	0.300	0.300	-1.000
9	1.000		-0.300	1.000
10	1.000	0.300	-0.300	1.000
11	1.000		0.300	1.000
12	1.000	0.300	0.300	1.000
13	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	0.300	-1.000	-0.300
15	1.000		1.000	-0.300
16	1.000	0.300	1.000	-0.300
17	1.000		-1.000	0.300
18	1.000	0.300	-1.000	0.300
19	1.000		1.000	0.300
20	1.000	0.300	1.000	0.300

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	1.000			
2	1.000	0.500		

■ E.L.U. de rotura. Aluminio

EC

Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	1.000			
2	1.350			
3	1.000	1.500		
4	1.350	1.500		
5	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	0.300	0.300	-1.000
9	1.000		-0.300	1.000
10	1.000	0.300	-0.300	1.000
11	1.000		0.300	1.000
12	1.000	0.300	0.300	1.000
13	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	0.300	-1.000	-0.300
15	1.000		1.000	-0.300
16	1.000	0.300	1.000	-0.300
17	1.000		-1.000	0.300
18	1.000	0.300	-1.000	0.300
19	1.000		1.000	0.300
20	1.000	0.300	1.000	0.300

■ Tensiones sobre el terreno

Acciones características

■ Desplazamientos

Acciones características

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	1.000			
2	1.000	1.000		

Comb.	G	Qa	SX	SY
3	1.000		-1.000	
4	1.000	1.000	-1.000	
5	1.000		1.000	
6	1.000	1.000	1.000	
7	1.000			-1.000
8	1.000	1.000		-1.000
9	1.000			1.000
10	1.000	1.000		1.000

3 ESFUERZOS Y ARMADOS EN MUROS Y PILARES

3.1 MATERIALES

3.1.1 Hormigones

HA-25, Control Estadístico; $f_{ck} = 30$ MPa; $\gamma_c = 1.30$ a 1.50

3.1.2 Aceros por elemento y posición

3.1.2.1 Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S, Control Normal; $f_{yk} = 500$ MPa; $\gamma_s = 1.00$ a 1.15

3.1.2.2 Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Aceros conformados	S275	275	210
Aceros laminados	S275	275	210

3.2 ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

3.2.1 Pilares

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Armaduras:
 - Primer sumando: Armadura de esquina.
 - Segundo sumando: Armadura de cara X.
 - Tercer sumando: Armadura de cara Y.
- Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares.

- H: Altura libre del tramo de pilar sin arriostramiento intermedio.
- Hpx: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'X'.
- Hpy: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'Y'.
- Pésimos: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo.
- Referencia: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).
- Nota:
Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
P1	Polipasto	IPE 200	8.25/10.85			2.60	2.60	2.60	1.4	-2.8	0.2	1.4	-2.8	0.2
P2	Polipasto	IPE 200	8.25/10.85			2.60	2.60	2.60	1.4	2.8	0.2	1.4	2.8	0.2
P3	Polipasto	IPE 200	8.25/10.85			2.60	2.60	2.60	7.8	0.0	0.4	7.8	0.0	0.4
P4	Polipasto	IPE 200	8.25/10.85			2.60	2.60	2.60	2.9	-1.5	-0.1	2.9	-1.5	-0.1

3.3 Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Nota:
Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P1	Polipasto	IPE 200	8.25/10.85	Carga permanente Sobrecarga de uso	1.2	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.7	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
					0.7	-0.0	0.2	-0.0	0.1	-0.0	0.7	-0.0	-0.0	-0.0	0.1	-0.0
P2	Polipasto	IPE 200	8.25/10.85	Carga permanente Sobrecarga de uso	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
					0.7	0.0	0.2	0.0	0.1	-0.0	0.7	0.0	-0.0	0.0	0.1	-0.0
P3	Polipasto	IPE 200	8.25/10.85	Carga permanente Sobrecarga de uso	1.6	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0
					4.3	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.0	4.3	0.0	0.2	0.0	-0.1	-0.0
P4	Polipasto	IPE 200	8.25/10.85	Carga permanente Sobrecarga de uso	1.6	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0
					4.3	-0.0	0.0	-0.0	-0.1	-0.0	4.3	-0.0	0.2	-0.0	-0.1	-0.0

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Solera	40.0	0.00/8.25	Carga permanente	279.7	-1.6	111.7	0.9	214.3	1.2	26.4	-0.3	14.8	0.2	-15.1	0.2
				Sobrecarga de uso	-0.4	-0.7	-19.8	-0.3	-62.5	-0.6	0.5	0.0	-0.2	-0.0	-0.6	-0.0
M2	Solera	40.0	0.00/8.25	Carga permanente	277.8	-112.0	-0.4	-216.4	1.9	1.6	25.3	-14.2	-0.3	14.8	0.3	0.4
				Sobrecarga de uso	2.6	19.6	0.7	62.7	-0.1	-0.3	1.5	0.1	2.6	0.7	-0.1	0.1
M3	Solera	40.0	0.00/8.25	Carga permanente	276.4	1.0	-113.9	-1.3	-220.1	1.9	21.6	3.9	-12.6	-0.6	14.5	-0.4
				Sobrecarga de uso	5.2	1.2	19.7	-0.0	62.6	0.5	2.7	0.6	0.1	-0.1	0.7	0.0
M4	Solera	40.0	0.00/8.25	Carga permanente	275.9	111.9	2.1	216.9	3.7	-5.9	23.4	13.1	-2.7	-14.6	0.6	-0.6
				Sobrecarga de uso	2.6	-19.5	2.6	-62.4	-0.1	1.3	1.5	-0.1	2.7	-0.7	-0.1	-0.1

3.4 Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Carga permanente	279.7	-1.6	111.7	0.9	214.3	1.2
	Sobrecarga de uso	-0.4	-0.7	-19.8	-0.3	-62.5	-0.6
M2	Carga permanente	277.8	-112.0	-0.4	-216.4	1.9	1.6
	Sobrecarga de uso	2.6	19.6	0.7	62.7	-0.1	-0.3
M3	Carga permanente	276.4	1.0	-113.9	-1.3	-220.1	1.9
	Sobrecarga de uso	5.2	1.2	19.7	-0.0	62.6	0.5
M4	Carga permanente	275.9	111.9	2.1	216.9	3.7	-5.9
	Sobrecarga de uso	2.6	-19.5	2.6	-62.4	-0.1	1.3

3.5 PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

3.5.1 Pilares

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Piso superior: Es la sección correspondiente a la base del tramo superior al tramo anterior.
- Pésimos: Esfuerzos pésimos, correspondientes a las combinaciones que cumplen para el armado actual, pero no cumplen con el anterior armado de la tabla. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo. Las columnas de pésimos que estén vacías indican que el pilar no cumple.
- Referencia: Esfuerzos pésimos, correspondientes a las combinaciones que cumplen para el armado actual, pero no cumplen con el anterior armado de la tabla. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).
- Nota:
Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
P1	Polipasto	IPE 200	8.25/10.85	1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.7	-0.0	0.0	1.7	-0.0	0.0
				2.0	-0.0	0.2	2.0	-0.0	0.2
				2.7	-0.0	0.3	2.7	-0.0	0.3
				1.2	0.7	-0.0	1.2	0.7	-0.0
				1.2	-0.1	0.5	1.2	-0.1	0.5
				1.2	0.8	0.0	1.2	0.8	0.0
				1.2	0.8	0.0	1.2	0.8	0.0
				1.2	0.8	0.0	1.2	0.8	0.0
				1.2	-0.1	0.5	1.2	-0.1	0.5
				1.4	0.7	0.0	1.4	0.7	0.0
				1.4	-0.1	0.6	1.4	-0.1	0.6
				1.4	0.8	0.1	1.4	0.8	0.1
				1.4	0.8	0.1	1.4	0.8	0.1
				1.4	0.8	0.1	1.4	0.8	0.1
				1.4	-0.1	0.6	1.4	-0.1	0.6
				1.2	-0.7	0.1	1.2	-0.7	0.1
				1.2	-0.1	0.5	1.2	-0.1	0.5
				1.2	-0.8	0.0	1.2	-0.8	0.0
				1.2	-0.8	0.0	1.2	-0.8	0.0

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
				1.2	-0.8	0.0	1.2	-0.8	0.0
				1.2	-0.1	0.5	1.2	-0.1	0.5
				1.4	-0.7	0.1	1.4	-0.7	0.1
				1.4	-0.1	0.6	1.4	-0.1	0.6
				1.4	-0.8	0.1	1.4	-0.8	0.1
				1.4	-0.8	0.1	1.4	-0.8	0.1
				1.4	-0.8	0.1	1.4	-0.8	0.1
				1.4	-0.1	0.6	1.4	-0.1	0.6
				1.2	0.7	-0.0	1.2	0.7	-0.0
				1.2	0.1	-0.5	1.2	0.1	-0.5
				1.2	0.8	0.0	1.2	0.8	0.0
				1.2	0.8	0.0	1.2	0.8	0.0
				1.2	0.8	0.0	1.2	0.8	0.0
				1.2	0.1	-0.5	1.2	0.1	-0.5
				1.4	0.7	0.0	1.4	0.7	0.0
				1.4	0.1	-0.4	1.4	0.1	-0.4
				1.4	0.8	0.1	1.4	0.8	0.1
				1.4	0.8	0.1	1.4	0.8	0.1
				1.4	0.8	0.1	1.4	0.8	0.1
				1.4	0.1	-0.4	1.4	0.1	-0.4
				1.2	-0.7	0.1	1.2	-0.7	0.1
				1.2	0.1	-0.5	1.2	0.1	-0.5
				1.2	-0.9	0.0	1.2	-0.9	0.0
				1.2	-0.8	0.0	1.2	-0.8	0.0
				1.2	-0.9	0.0	1.2	-0.9	0.0
				1.2	0.1	-0.5	1.2	0.1	-0.5
				1.4	-0.7	0.1	1.4	-0.7	0.1
				1.4	0.1	-0.4	1.4	0.1	-0.4
				1.4	-0.9	0.1	1.4	-0.9	0.1
				1.4	-0.8	0.1	1.4	-0.8	0.1
				1.4	-0.9	0.1	1.4	-0.9	0.1
				1.4	0.1	-0.4	1.4	0.1	-0.4
				1.2	2.4	-0.1	1.2	2.4	-0.1
				1.2	-0.9	0.2	1.2	-0.9	0.2
				1.2	2.8	-0.1	1.2	2.8	-0.1
				1.2	2.6	-0.1	1.2	2.6	-0.1
				1.2	2.8	-0.1	1.2	2.8	-0.1
				1.2	-0.9	0.2	1.2	-0.9	0.2
				1.4	2.4	-0.0	1.4	2.4	-0.0
				1.4	-0.9	0.3	1.4	-0.9	0.3
				1.4	2.8	-0.0	1.4	2.8	-0.0
				1.4	2.6	-0.0	1.4	2.6	-0.0
				1.4	2.8	-0.0	1.4	2.8	-0.0
				1.4	-0.9	0.3	1.4	-0.9	0.3
				1.2	-2.4	0.1	1.2	-2.4	0.1
				1.2	-0.9	0.2	1.2	-0.9	0.2
				1.2	-2.8	0.1	1.2	-2.8	0.1
				1.2	-2.6	0.1	1.2	-2.6	0.1

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
				1.2	-2.8	0.1	1.2	-2.8	0.1
				1.2	-0.9	0.2	1.2	-0.9	0.2
				1.4	-2.4	0.2	1.4	-2.4	0.2
				1.4	-0.9	0.3	1.4	-0.9	0.3
				1.4	-2.8	0.2	1.4	-2.8	0.2
				1.4	-2.6	0.2	1.4	-2.6	0.2
				1.4	-2.8	0.2	1.4	-2.8	0.2
				1.4	-0.9	0.3	1.4	-0.9	0.3
				1.2	2.4	-0.1	1.2	2.4	-0.1
				1.2	0.9	-0.2	1.2	0.9	-0.2
				1.2	2.8	-0.1	1.2	2.8	-0.1
				1.2	2.6	-0.1	1.2	2.6	-0.1
				1.2	2.8	-0.1	1.2	2.8	-0.1
				1.2	0.9	-0.2	1.2	0.9	-0.2
				1.4	2.4	-0.0	1.4	2.4	-0.0
				1.4	0.9	-0.1	1.4	0.9	-0.1
				1.4	2.8	-0.0	1.4	2.8	-0.0
				1.4	2.6	-0.0	1.4	2.6	-0.0
				1.4	2.8	-0.0	1.4	2.8	-0.0
				1.4	0.9	-0.1	1.4	0.9	-0.1
				1.2	-2.4	0.1	1.2	-2.4	0.1
				1.2	0.9	-0.2	1.2	0.9	-0.2
				1.2	-2.8	0.1	1.2	-2.8	0.1
				1.2	-2.6	0.1	1.2	-2.6	0.1
				1.2	-2.8	0.1	1.2	-2.8	0.1
				1.2	0.9	-0.2	1.2	0.9	-0.2
				1.4	-2.4	0.2	1.4	-2.4	0.2
				1.4	0.9	-0.1	1.4	0.9	-0.1
				1.4	-2.8	0.2	1.4	-2.8	0.2
				1.4	-2.6	0.2	1.4	-2.6	0.2
				1.4	-2.8	0.2	1.4	-2.8	0.2
				1.4	0.9	-0.1	1.4	0.9	-0.1
				0.5	-0.0	-0.0	0.5	-0.0	-0.0
				0.9	-0.0	-0.0	0.9	-0.0	-0.0
				1.6	-0.0	-0.1	1.6	-0.0	-0.1
				1.9	-0.0	-0.1	1.9	-0.0	-0.1
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.7	-0.0	0.0	0.7	-0.0	0.0
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.7	-0.0	0.0	0.7	-0.0	0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.9	-0.0	0.0	0.9	-0.0	0.0

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.9	-0.0	0.0	0.9	-0.0	0.0
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.7	-0.0	0.0	0.7	-0.0	0.0
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.7	-0.0	0.0	0.7	-0.0	0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.9	-0.0	0.0	0.9	-0.0	0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.9	-0.0	0.0	0.9	-0.0	0.0
				0.7	0.0	-0.0	0.7	0.0	-0.0
				0.7	0.0	-0.1	0.7	0.0	-0.1
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.7	0.0	-0.1	0.7	0.0	-0.1
				0.9	0.0	-0.0	0.9	0.0	-0.0
				0.9	0.0	-0.1	0.9	0.0	-0.1
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.9	0.0	-0.1	0.9	0.0	-0.1
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.7	0.0	-0.1	0.7	0.0	-0.1
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.7	0.0	-0.1	0.7	0.0	-0.1
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.9	0.0	-0.1	0.9	0.0	-0.1
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.9	0.0	-0.1	0.9	0.0	-0.1
				0.7	0.2	-0.0	0.7	0.2	-0.0
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.7	0.2	-0.0	0.7	0.2	-0.0
				0.7	0.2	-0.0	0.7	0.2	-0.0
				0.7	0.2	-0.0	0.7	0.2	-0.0
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.9	0.2	-0.0	0.9	0.2	-0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
				0.9	0.2	-0.0	0.9	0.2	-0.0
				0.9	0.2	-0.0	0.9	0.2	-0.0
				0.9	0.2	-0.0	0.9	0.2	-0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.7	-0.2	-0.0	0.7	-0.2	-0.0
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.7	-0.2	-0.0	0.7	-0.2	-0.0
				0.7	-0.2	-0.0	0.7	-0.2	-0.0
				0.7	-0.2	-0.0	0.7	-0.2	-0.0
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.9	-0.2	-0.0	0.9	-0.2	-0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.9	-0.2	-0.0	0.9	-0.2	-0.0
				0.9	-0.2	-0.0	0.9	-0.2	-0.0
				0.9	-0.2	-0.0	0.9	-0.2	-0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.7	0.2	-0.0	0.7	0.2	-0.0
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.7	0.2	-0.0	0.7	0.2	-0.0
				0.7	0.2	-0.0	0.7	0.2	-0.0
				0.7	0.2	-0.0	0.7	0.2	-0.0
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.9	0.2	-0.0	0.9	0.2	-0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.9	0.2	-0.0	0.9	0.2	-0.0
				0.9	0.2	-0.0	0.9	0.2	-0.0
				0.9	0.2	-0.0	0.9	0.2	-0.0
				0.9	0.2	-0.0	0.9	0.2	-0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.7	-0.2	-0.0	0.7	-0.2	-0.0
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.7	-0.2	-0.0	0.7	-0.2	-0.0
				0.7	-0.2	-0.0	0.7	-0.2	-0.0
				0.7	-0.2	-0.0	0.7	-0.2	-0.0
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.9	-0.2	-0.0	0.9	-0.2	-0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.9	-0.2	-0.0	0.9	-0.2	-0.0
				0.9	-0.2	-0.0	0.9	-0.2	-0.0
				0.9	-0.2	-0.0	0.9	-0.2	-0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
P2	Polipasto	IPE 200	8.25/10.85	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.7	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0
				2.0	0.0	0.2	2.0	0.0	0.2
				2.7	0.0	0.3	2.7	0.0	0.3

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
				1.2	-0.4	-0.0	1.2	-0.4	-0.0
				1.2	0.1	0.5	1.2	0.1	0.5
				1.2	0.9	0.1	1.2	0.9	0.1
				1.2	0.8	0.1	1.2	0.8	0.1
				1.2	0.9	0.1	1.2	0.9	0.1
				1.2	0.1	0.5	1.2	0.1	0.5
				1.4	-0.4	-0.0	1.4	-0.4	-0.0
				1.4	0.1	0.6	1.4	0.1	0.6
				1.4	0.9	0.1	1.4	0.9	0.1
				1.4	0.8	0.1	1.4	0.8	0.1
				1.4	0.9	0.1	1.4	0.9	0.1
				1.4	0.1	0.6	1.4	0.1	0.6
				1.2	-0.4	-0.0	1.2	-0.4	-0.0
				1.2	0.1	0.5	1.2	0.1	0.5
				1.2	-0.8	-0.0	1.2	-0.8	-0.0
				1.2	-0.8	-0.0	1.2	-0.8	-0.0
				1.2	-0.8	-0.0	1.2	-0.8	-0.0
				1.2	0.1	0.5	1.2	0.1	0.5
				1.4	-0.4	0.0	1.4	-0.4	0.0
				1.4	0.1	0.6	1.4	0.1	0.6
				1.4	-0.8	-0.0	1.4	-0.8	-0.0
				1.4	-0.8	0.0	1.4	-0.8	0.0
				1.4	-0.8	-0.0	1.4	-0.8	-0.0
				1.4	0.1	0.6	1.4	0.1	0.6
				1.2	0.4	0.1	1.2	0.4	0.1
				1.2	-0.1	-0.5	1.2	-0.1	-0.5
				1.2	0.8	0.1	1.2	0.8	0.1
				1.2	0.8	0.1	1.2	0.8	0.1
				1.2	0.8	0.1	1.2	0.8	0.1
				1.2	-0.1	-0.5	1.2	-0.1	-0.5
				1.4	0.4	0.1	1.4	0.4	0.1
				1.4	-0.1	-0.4	1.4	-0.1	-0.4
				1.4	0.8	0.1	1.4	0.8	0.1
				1.4	0.8	0.1	1.4	0.8	0.1
				1.4	0.8	0.1	1.4	0.8	0.1
				1.4	-0.1	-0.4	1.4	-0.1	-0.4
				1.2	0.4	0.1	1.2	0.4	0.1
				1.2	-0.1	-0.5	1.2	-0.1	-0.5
				1.2	-0.8	-0.0	1.2	-0.8	-0.0
				1.2	-0.8	-0.0	1.2	-0.8	-0.0
				1.2	-0.8	-0.0	1.2	-0.8	-0.0
				1.2	-0.1	-0.5	1.2	-0.1	-0.5
				1.4	0.4	0.1	1.4	0.4	0.1
				1.4	-0.1	-0.4	1.4	-0.1	-0.4
				1.4	-0.8	-0.0	1.4	-0.8	-0.0
				1.4	-0.8	-0.0	1.4	-0.8	-0.0
				1.4	-0.8	-0.0	1.4	-0.8	-0.0
				1.4	-0.1	-0.4	1.4	-0.1	-0.4

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
				1.2	1.5	0.1	1.2	1.5	0.1
				1.2	0.9	0.2	1.2	0.9	0.2
				1.2	2.8	0.1	1.2	2.8	0.1
				1.2	2.6	0.2	1.2	2.6	0.2
				1.2	2.8	0.1	1.2	2.8	0.1
				1.2	0.9	0.2	1.2	0.9	0.2
				1.4	1.5	0.1	1.4	1.5	0.1
				1.4	0.9	0.3	1.4	0.9	0.3
				1.4	2.8	0.2	1.4	2.8	0.2
				1.4	2.6	0.2	1.4	2.6	0.2
				1.4	2.8	0.2	1.4	2.8	0.2
				1.4	0.9	0.3	1.4	0.9	0.3
				1.2	-1.4	-0.0	1.2	-1.4	-0.0
				1.2	0.9	0.2	1.2	0.9	0.2
				1.2	-2.8	-0.1	1.2	-2.8	-0.1
				1.2	-2.6	-0.1	1.2	-2.6	-0.1
				1.2	-2.8	-0.1	1.2	-2.8	-0.1
				1.2	0.9	0.2	1.2	0.9	0.2
				1.4	-1.4	-0.0	1.4	-1.4	-0.0
				1.4	0.9	0.3	1.4	0.9	0.3
				1.4	-2.8	-0.0	1.4	-2.8	-0.0
				1.4	-2.6	-0.1	1.4	-2.6	-0.1
				1.4	-2.8	-0.0	1.4	-2.8	-0.0
				1.4	0.9	0.3	1.4	0.9	0.3
				1.2	1.5	0.1	1.2	1.5	0.1
				1.2	-0.9	-0.2	1.2	-0.9	-0.2
				1.2	2.8	0.1	1.2	2.8	0.1
				1.2	2.6	0.2	1.2	2.6	0.2
				1.2	2.8	0.1	1.2	2.8	0.1
				1.2	-0.9	-0.2	1.2	-0.9	-0.2
				1.4	1.5	0.1	1.4	1.5	0.1
				1.4	-0.9	-0.1	1.4	-0.9	-0.1
				1.4	2.8	0.2	1.4	2.8	0.2
				1.4	2.6	0.2	1.4	2.6	0.2
				1.4	2.8	0.2	1.4	2.8	0.2
				1.4	-0.9	-0.1	1.4	-0.9	-0.1
				1.2	-1.4	-0.0	1.2	-1.4	-0.0
				1.2	-0.9	-0.2	1.2	-0.9	-0.2
				1.2	-2.8	-0.1	1.2	-2.8	-0.1
				1.2	-2.6	-0.1	1.2	-2.6	-0.1
				1.2	-2.8	-0.1	1.2	-2.8	-0.1
				1.2	-0.9	-0.2	1.2	-0.9	-0.2
				1.4	-1.4	-0.0	1.4	-1.4	-0.0
				1.4	-0.9	-0.1	1.4	-0.9	-0.1

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
				1.4	-2.8	-0.0	1.4	-2.8	-0.0
				1.4	-2.6	-0.1	1.4	-2.6	-0.1
				1.4	-2.8	-0.0	1.4	-2.8	-0.0
				1.4	-0.9	-0.1	1.4	-0.9	-0.1
				0.5	0.0	-0.0	0.5	0.0	-0.0
				0.9	0.0	-0.0	0.9	0.0	-0.0
				1.6	0.0	-0.1	1.6	0.0	-0.1
				1.9	0.0	-0.1	1.9	0.0	-0.1
				0.7	-0.0	-0.0	0.7	-0.0	-0.0
				0.7	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.7	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
				0.9	-0.0	-0.0	0.9	-0.0	-0.0
				0.9	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.9	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0
				0.7	-0.0	-0.0	0.7	-0.0	-0.0
				0.7	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.7	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
				0.9	-0.0	-0.0	0.9	-0.0	-0.0
				0.9	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.9	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0
				0.7	0.0	-0.0	0.7	0.0	-0.0
				0.7	-0.0	-0.1	0.7	-0.0	-0.1
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.7	-0.0	-0.1	0.7	-0.0	-0.1
				0.9	0.0	-0.0	0.9	0.0	-0.0
				0.9	-0.0	-0.1	0.9	-0.0	-0.1
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.9	-0.0	-0.1	0.9	-0.0	-0.1
				0.7	0.0	-0.0	0.7	0.0	-0.0
				0.7	-0.0	-0.1	0.7	-0.0	-0.1
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.7	-0.0	-0.1	0.7	-0.0	-0.1
				0.9	0.0	-0.0	0.9	0.0	-0.0
				0.9	-0.0	-0.1	0.9	-0.0	-0.1
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.9	-0.0	-0.1	0.9	-0.0	-0.1
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.7	0.2	-0.0	0.7	0.2	-0.0
				0.7	0.2	-0.0	0.7	0.2	-0.0
				0.7	0.2	-0.0	0.7	0.2	-0.0
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.9	0.2	-0.0	0.9	0.2	-0.0
				0.9	0.2	-0.0	0.9	0.2	-0.0
				0.9	0.2	-0.0	0.9	0.2	-0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.7	-0.2	-0.0	0.7	-0.2	-0.0
				0.7	-0.2	-0.0	0.7	-0.2	-0.0
				0.7	-0.2	-0.0	0.7	-0.2	-0.0
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.9	-0.2	-0.0	0.9	-0.2	-0.0
				0.9	-0.2	-0.0	0.9	-0.2	-0.0
				0.9	-0.2	-0.0	0.9	-0.2	-0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.7	0.1	-0.0	0.7	0.1	-0.0
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.7	0.2	-0.0	0.7	0.2	-0.0
				0.7	0.2	-0.0	0.7	0.2	-0.0
				0.7	0.2	-0.0	0.7	0.2	-0.0
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.9	0.1	-0.0	0.9	0.1	-0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.9	0.2	-0.0	0.9	0.2	-0.0
				0.9	0.2	-0.0	0.9	0.2	-0.0
				0.9	0.2	-0.0	0.9	0.2	-0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.7	-0.2	-0.0	0.7	-0.2	-0.0
				0.7	-0.2	-0.0	0.7	-0.2	-0.0
				0.7	-0.2	-0.0	0.7	-0.2	-0.0
				0.7	-0.1	-0.0	0.7	-0.1	-0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				0.9	-0.2	-0.0	0.9	-0.2	-0.0
				0.9	-0.2	-0.0	0.9	-0.2	-0.0
				0.9	-0.2	-0.0	0.9	-0.2	-0.0
				0.9	-0.1	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
P3	Polipasto	IPE 200	8.25/10.85	1.3	0.0	-0.0	1.3	0.0	-0.0
				2.1	0.0	-0.0	2.1	0.0	-0.0
				7.7	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0
				8.6	0.0	0.0	8.6	0.0	0.0
				1.6	-0.1	-0.0	1.6	-0.1	-0.0
				1.6	0.0	0.5	1.6	0.0	0.5
				1.6	0.5	-0.0	1.6	0.5	-0.0
				1.6	-0.1	0.1	1.6	-0.1	0.1
				1.6	0.5	-0.0	1.6	0.5	-0.0
				1.6	0.0	0.5	1.6	0.0	0.5
				2.9	-0.1	-0.0	2.9	-0.1	-0.0
				2.9	0.0	0.5	2.9	0.0	0.5
				2.9	0.5	-0.0	2.9	0.5	-0.0
				2.9	-0.1	0.1	2.9	-0.1	0.1
				2.9	0.5	-0.0	2.9	0.5	-0.0
				2.9	0.0	0.5	2.9	0.0	0.5
				1.6	-0.1	-0.0	1.6	-0.1	-0.0
				1.6	0.0	0.5	1.6	0.0	0.5
				1.6	-0.4	0.0	1.6	-0.4	0.0
				1.6	0.2	-0.1	1.6	0.2	-0.1
				1.6	-0.4	0.0	1.6	-0.4	0.0
				1.6	0.0	0.5	1.6	0.0	0.5
				2.9	-0.1	-0.0	2.9	-0.1	-0.0
				2.9	0.0	0.5	2.9	0.0	0.5
				2.9	-0.4	0.0	2.9	-0.4	0.0
				2.9	0.2	-0.1	2.9	0.2	-0.1
				2.9	-0.4	0.0	2.9	-0.4	0.0
				2.9	0.0	0.5	2.9	0.0	0.5
				1.6	0.1	0.0	1.6	0.1	0.0
				1.6	0.0	-0.5	1.6	0.0	-0.5
				1.6	0.5	-0.0	1.6	0.5	-0.0
				1.6	-0.1	0.1	1.6	-0.1	0.1
				1.6	0.5	-0.0	1.6	0.5	-0.0
				1.6	0.0	-0.5	1.6	0.0	-0.5
				2.9	0.1	0.0	2.9	0.1	0.0
				2.9	0.0	-0.5	2.9	0.0	-0.5

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
				2.9	0.5	-0.0	2.9	0.5	-0.0
				2.9	-0.1	0.1	2.9	-0.1	0.1
				2.9	0.5	-0.0	2.9	0.5	-0.0
				2.9	0.0	-0.5	2.9	0.0	-0.5
				1.6	0.1	0.0	1.6	0.1	0.0
				1.6	0.0	-0.5	1.6	0.0	-0.5
				1.6	-0.4	0.0	1.6	-0.4	0.0
				1.6	0.2	-0.1	1.6	0.2	-0.1
				1.6	-0.4	0.0	1.6	-0.4	0.0
				1.6	0.0	-0.5	1.6	0.0	-0.5
				2.9	0.1	0.0	2.9	0.1	0.0
				2.9	0.0	-0.5	2.9	0.0	-0.5
				2.9	-0.4	0.0	2.9	-0.4	0.0
				2.9	0.2	-0.1	2.9	0.2	-0.1
				2.9	-0.4	0.0	2.9	-0.4	0.0
				2.9	0.0	-0.5	2.9	0.0	-0.5
				1.6	-0.2	0.0	1.6	-0.2	0.0
				1.6	-0.2	0.2	1.6	-0.2	0.2
				1.6	1.5	-0.1	1.6	1.5	-0.1
				1.6	-0.5	0.1	1.6	-0.5	0.1
				1.6	1.5	-0.1	1.6	1.5	-0.1
				1.6	-0.2	0.2	1.6	-0.2	0.2
				2.9	-0.2	0.1	2.9	-0.2	0.1
				2.9	-0.2	0.2	2.9	-0.2	0.2
				2.9	1.5	-0.1	2.9	1.5	-0.1
				2.9	-0.5	0.1	2.9	-0.5	0.1
				2.9	1.5	-0.1	2.9	1.5	-0.1
				2.9	-0.2	0.2	2.9	-0.2	0.2
				1.6	0.2	-0.1	1.6	0.2	-0.1
				1.6	-0.2	0.2	1.6	-0.2	0.2
				1.6	-1.5	0.1	1.6	-1.5	0.1
				1.6	0.5	-0.1	1.6	0.5	-0.1
				1.6	-1.5	0.1	1.6	-1.5	0.1
				1.6	-0.2	0.2	1.6	-0.2	0.2
				2.9	0.2	-0.0	2.9	0.2	-0.0
				2.9	-0.2	0.2	2.9	-0.2	0.2
				2.9	-1.5	0.1	2.9	-1.5	0.1
				2.9	0.5	-0.1	2.9	0.5	-0.1
				2.9	-1.5	0.1	2.9	-1.5	0.1
				2.9	-0.2	0.2	2.9	-0.2	0.2
				1.6	-0.2	0.0	1.6	-0.2	0.0
				1.6	0.2	-0.2	1.6	0.2	-0.2
				1.6	1.5	-0.1	1.6	1.5	-0.1
				1.6	-0.5	0.1	1.6	-0.5	0.1

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
				1.6	1.5	-0.1	1.6	1.5	-0.1
				1.6	0.2	-0.2	1.6	0.2	-0.2
				2.9	-0.2	0.1	2.9	-0.2	0.1
				2.9	0.2	-0.2	2.9	0.2	-0.2
				2.9	1.5	-0.1	2.9	1.5	-0.1
				2.9	-0.5	0.1	2.9	-0.5	0.1
				2.9	1.5	-0.1	2.9	1.5	-0.1
				2.9	0.2	-0.2	2.9	0.2	-0.2
				1.6	0.2	-0.1	1.6	0.2	-0.1
				1.6	0.2	-0.2	1.6	0.2	-0.2
				1.6	-1.5	0.1	1.6	-1.5	0.1
				1.6	0.5	-0.1	1.6	0.5	-0.1
				1.6	-1.5	0.1	1.6	-1.5	0.1
				1.6	0.2	-0.2	1.6	0.2	-0.2
				2.9	0.2	-0.0	2.9	0.2	-0.0
				2.9	0.2	-0.2	2.9	0.2	-0.2
				2.9	-1.5	0.1	2.9	-1.5	0.1
				2.9	0.5	-0.1	2.9	0.5	-0.1
				2.9	-1.5	0.1	2.9	-1.5	0.1
				2.9	0.2	-0.2	2.9	0.2	-0.2
				0.8	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0
				1.4	0.0	0.1	1.4	0.0	0.1
				7.3	0.0	0.3	7.3	0.0	0.3
				7.8	0.0	0.4	7.8	0.0	0.4
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	0.0	0.1	1.0	0.0	0.1
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	0.0	0.1	1.0	0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	0.0	0.1	1.0	0.0	0.1
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	0.0	0.1	1.0	0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.1	1.0	-0.0	0.1
				1.0	0.1	0.0	1.0	0.1	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	0.1	0.0	1.0	0.1	0.0
				1.0	-0.0	0.1	1.0	-0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.1	0.1	2.3	0.1	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.1	0.1	2.3	0.1	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.1	1.0	-0.0	0.1
				1.0	-0.1	0.0	1.0	-0.1	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.1	0.0	1.0	-0.1	0.0
				1.0	-0.0	0.1	1.0	-0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
				2.3	-0.1	0.1	2.3	-0.1	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.1	0.1	2.3	-0.1	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	0.1	0.0	1.0	0.1	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	0.1	0.0	1.0	0.1	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	0.1	0.1	2.3	0.1	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.1	0.1	2.3	0.1	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.1	0.0	1.0	-0.1	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.1	0.0	1.0	-0.1	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.1	0.1	2.3	-0.1	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.1	0.1	2.3	-0.1	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
P4	Polipasto	IPE 200	8.25/10.85	1.3	-0.0	-0.0	1.3	-0.0	-0.0
				2.1	-0.0	-0.0	2.1	-0.0	-0.0
				7.7	-0.0	0.0	7.7	-0.0	0.0
				8.6	-0.0	0.0	8.6	-0.0	0.0
				1.6	-0.1	0.0	1.6	-0.1	0.0
				1.6	-0.0	0.5	1.6	-0.0	0.5
				1.6	0.4	0.0	1.6	0.4	0.0
				1.6	-0.2	-0.0	1.6	-0.2	-0.0
				1.6	0.4	0.0	1.6	0.4	0.0
				1.6	-0.0	0.5	1.6	-0.0	0.5
				2.9	-0.1	0.0	2.9	-0.1	0.0
				2.9	-0.0	0.5	2.9	-0.0	0.5
				2.9	0.4	0.0	2.9	0.4	0.0
				2.9	-0.2	0.0	2.9	-0.2	0.0
				2.9	0.4	0.0	2.9	0.4	0.0
				2.9	-0.0	0.5	2.9	-0.0	0.5
				1.6	0.1	-0.0	1.6	0.1	-0.0
				1.6	-0.0	0.5	1.6	-0.0	0.5
				1.6	-0.5	-0.0	1.6	-0.5	-0.0
				1.6	0.1	-0.0	1.6	0.1	-0.0

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
				1.6	-0.5	-0.0	1.6	-0.5	-0.0
				1.6	-0.0	0.5	1.6	-0.0	0.5
				2.9	0.1	-0.0	2.9	0.1	-0.0
				2.9	-0.0	0.5	2.9	-0.0	0.5
				2.9	-0.5	-0.0	2.9	-0.5	-0.0
				2.9	0.1	0.0	2.9	0.1	0.0
				2.9	-0.5	-0.0	2.9	-0.5	-0.0
				2.9	-0.0	0.5	2.9	-0.0	0.5
				1.6	-0.1	0.0	1.6	-0.1	0.0
				1.6	-0.0	-0.5	1.6	-0.0	-0.5
				1.6	0.4	0.0	1.6	0.4	0.0
				1.6	-0.2	-0.0	1.6	-0.2	-0.0
				1.6	0.4	0.0	1.6	0.4	0.0
				1.6	-0.0	-0.5	1.6	-0.0	-0.5
				2.9	-0.1	0.0	2.9	-0.1	0.0
				2.9	-0.0	-0.5	2.9	-0.0	-0.5
				2.9	0.4	0.0	2.9	0.4	0.0
				2.9	-0.2	0.0	2.9	-0.2	0.0
				2.9	0.4	0.0	2.9	0.4	0.0
				2.9	-0.0	-0.5	2.9	-0.0	-0.5
				1.6	0.1	-0.0	1.6	0.1	-0.0
				1.6	-0.0	-0.5	1.6	-0.0	-0.5
				1.6	-0.5	-0.0	1.6	-0.5	-0.0
				1.6	0.1	-0.0	1.6	0.1	-0.0
				1.6	-0.5	-0.0	1.6	-0.5	-0.0
				1.6	-0.0	-0.5	1.6	-0.0	-0.5
				2.9	0.1	-0.0	2.9	0.1	-0.0
				2.9	-0.0	-0.5	2.9	-0.0	-0.5
				2.9	-0.5	-0.0	2.9	-0.5	-0.0
				2.9	0.1	0.0	2.9	0.1	0.0
				2.9	-0.5	-0.0	2.9	-0.5	-0.0
				2.9	-0.0	-0.5	2.9	-0.0	-0.5
				1.6	-0.3	0.0	1.6	-0.3	0.0
				1.6	0.2	0.2	1.6	0.2	0.2
				1.6	1.5	0.1	1.6	1.5	0.1
				1.6	-0.5	-0.1	1.6	-0.5	-0.1
				1.6	1.5	0.1	1.6	1.5	0.1
				1.6	0.2	0.2	1.6	0.2	0.2
				2.9	-0.3	0.0	2.9	-0.3	0.0
				2.9	0.2	0.2	2.9	0.2	0.2
				2.9	1.5	0.1	2.9	1.5	0.1
				2.9	-0.5	-0.1	2.9	-0.5	-0.1
				2.9	1.5	0.1	2.9	1.5	0.1
				2.9	0.2	0.2	2.9	0.2	0.2

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
				1.6	0.3	-0.1	1.6	0.3	-0.1
				1.6	0.2	0.2	1.6	0.2	0.2
				1.6	-1.5	-0.1	1.6	-1.5	-0.1
				1.6	0.5	0.1	1.6	0.5	0.1
				1.6	-1.5	-0.1	1.6	-1.5	-0.1
				1.6	0.2	0.2	1.6	0.2	0.2
				2.9	0.3	-0.0	2.9	0.3	-0.0
				2.9	0.2	0.2	2.9	0.2	0.2
				2.9	-1.5	-0.1	2.9	-1.5	-0.1
				2.9	0.5	0.1	2.9	0.5	0.1
				2.9	-1.5	-0.1	2.9	-1.5	-0.1
				2.9	0.2	0.2	2.9	0.2	0.2
				1.6	-0.3	0.0	1.6	-0.3	0.0
				1.6	-0.2	-0.2	1.6	-0.2	-0.2
				1.6	1.5	0.1	1.6	1.5	0.1
				1.6	-0.5	-0.1	1.6	-0.5	-0.1
				1.6	1.5	0.1	1.6	1.5	0.1
				1.6	-0.2	-0.2	1.6	-0.2	-0.2
				2.9	-0.3	0.0	2.9	-0.3	0.0
				2.9	-0.2	-0.2	2.9	-0.2	-0.2
				2.9	1.5	0.1	2.9	1.5	0.1
				2.9	-0.5	-0.1	2.9	-0.5	-0.1
				2.9	1.5	0.1	2.9	1.5	0.1
				2.9	-0.2	-0.2	2.9	-0.2	-0.2
				1.6	0.3	-0.1	1.6	0.3	-0.1
				1.6	-0.2	-0.2	1.6	-0.2	-0.2
				1.6	-1.5	-0.1	1.6	-1.5	-0.1
				1.6	0.5	0.1	1.6	0.5	0.1
				1.6	-1.5	-0.1	1.6	-1.5	-0.1
				1.6	-0.2	-0.2	1.6	-0.2	-0.2
				2.9	0.3	-0.0	2.9	0.3	-0.0
				2.9	-0.2	-0.2	2.9	-0.2	-0.2
				2.9	-1.5	-0.1	2.9	-1.5	-0.1
				2.9	0.5	0.1	2.9	0.5	0.1
				2.9	-1.5	-0.1	2.9	-1.5	-0.1
				2.9	-0.2	-0.2	2.9	-0.2	-0.2
				0.8	-0.0	0.0	0.8	-0.0	0.0
				1.4	-0.0	0.1	1.4	-0.0	0.1
				7.3	-0.0	0.3	7.3	-0.0	0.3
				7.8	-0.0	0.4	7.8	-0.0	0.4
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.1	1.0	-0.0	0.1
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.1	1.0	-0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.1	1.0	-0.0	0.1
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.1	1.0	-0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	0.0	0.1	1.0	0.0	0.1
				1.0	0.1	0.0	1.0	0.1	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
				1.0	0.1	0.0	1.0	0.1	0.0
				1.0	0.0	0.1	1.0	0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	0.1	0.1	2.3	0.1	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.1	0.1	2.3	0.1	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	0.0	0.1	1.0	0.0	0.1
				1.0	-0.1	0.0	1.0	-0.1	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.1	0.0	1.0	-0.1	0.0
				1.0	0.0	0.1	1.0	0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.1	0.1	2.3	-0.1	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.1	0.1	2.3	-0.1	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	0.1	0.0	1.0	0.1	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	0.1	0.0	1.0	0.1	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.1	0.1	2.3	0.1	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	0.1	0.1	2.3	0.1	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				1.0	-0.1	0.0	1.0	-0.1	0.0
				1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
				1.0	-0.1	0.0	1.0	-0.1	0.0
				1.0	-0.0	0.0	1.0	-0.0	0.0
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1
				2.3	-0.1	0.1	2.3	-0.1	0.1
				2.3	0.0	0.1	2.3	0.0	0.1
				2.3	-0.1	0.1	2.3	-0.1	0.1
				2.3	-0.0	0.1	2.3	-0.0	0.1

3.5.2 Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 440 cm [Nudo inicial: 0.20;0.20 -> Nudo final: 4.60;0.20]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Solera (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	74.27	-141.72	-17.90	-3.48	63.90	8.07	1.50	---	---
	Arm. horz. der.	7.16	-141.72	-17.90	-3.48	63.90	8.07	1.50	---	---
	Arm. vert. izq.	3.22	-141.72	-17.90	-3.48	63.90	8.07	1.50	---	---
	Arm. horz. izq.	2.45	-45.79	-96.03	-2.13	8.43	56.26	0.30	---	---
	Hormigón	9.50	-141.72	-17.90	-3.48	63.90	8.07	1.50	---	---
	Arm. transve.	4.17	-110.37	-38.16	-8.84	---	---	---	-66.68	0.97

Muro M2: Longitud: 440 cm [Nudo inicial: 4.60;0.20 -> Nudo final: 4.60;4.60]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Solera (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	75.98	-142.30	-17.98	-3.91	65.15	8.23	1.13	---	---
	Arm. horz. der.	6.27	-142.30	-17.98	-3.91	65.15	8.23	1.13	---	---
	Arm. vert. izq.	3.27	-142.30	-17.98	-3.91	65.15	8.23	1.13	---	---
	Arm. horz. izq.	2.34	-45.12	-98.33	-2.20	-0.90	52.58	-0.46	---	---
	Hormigón	9.65	-142.30	-17.98	-3.91	65.15	8.23	1.13	---	---
	Arm. transve.	4.34	-110.98	-37.79	-9.74	---	---	---	-69.39	1.93

Muro M3: Longitud: 440 cm [Nudo inicial: 0.20;4.60 -> Nudo final: 4.60;4.60]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Solera (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	2.99	-133.84	-16.91	-7.62	-59.18	-7.47	1.21	---	---
	Arm. horz. der.	2.56	-45.28	-83.96	1.62	0.91	-61.38	2.36	---	---
	Arm. vert. izq.	69.28	-133.84	-16.91	-7.62	-59.18	-7.47	1.21	---	---
	Arm. horz. izq.	43.22	-45.28	-83.96	1.62	-9.01	-61.38	2.36	---	---
	Hormigón	8.83	-133.84	-16.91	-7.62	-59.18	-7.47	1.21	---	---

Muro M3: Longitud: 440 cm [Nudo inicial: 0.20;4.60 -> Nudo final: 4.60;4.60]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
	Arm. transve.	3.99	-105.81	-40.04	10.68	---	---	---	63.75	0.74

Muro M4: Longitud: 440 cm [Nudo inicial: 0.20;0.20 -> Nudo final: 0.20;4.60]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Solera (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	3.19	-140.85	-17.79	-0.03	-63.33	-8.00	-0.97	---	---
	Arm. horz. der.	2.26	-54.71	-102.15	5.18	1.09	-49.82	5.94	---	---
	Arm. vert. izq.	73.51	-140.85	-17.79	-0.03	-63.33	-8.00	-0.97	---	---
	Arm. horz. izq.	7.10	-140.85	-17.79	-0.03	-63.33	-8.00	-0.97	---	---
	Hormigón	9.41	-140.85	-17.79	-0.03	-63.33	-8.00	-0.97	---	---
	Arm. transve.	4.41	-49.77	-90.98	2.06	---	---	---	-2.66	-70.47

3.6 LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M1: Longitud: 440 cm [Nudo inicial: 0.20;0.20 -> Nudo final: 4.60;0.20]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Solera	40.0	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø16c/25 cm	Ø16c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 440 cm [Nudo inicial: 4.60;0.20 -> Nudo final: 4.60;4.60]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Solera	40.0	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø16c/25 cm	Ø16c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 440 cm [Nudo inicial: 0.20;4.60 -> Nudo final: 4.60;4.60]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Solera	40.0	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø16c/25 cm	Ø16c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 440 cm [Nudo inicial: 0.20;0.20 -> Nudo final: 0.20;4.60]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Solera	40.0	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø16c/25 cm	Ø16c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

3.7 LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES

Acero en perfiles conformados: S275

Acero en perfiles laminados: S275

Planta 2 Polipasto

Referencia	Tipo perfil	Longitud	Peso
Aceros laminados			
P1 P2 P3	IPE 200	2.80	62.75
P4 (x4)		11.20	251.00
	Total		251.00
Total planta 2			251.00

Acero en perfiles conformados: S275

Acero en perfiles laminados: S275

Resumen de medición

Tipo acero	Tipo perfil	Longitud (m)	Peso (Kg)
Aceros laminados	IPE 200	11.20	251
	Total		251
Total obra			251

3.8 SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

3.8.1 Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Solera	8.25	Carga permanente	5.6	13.6	15.1	-0.0	-0.0	0.0
		Sobrecarga de uso	10.0	24.0	39.5	-0.0	-0.0	0.0
Cimentación	0.00	Carga permanente	1109.8	2667.0	2655.8	0.0	-0.1	-0.7
		Sobrecarga de uso	10.0	24.5	39.5	-0.0	-0.0	0.2

4 LISTADO DE ARMADO DE LOSAS

Cimentación
Número Plantas Iguales: 1

Malla 1: Losa maciza

Alineaciones longitudinales
Armadura Base Inferior: 1Ø16c/25
Armadura Base Superior: 1Ø16c/25
Canto: 40

Alineaciones transversales
Armadura Base Inferior: 1Ø16c/25
Armadura Base Superior: 1Ø16c/25
Canto: 40

Solera
Número Plantas Iguales: 1

Malla 2: Losa maciza

Alineaciones longitudinales
Armadura Base Inferior: No se dispone
Armadura Base Superior: No se dispone
Canto: 20

Alineación 5: (y= 0.40) Inferior (x= 0.05)-(x= 4.75) 1Ø12c/25
Superior 15+ (x= 0.02)-(x= 4.78) +15 1Ø12c/25
Alineación 6: (y= 0.65) Inferior (x= 0.05)-(x= 4.75) 1Ø12c/25
Superior 15+ (x= 0.02)-(x= 4.78) +15 1Ø12c/25

- Alineación 7: (y= 0.90) Inferior (x= 0.05)-(x= 4.75) 1Ø12c/25
 Superior 15+ (x= 0.02)-(x= 4.78) +15 1Ø12c/25
- Alineación 8: (y= 1.15) Inferior (x= 0.05)-(x= 4.75) 1Ø12c/25
 Superior 15+ (x= 0.02)-(x= 4.78) +15 1Ø12c/25
- Alineación 9: (y= 1.40) Inferior (x= 0.05)-(x= 4.75) 1Ø12c/25
 Superior 15+ (x= 0.02)-(x= 4.78) +15 1Ø12c/25
- Alineación 10: (y= 1.65) Inferior (x= 0.05)-(x= 4.75) 1Ø12c/25
 Superior 15+ (x= 0.02)-(x= 4.78) +15 1Ø12c/25
- Alineación 11: (y= 1.90) Inferior (x= 0.05)-(x= 4.75) 1Ø12c/25
 Superior 15+ (x= 0.02)-(x= 4.78) +15 1Ø12c/25
- Alineación 12: (y= 2.15) Inferior (x= 0.05)-(x= 4.75) 1Ø12c/25
 Superior 15+ (x= 0.02)-(x= 4.78) +15 1Ø12c/25
- Alineación 13: (y= 2.40) Inferior (x= 0.05)-(x= 4.75) 1Ø12c/25
 Superior 15+ (x= 0.02)-(x= 4.78) +15 1Ø12c/25
- Alineación 14: (y= 2.65) Inferior (x= 0.05)-(x= 4.75) 1Ø12c/25
 Superior 15+ (x= 0.02)-(x= 4.78) +15 1Ø12c/25
- Alineación 15: (y= 2.90) Inferior (x= 0.05)-(x= 4.75) 1Ø12c/25
 Superior 15+ (x= 0.02)-(x= 4.78) +15 1Ø12c/25
- Alineación 16: (y= 3.15) Inferior (x= 0.05)-(x= 1.43) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 1.87)-(x= 2.18) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 2.62)-(x= 2.93) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 3.37)-(x= 4.45) 1Ø12c/25
 Superior (x= 0.02)-(x= 1.43) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 1.87)-(x= 2.18) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 2.62)-(x= 2.93) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 3.37)-(x= 4.78) 1Ø12c/25
- Alineación 17: (y= 3.40) Inferior (x= 0.05)-(x= 1.43) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 1.87)-(x= 2.18) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 2.62)-(x= 2.93) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 3.37)-(x= 4.45) 1Ø12c/25
 Superior (x= 0.02)-(x= 1.43) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 1.87)-(x= 2.18) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 2.62)-(x= 2.93) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 3.37)-(x= 4.78) 1Ø12c/25
- Alineación 18: (y= 3.65) Inferior (x= 0.35)-(x= 0.44) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 1.28)-(x= 1.43) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 1.87)-(x= 2.18) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 2.62)-(x= 2.93) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 3.37)-(x= 4.45) 1Ø12c/25
 Superior (x= 0.02)-(x= 0.44) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 1.28)-(x= 1.43) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 1.87)-(x= 2.18) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 2.62)-(x= 2.93) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 3.37)-(x= 4.78) 1Ø12c/25
- Alineación 19: (y= 3.90) Inferior (x= 0.35)-(x= 0.44) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 1.28)-(x= 4.45) 1Ø12c/25
 Superior (x= 0.02)-(x= 0.44) +15 1Ø12c/25
 15+ (x= 1.28)-(x= 4.78) 1Ø12c/25

Alineación 20: (y= 4.15) Inferior (x= 0.35)-(x= 0.44) +15 1Ø12c/25
15+ (x= 1.28)-(x= 4.45) 1Ø12c/25
Superior (x= 0.02)-(x= 0.44) +15 1Ø12c/25
15+ (x= 1.28)-(x= 4.78) 1Ø12c/25
Alineación 21: (y= 4.40) Inferior (x= 0.05)-(x= 4.75) 1Ø12c/25
Superior (x= 0.02)-(x= 4.78) 1Ø12c/25

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Canto: 20

Alineación 5: (x= 0.40) Inferior (y= 0.05)-(y= 4.75) 1Ø12c/25
Superior (y= 0.02)-(y= 4.78) 1Ø12c/25
Alineación 6: (x= 0.65) Inferior (y= 0.35)-(y= 3.58) +15 1Ø12c/25
Superior (y= 0.02)-(y= 3.58) +15 1Ø12c/25
Alineación 7: (x= 0.90) Inferior (y= 0.35)-(y= 3.58) +15 1Ø12c/25
Superior (y= 0.02)-(y= 3.58) +15 1Ø12c/25
Alineación 8: (x= 1.15) Inferior (y= 0.35)-(y= 3.58) +15 1Ø12c/25
Superior (y= 0.02)-(y= 3.58) +15 1Ø12c/25
Alineación 9: (x= 1.40) Inferior (y= 0.35)-(y= 4.45) 1Ø12c/25
Superior (y= 0.02)-(y= 2.06) 1Ø12c/25
(y= 2.64)-(y= 4.78) 1Ø12c/25
Alineación 10: (x= 1.65) Inferior (y= 0.35)-(y= 2.88) +15 1Ø12c/25
15+ (y= 3.82)-(y= 4.45) 1Ø12c/25
Superior (y= 0.02)-(y= 2.06) 1Ø12c/25
(y= 2.57)-(y= 2.88) +15 1Ø12c/25
15+ (y= 3.82)-(y= 4.78) 1Ø12c/25
Alineación 11: (x= 1.90) Inferior (y= 0.35)-(y= 4.45) 1Ø12c/25
Superior (y= 0.02)-(y= 2.06) 1Ø12c/25
(y= 3.09)-(y= 4.78) 1Ø12c/25
Alineación 12: (x= 2.15) Inferior (y= 0.35)-(y= 4.45) 1Ø12c/25
Superior (y= 0.02)-(y= 2.06) 1Ø12c/25
(y= 3.09)-(y= 4.78) 1Ø12c/25
Alineación 13: (x= 2.40) Inferior (y= 0.35)-(y= 2.88) +15 1Ø12c/25
15+ (y= 3.82)-(y= 4.45) 1Ø12c/25
Superior (y= 0.02)-(y= 2.06) 1Ø12c/25
(y= 2.57)-(y= 2.88) +15 1Ø12c/25
15+ (y= 3.82)-(y= 4.78) 1Ø12c/25
Alineación 14: (x= 2.65) Inferior (y= 0.35)-(y= 4.45) 1Ø12c/25
Superior (y= 0.02)-(y= 2.06) 1Ø12c/25
(y= 3.04)-(y= 4.78) 1Ø12c/25
Alineación 15: (x= 2.90) Inferior (y= 0.35)-(y= 4.45) 1Ø12c/25
Superior (y= 0.02)-(y= 2.06) 1Ø12c/25
(y= 3.04)-(y= 4.78) 1Ø12c/25
Alineación 16: (x= 3.15) Inferior (y= 0.35)-(y= 2.88) +15 1Ø12c/25
15+ (y= 3.82)-(y= 4.45) 1Ø12c/25
Superior (y= 0.02)-(y= 2.06) 1Ø12c/25
(y= 2.57)-(y= 2.88) +15 1Ø12c/25
15+ (y= 3.82)-(y= 4.78) 1Ø12c/25
Alineación 17: (x= 3.40) Inferior (y= 0.35)-(y= 4.45) 1Ø12c/25

Superior (y= 0.02)-(y= 2.06) 1Ø12c/25
(y= 2.54)-(y= 4.78) 1Ø12c/25
Alineación 18: (x= 3.65) Inferior (y= 0.35)-(y= 4.45) 1Ø12c/25
Superior (y= 0.02)-(y= 4.78) 1Ø12c/25
Alineación 19: (x= 3.90) Inferior (y= 0.05)-(y= 4.75) 1Ø12c/25
Superior (y= 0.02)-(y= 4.78) 1Ø12c/25
Alineación 20: (x= 4.15) Inferior (y= 0.05)-(y= 4.75) 1Ø12c/25
Superior (y= 0.02)-(y= 4.78) 1Ø12c/25
Alineación 21: (x= 4.40) Inferior (y= 0.05)-(y= 4.75) 1Ø12c/25
Superior (y= 0.02)-(y= 4.78) 1Ø12c/25

5 LISTADO DE VIGAS

Información del listado de armado de vigas
--

Pórtico num.: nº de pórtico o alineación de vigas del grupo de plantas que se especifica a continuación.

Grupo de plantas: nº de orden del grupo de plantas.

Tramo nº: nº de tramo o vano de viga dentro de la alineación o pórtico.

Tramo nº y referencia elementos de apoyo: nº de tramo o vano de viga dentro de la alineación o pórtico y referencias de los elementos de apoyo.

L: Luz entre ejes de los elementos de apoyo (pilares, brochales, etc.) o a puntos de anclaje (calculados por el programa) de la armadura de positivos cuando no hay elementos de apoyo intermedios y la luz de la viga supera la longitud máxima de barra.

JÁCENA: Tipo de viga (plana, descolgada, celosía, pretensada, semi-invertida o cabeza colaborante).

SECCIÓN: B x H : dimensiones del ancho y del canto respectivamente cuando la viga es rectangular (tipo R)

B x H + B1 x H1: en vigas en L o T:

B x H: ancho por canto del alma

B1 x H1: ancho por canto del ala

Flecha=1.020 cm. (L/569): Flecha activa de la viga (magnitud de la flecha y relación luz-flecha).

A continuación se ofrecen analíticamente capacidades mecánicas y envolventes de esfuerzos (al ser envolventes, están mayorados) dividiendo la viga en seis partes iguales:

C.m. sup.: Capacidad mecánica de la armadura necesaria en la parte superior de la viga calculada a partir de la envolvente de momentos (o cuantía mínima necesaria) y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (fracciones sextas de la luz). En la misma línea se muestran las capacidades mecánicas representativas de la armadura necesaria calculada a partir de la misma envolvente en el punto que se especifica de la luz (máximos relativos en fracciones del tercio de la luz).

C.m. inf.: Capacidad mecánica de la armadura necesaria en la parte inferior de la viga calculada a partir de la envolvente de momentos (o cuantía mínima necesaria) y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (fracciones sextas de la luz). En la misma línea se muestran las capacidades mecánicas representativas de la armadura necesaria calculada a partir de la misma envolvente en el punto que se especifica de la luz (máximo relativo en fracciones del tercio de la luz).

Moment.: Envolvente de momentos flectores en el punto que se especifica de la luz de la viga (fracciones sextas de la luz). En la misma línea se muestran los momentos representativos en el punto que se especifica de la luz (máximos relativos en fracciones del tercio de la luz).

Cortant.: Envolvente de esfuerzos cortantes en el punto que se especifica de la luz de la viga (fracciones sextas de la luz). En la misma línea se muestran los cortantes representativos calculados a partir de la misma envolvente en el punto que se especifica de la luz de la viga.

Torsores: Envolvente de esfuerzos torsores en el punto que se especifica de la luz de la viga (fracciones sextas de la luz). En la misma línea se muestra el torsor borde apoyo (Td), que es el esfuerzo torsor en la cara o punto de contacto de la viga con el elemento de apoyo (con este dato se realiza la comprobación a

compresión oblicua del hormigón por esfuerzo torsor), y además el torsor agotamiento ($Tu1$), que es el momento torsor último que resiste la sección de hormigón.

a continuación se representa el armado de una viga a modo de ejemplo:

ARM.SUPERIOR: $2\varnothing16[0.15P+1.55=1.70]$, $3\varnothing12[<<1.5+1.45=2.95]$ -----
 $2\varnothing20[1.60>>]$, $3\varnothing16[1.20+0.15P=1.35]$

ARM. MONTAJE: $5\varnothing10[5.30]$

ARM. MONTAJE ALAS: $4\varnothing10[5.30]$

ARM.PIEL: $4\varnothing10[5.20]$

ARM.INFERIOR: $3\varnothing16[0.20P+5.3+0.20P=5.70]$, $2\varnothing10[3.50]$

ESTRIBOS: $6x2e\varnothing10+1r\varnothing10c/0.20[1.00]$, $14x2e\varnothing10+1r\varnothing10c/0.30[4.00]$

$2\varnothing16[0.15P+1.55=1.70]$: número de barras, calibre de éstas, longitud de la patilla, longitud recta y longitud total. Como longitud de la patilla se entiende la longitud recta vertical. Como longitud recta se entiende la distancia en la dirección de la viga.

$3\varnothing12[<<1.5+1.45=2.95]$: (número de barras, calibre de éstas, longitud de la barra que está en el tramo anterior, longitud de la barra en el tramo (medida desde el eje de apoyo) y longitud total).

$6x2e\varnothing10+1r\varnothing10c/0.20[1.00]$: Armadura transversal (número de estribos en el intervalo de estribado, número de cercos por plano de armado, diámetro del cerco, número de ramas por plano de armado, diámetro de la rama, separación y longitud del intervalo).

Flecha posterior a tabiquería (incluso fluencia) = 1.020 cm. (L/569): Flecha activa de la viga (magnitud de la flecha y relación luz-flecha).

Obra: Pozo de Bombeo de Fecales (POZO DE BOMBEO)

Sistema de unidades: Sistema Internacional

Materiales:

Hormigón: HA-25, Control Estadístico

Acero: B 500 S, Control Normal

Materiales de cimentación:

Hormigón: HA-25, Control Estadístico

Acero: B 500 S, Control Normal

Acero Perfiles:

Laminado y armado: S275 , 275.00 MPa

Conformado: S275 , 275.00 MPa

Armado de vigas
Obra: Pozo de Bombeo de Fecales
Gr.pl. no 0 Cimentación --- Pl. igual 1

Pórtico 1 --- Grupo de plantas: 0

Tramo nº 1 (*B3 - B0*) (L= 4.40) Cimentación Tipo R Sección B*H = 40 X 40
Flecha= 0.000 cm. (L/9999999)

Arm.sup: ----- 1.3 4.5 1.3 4.5 1.3 1.3 4.5(1.38)
4.5(3.04)

Arm.inf: ----- 4.5 1.3 4.5 1.3 4.5 4.5 4.5(0.88) 4.5(2.22)
4.5(3.56)

Arm.Montaje: 4Ø16(0.25P+4.72+0.25P=5.22)

Arm.Piel: 2Ø10(4.70)

Arm.Superior: 3Ø20(0.25P+4.72+0.25P=5.22), 1Ø20(2.65)

Estribos: 12x1eØ8c/0.1(1.20), 12x1eØ8c/0.2(2.32), 12x1eØ8c/0.1(1.20)

Pórtico 2 --- Grupo de plantas: 0

Tramo nº 1 (*B2 - B1*) (L= 4.40) Cimentación Tipo R Sección B*H = 40 X 40
Flecha= 0.000 cm. (L/9999999)

Arm.sup: ----- 1.3 4.5 4.5 4.5 4.5 1.3 4.5(0.19)
4.5(3.11)

Arm.inf: ----- 4.5 4.5 1.3 4.5 4.5 4.5 4.5(0.82) 4.5(1.95)
4.5(3.66)

Arm.Montaje: 4Ø16(0.25P+4.72+0.25P=5.22)

Arm.Piel: 2Ø10(4.70)

Arm.Superior: 3Ø20(0.25P+4.72+0.25P=5.22), 1Ø20(2.65)

Estribos: 12x1eØ8c/0.1(1.20), 12x1eØ8c/0.2(2.32), 12x1eØ8c/0.1(1.20)

Pórtico 3 --- Grupo de plantas: 0

Tramo nº 1 (*B3 - B2*) (L= 4.40) Cimentación Tipo R Sección B*H = 40 X 40
Flecha= 0.000 cm. (L/9999999)

Arm.sup: ----- 1.3 1.3 4.5 1.3 ----- 1.3 4.5(0.19)
4.5(3.11)

Arm.inf: ----- 4.5 4.5 1.3 4.5 4.5 4.5 4.5(0.82) 4.5(2.97)
4.5(3.63)

Arm.Montaje: 4Ø16(0.25P+4.72+0.25P=5.22)

Arm.Piel: 2Ø10(4.70)

Arm.Superior: 3Ø20(0.25P+4.72+0.25P=5.22), 1Ø20(2.65)

Estribos: 12x1eØ8c/0.1(1.20), 12x1eØ8c/0.2(2.32), 12x1eØ8c/0.1(1.20)

Pórtico 4 --- Grupo de plantas: 0

Tramo nº 1 (*B0 - B1*) (L= 4.40) Cimentación Tipo R Sección B*H = 40 X 40
 Flecha= 0.000 cm. (L/9999999)

Arm.sup: ----- 1.3 4.5 1.3 4.5 1.3 1.3 4.5(1.38)
 4.5(3.04)

Arm.inf: ----- 4.5 1.3 4.5 1.3 4.5 4.5 4.5(0.84) 4.5(2.22)
 4.5(3.54)

Arm.Montaje: 4Ø16(0.25P+4.72+0.25P=5.22)

Arm.Piel: 2Ø10(4.70)

Arm.Superior: 3Ø20(0.25P+4.72+0.25P=5.22), 1Ø20(2.65)

Estribos: 12x1eØ8c/0.1(1.20), 12x1eØ8c/0.2(2.32), 12x1eØ8c/0.1(1.20)

Armado de vigas
 Obra: Pozo de Bombeo de Fecales
 Gr.pl. no 2 Polipasto --- Pl. igual 1

Pórtico 1 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (*B0 - B1*) (L= 4.40) IPE 200
 Flecha= 0.443 cm. (L/994) Coef. de aprovechamiento: 68.17%

Pórtico 2 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (*P1 - P4*) (L= 4.40) IPE 200
 Flecha= 0.098 cm. (L/4503) Coef. de aprovechamiento: 17.97%

Pórtico 3 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (*P2 - P3*) (L= 4.40) IPE 200
 Flecha= 0.098 cm. (L/4503) Coef. de aprovechamiento: 17.97%

6 COMPROBACIÓN ELU ESTRUCTURAS METÁLICAS

6.1 Notación

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_Y : Resistencia a flexión eje Y
 M_Z : Resistencia a flexión eje Z
 V_Z : Resistencia a corte Z
 V_Y : Resistencia a corte Y
 $M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $N M_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $N M_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_t V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

6.2 Pilares

6.2.1 P1

Plant a	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
Solera	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.9$	$\eta = 7.1$	$\eta = 4.7$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 8.8$
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.															

6.2.2 P2

Plant a	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
Solera	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.0$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.9$	$\eta = 7.1$	$\eta = 4.7$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 8.9$
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.															

6.2.3 P3

Planta	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$
Solera	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.8$	$\eta = 3.8$	$\eta = 4.2$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

6.2.4 P4

Planta	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$
Solera	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.8$	$\eta = 3.8$	$\eta = 4.2$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

6.3 Vigas

6.3.1 Polipasto

Tramos	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$
P2-P3	N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 18.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 4.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾
P1-P4	N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 18.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 4.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾
B0-B1	N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 68.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 4.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽¹⁰⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

7 COMPROBACIÓN DE PLACAS DE ANCLAJE

7.1 DESCRIPCIÓN

Referencias	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
P1, P2, P3, P4	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 12 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta

7.2 MEDICIÓN

7.2.1 Medición de pernos de placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
P1, P2, P3, P4	16Ø8 mm L=34 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	16 x 0.34	16 x 0.13	5.41	2.13
Totales					5.41	2.13

7.2.2 Medición de placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
P1, P2, P3, P4	S275	4 x 7.06	28.26
Totales			28.26

7.3 COMPROBACIÓN

Referencia: P1 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 260 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 5.08 kN	Cumple

Referencia: P1 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante:	Máximo: 14.36 kN Calculado: 0.25 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 5.44 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 20.12 kN Calculado: 5.08 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 101.476 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 44 kN Calculado: 0.25 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 50.9339 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 54.5183 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 69.7424 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 69.0908 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1110.34	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1296.61	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1325.46	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1230.57	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P2 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 260 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia: P2		
-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 12 mm		
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 5.1 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 14.36 kN Calculado: 0.25 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 5.46 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 20.12 kN Calculado: 5.1 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 101.788 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 44 kN Calculado: 0.25 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 52.0912 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 55.3954 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 69.1 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 69.742 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1118.94	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1309.06	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1256.83	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1349.29	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P3		
-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 12 mm		
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 260 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 2.51 kN	Cumple

Referencia: P3 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante:	Máximo: 14.36 kN Calculado: 0.14 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 2.71 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 20.12 kN Calculado: 2.51 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 50.2146 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 44 kN Calculado: 0.14 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 46.1278 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 45.978 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 40.6297 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 41.2871 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 882.739	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 933.186	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2466.62	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2417.04	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P4 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 260 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia: P4		
-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 12 mm		
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 2.52 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 14.36 kN Calculado: 0.14 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 2.71 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 20.12 kN Calculado: 2.52 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 50.3447 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 44 kN Calculado: 0.14 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 46.1088 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 45.9708 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 41.2909 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 40.6356 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 883.126	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 933.191	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2442.6	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2493.92	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

8 CÁLCULO DE UNIONES

8.1 Uniones

8.1.1 Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero.
Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

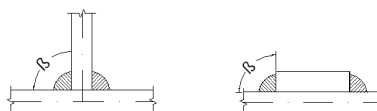
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.

- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T' Unión en solape

Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

Tensión normal
$$\sigma_{\perp} \leq K \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

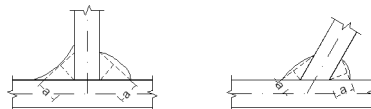
Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

Los esfuerzos provenientes de combinaciones sísmicas se han mayorado por un factor igual a 1.2.

8.1.2 Referencias y simbología

a [mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

Referencias:

1: línea de la flecha

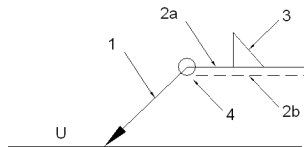
2a: línea de referencia (línea continua)

2b: línea de identificación (línea a trazos)

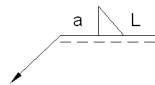
3: símbolo de soldadura

4: indicaciones complementarias

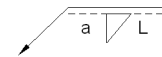
U: Unión



Referencias 1, 2a y 2b

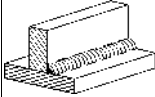







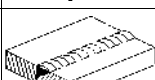

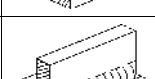

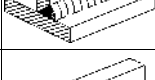



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

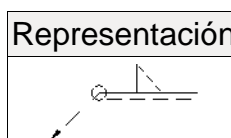


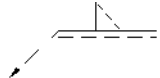
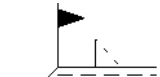
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza

	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

8.1.3 Relación

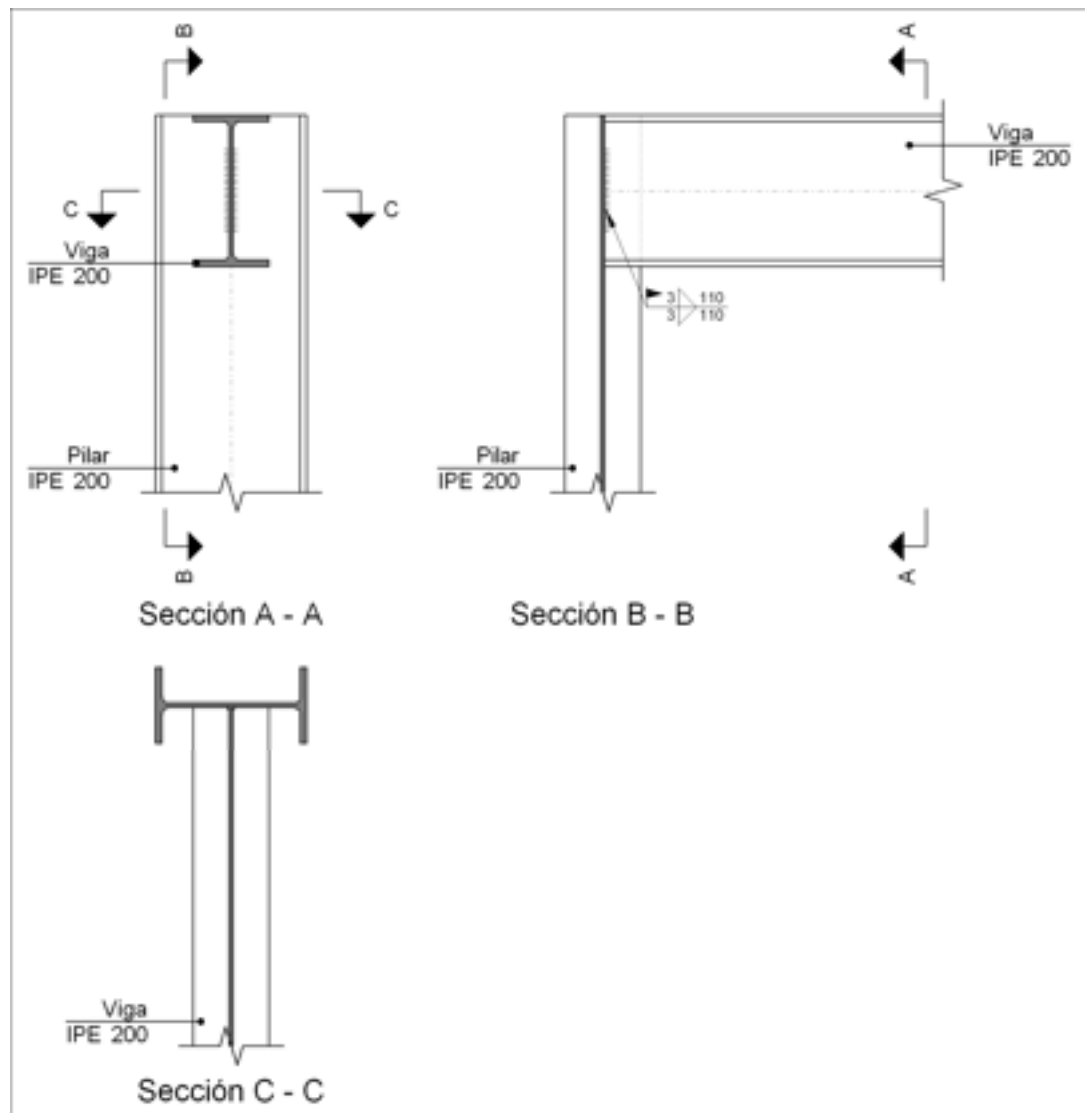
Tipo	Cantidad	Nudos
1	4	P1 (Polipasto), P2 (Polipasto), P3 (Polipasto) y P4 (Polipasto)
2	2	B0 (Polipasto) y B1 (Polipasto)

8.1.4 Memoria de cálculo

8.1.4.1 Tipo 1

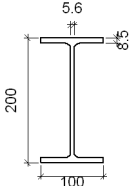
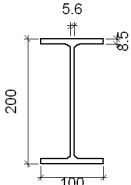
Nudos (4): P1 (Polipasto), P2 (Polipasto), P3 (Polipasto) y P4 (Polipasto).

a) Detalle



b)

Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	275.0	430.0
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	275.0	430.0

c) Comprobación

1) Viga IPE 200

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (MPa)	β_w
		σ_{\perp} (MPa)	τ_{\perp} (MPa)	$\tau_{//}$ (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	3	0.0	0.0	11.6	20.1	4.96	0.0	0.00	430.0	0.85

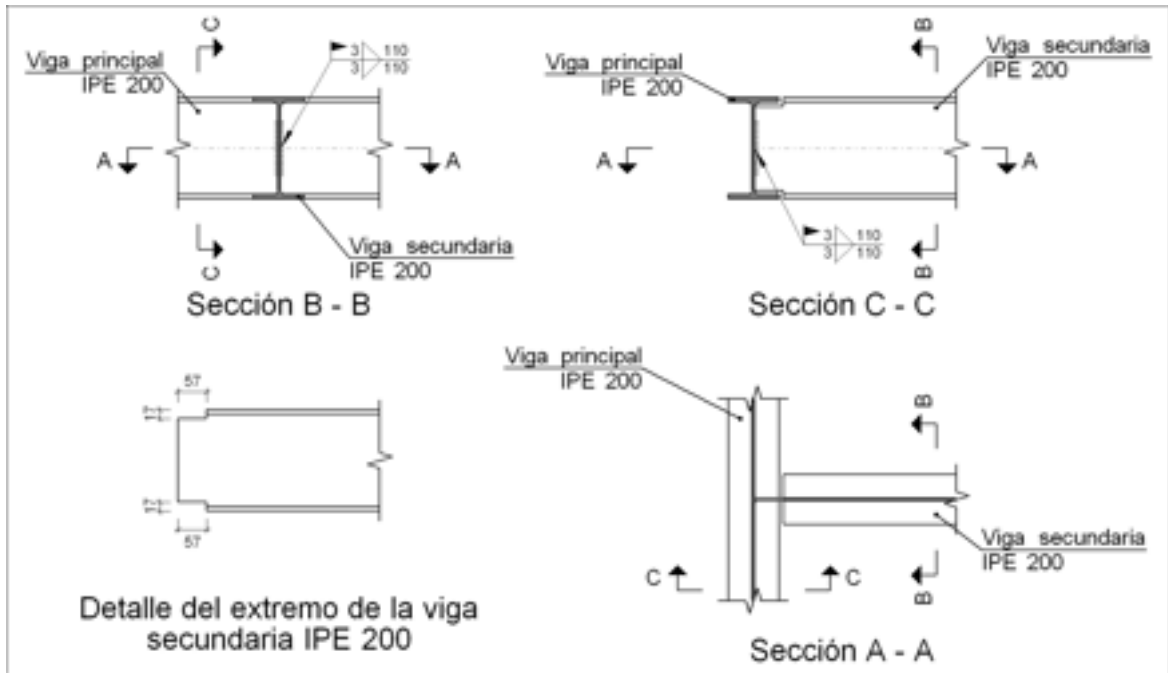
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En el lugar de montaje	En ángulo	3	220

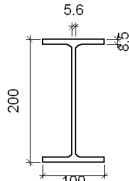
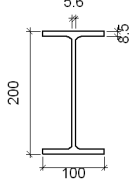
8.1.4.2 Tipo 2

Nudos (2): B0 (Polipasto) y B1 (Polipasto).

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga principal	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	275.0	430.0
Viga secundaria	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	275.0	430.0

c) Comprobación

1) Viga secundaria IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Pandeo local	MPa	19.018	170.931	11.13

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (MPa)	β _w
		σ _⊥ (MPa)	τ _⊥ (MPa)	τ _{//} (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ _⊥ (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	3	0.0	0.0	12.4	21.4	5.29	0.0	0.00	430.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En el lugar de montaje	En ángulo	3	220

8.1.5 Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En el lugar de montaje	En ángulo	3	1320

9 LISTADO DE DATOS DE OBRA DE CASETA

9.1 NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: Código Estructural

Categorías de uso

- A. Zonas residenciales
- G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

9.2 ACCIONES CONSIDERADAS

9.2.1 Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
Forjado 1	G2	0.0	0.0
Cimentación	---	0.0	0.0

9.2.2 Viento

CTE DB SE-AE
 Código Técnico de la Edificación.
 Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.420	0.50	0.70	-0.40	0.59	0.74	-0.40

Presión estática			
Planta	C_e (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Forjado 1	1.34	0.617	0.638

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	5.40	6.40

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 1	5.334	6.535

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

9.2.3 Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso A) Sobrecarga (Uso G2) Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	--

9.3 ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.S. Fisuración. Hormigón	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

9.4 SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

9.4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p) Acompañamiento (ψ_a)

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.S. Fisuración. Hormigón: Código Estructural

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Cód. Estructural/CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

9.4.2 Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa (A) Sobrecarga (Uso A. Zonas residenciales)

Qa (G2) Sobrecarga (Uso G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento)

V(+X exc.+) Viento +X exc.+

V(+X exc.-) Viento +X exc.-

V(-X exc.+) Viento -X exc.+

V(-X exc.-) Viento -X exc.-

V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+

V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-

V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+

V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.350	1.350										
3	1.000	1.000	1.500									
4	1.350	1.350	1.500									
5	1.000	1.000		1.500								
6	1.350	1.350		1.500								
7	1.000	1.000	1.050	1.500								

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
8	1.350	1.350	1.050	1.500								
9	1.000	1.000			1.500							
10	1.350	1.350			1.500							
11	1.000	1.000	1.050		1.500							
12	1.350	1.350	1.050		1.500							
13	1.000	1.000	1.500		0.900							
14	1.350	1.350	1.500		0.900							
15	1.000	1.000		1.500	0.900							
16	1.350	1.350		1.500	0.900							
17	1.000	1.000	1.050	1.500	0.900							
18	1.350	1.350	1.050	1.500	0.900							
19	1.000	1.000				1.500						
20	1.350	1.350				1.500						
21	1.000	1.000	1.050			1.500						
22	1.350	1.350	1.050			1.500						
23	1.000	1.000	1.500			0.900						
24	1.350	1.350	1.500			0.900						
25	1.000	1.000		1.500	0.900							
26	1.350	1.350		1.500	0.900							
27	1.000	1.000	1.050	1.500	0.900							
28	1.350	1.350	1.050	1.500	0.900							
29	1.000	1.000					1.500					
30	1.350	1.350					1.500					
31	1.000	1.000	1.050				1.500					
32	1.350	1.350	1.050				1.500					
33	1.000	1.000	1.500				0.900					
34	1.350	1.350	1.500				0.900					
35	1.000	1.000		1.500			0.900					
36	1.350	1.350		1.500			0.900					
37	1.000	1.000	1.050	1.500			0.900					
38	1.350	1.350	1.050	1.500			0.900					
39	1.000	1.000						1.500				
40	1.350	1.350						1.500				
41	1.000	1.000	1.050					1.500				
42	1.350	1.350	1.050					1.500				
43	1.000	1.000	1.500					0.900				
44	1.350	1.350	1.500					0.900				
45	1.000	1.000		1.500				0.900				
46	1.350	1.350		1.500				0.900				
47	1.000	1.000	1.050	1.500				0.900				
48	1.350	1.350	1.050	1.500				0.900				
49	1.000	1.000							1.500			
50	1.350	1.350							1.500			
51	1.000	1.000	1.050						1.500			
52	1.350	1.350	1.050						1.500			
53	1.000	1.000	1.500						0.900			
54	1.350	1.350	1.500						0.900			
55	1.000	1.000		1.500					0.900			
56	1.350	1.350		1.500					0.900			
57	1.000	1.000	1.050	1.500					0.900			

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
58	1.350	1.350	1.050	1.500					0.900			
59	1.000	1.000								1.500		
60	1.350	1.350								1.500		
61	1.000	1.000	1.050							1.500		
62	1.350	1.350	1.050							1.500		
63	1.000	1.000	1.500							0.900		
64	1.350	1.350	1.500							0.900		
65	1.000	1.000		1.500						0.900		
66	1.350	1.350		1.500						0.900		
67	1.000	1.000	1.050	1.500						0.900		
68	1.350	1.350	1.050	1.500						0.900		
69	1.000	1.000									1.500	
70	1.350	1.350									1.500	
71	1.000	1.000	1.050								1.500	
72	1.350	1.350	1.050								1.500	
73	1.000	1.000	1.500								0.900	
74	1.350	1.350	1.500								0.900	
75	1.000	1.000		1.500							0.900	
76	1.350	1.350		1.500							0.900	
77	1.000	1.000	1.050	1.500							0.900	
78	1.350	1.350	1.050	1.500							0.900	
79	1.000	1.000										1.500
80	1.350	1.350										1.500
81	1.000	1.000	1.050									1.500
82	1.350	1.350	1.050									1.500
83	1.000	1.000	1.500									0.900
84	1.350	1.350	1.500									0.900
85	1.000	1.000		1.500								0.900
86	1.350	1.350		1.500								0.900
87	1.000	1.000	1.050	1.500								0.900
88	1.350	1.350	1.050	1.500								0.900
89	1.000	1.000										
90	1.000	1.000	0.300									
91	1.000	1.000										
92	1.000	1.000	0.300									
93	1.000	1.000										
94	1.000	1.000	0.300									
95	1.000	1.000										
96	1.000	1.000	0.300									
97	1.000	1.000										
98	1.000	1.000	0.300									
99	1.000	1.000										
100	1.000	1.000	0.300									
101	1.000	1.000										
102	1.000	1.000	0.300									
103	1.000	1.000										

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
104	1.000	1.000	0.300									

■ E.L.S. Fisuración. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.000	1.000	0.300									

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.600	1.600										
3	1.000	1.000	1.600									
4	1.600	1.600	1.600									
5	1.000	1.000		1.600								
6	1.600	1.600		1.600								
7	1.000	1.000	1.120	1.600								
8	1.600	1.600	1.120	1.600								
9	1.000	1.000			1.600							
10	1.600	1.600			1.600							
11	1.000	1.000	1.120		1.600							
12	1.600	1.600	1.120		1.600							
13	1.000	1.000	1.600		0.960							
14	1.600	1.600	1.600		0.960							
15	1.000	1.000		1.600	0.960							
16	1.600	1.600		1.600	0.960							
17	1.000	1.000	1.120	1.600	0.960							
18	1.600	1.600	1.120	1.600	0.960							
19	1.000	1.000				1.600						
20	1.600	1.600				1.600						
21	1.000	1.000	1.120			1.600						
22	1.600	1.600	1.120			1.600						
23	1.000	1.000	1.600			0.960						
24	1.600	1.600	1.600			0.960						
25	1.000	1.000		1.600		0.960						
26	1.600	1.600		1.600		0.960						
27	1.000	1.000	1.120	1.600		0.960						
28	1.600	1.600	1.120	1.600		0.960						
29	1.000	1.000					1.600					
30	1.600	1.600					1.600					
31	1.000	1.000	1.120				1.600					
32	1.600	1.600	1.120				1.600					
33	1.000	1.000	1.600				0.960					
34	1.600	1.600	1.600				0.960					
35	1.000	1.000		1.600			0.960					
36	1.600	1.600		1.600			0.960					
37	1.000	1.000	1.120	1.600			0.960					

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
38	1.600	1.600	1.120	1.600			0.960					
39	1.000	1.000						1.600				
40	1.600	1.600						1.600				
41	1.000	1.000	1.120					1.600				
42	1.600	1.600	1.120					1.600				
43	1.000	1.000	1.600					0.960				
44	1.600	1.600	1.600					0.960				
45	1.000	1.000		1.600				0.960				
46	1.600	1.600		1.600				0.960				
47	1.000	1.000	1.120	1.600				0.960				
48	1.600	1.600	1.120	1.600				0.960				
49	1.000	1.000							1.600			
50	1.600	1.600							1.600			
51	1.000	1.000	1.120						1.600			
52	1.600	1.600	1.120						1.600			
53	1.000	1.000	1.600						0.960			
54	1.600	1.600	1.600						0.960			
55	1.000	1.000		1.600					0.960			
56	1.600	1.600		1.600					0.960			
57	1.000	1.000	1.120	1.600					0.960			
58	1.600	1.600	1.120	1.600					0.960			
59	1.000	1.000								1.600		
60	1.600	1.600								1.600		
61	1.000	1.000	1.120							1.600		
62	1.600	1.600	1.120							1.600		
63	1.000	1.000	1.600							0.960		
64	1.600	1.600	1.600							0.960		
65	1.000	1.000		1.600						0.960		
66	1.600	1.600		1.600						0.960		
67	1.000	1.000	1.120	1.600						0.960		
68	1.600	1.600	1.120	1.600						0.960		
69	1.000	1.000									1.600	
70	1.600	1.600									1.600	
71	1.000	1.000	1.120								1.600	
72	1.600	1.600	1.120								1.600	
73	1.000	1.000	1.600								0.960	
74	1.600	1.600	1.600								0.960	
75	1.000	1.000		1.600							0.960	
76	1.600	1.600		1.600							0.960	
77	1.000	1.000	1.120	1.600							0.960	
78	1.600	1.600	1.120	1.600							0.960	
79	1.000	1.000										1.600
80	1.600	1.600										1.600
81	1.000	1.000	1.120									1.600
82	1.600	1.600	1.120									1.600
83	1.000	1.000	1.600									0.960

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
84	1.600	1.600	1.600									0.960
85	1.000	1.000		1.600								0.960
86	1.600	1.600		1.600								0.960
87	1.000	1.000	1.120	1.600								0.960
88	1.600	1.600	1.120	1.600								0.960
89	1.000	1.000										
90	1.000	1.000	0.300									
91	1.000	1.000										
92	1.000	1.000	0.300									
93	1.000	1.000										
94	1.000	1.000	0.300									
95	1.000	1.000										
96	1.000	1.000	0.300									
97	1.000	1.000										
98	1.000	1.000	0.300									
99	1.000	1.000										
100	1.000	1.000	0.300									
101	1.000	1.000										
102	1.000	1.000	0.300									
103	1.000	1.000										
104	1.000	1.000	0.300									

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.000	1.000	1.000									
3	1.000	1.000		1.000								
4	1.000	1.000	1.000	1.000								
5	1.000	1.000			1.000							
6	1.000	1.000	1.000		1.000							
7	1.000	1.000		1.000	1.000							
8	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000							
9	1.000	1.000				1.000						
10	1.000	1.000	1.000			1.000						
11	1.000	1.000		1.000		1.000						
12	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000						
13	1.000	1.000					1.000					
14	1.000	1.000	1.000				1.000					
15	1.000	1.000		1.000			1.000					
16	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000					
17	1.000	1.000						1.000				
18	1.000	1.000	1.000					1.000				
19	1.000	1.000		1.000				1.000				
20	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000				
21	1.000	1.000							1.000			
22	1.000	1.000	1.000						1.000			
23	1.000	1.000		1.000					1.000			

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
24	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000			
25	1.000	1.000								1.000		
26	1.000	1.000	1.000							1.000		
27	1.000	1.000		1.000						1.000		
28	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000		
29	1.000	1.000									1.000	
30	1.000	1.000	1.000								1.000	
31	1.000	1.000		1.000							1.000	
32	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000	
33	1.000	1.000										1.000
34	1.000	1.000	1.000									1.000
35	1.000	1.000		1.000								1.000
36	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000
37	1.000	1.000										
38	1.000	1.000	1.000									
39	1.000	1.000		1.000								
40	1.000	1.000	1.000	1.000								
41	1.000	1.000										
42	1.000	1.000	1.000									
43	1.000	1.000		1.000								
44	1.000	1.000	1.000	1.000								
45	1.000	1.000										
46	1.000	1.000	1.000									
47	1.000	1.000		1.000								
48	1.000	1.000	1.000	1.000								
49	1.000	1.000										
50	1.000	1.000	1.000									
51	1.000	1.000		1.000								
52	1.000	1.000	1.000	1.000								

9.5 DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.20	3.20
0	Cimentación				0.00

9.6 DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

9.6.1 Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de bloques de hormigón	0-1	(0.00, 0.00)	(6.40, 0.00)	1	0.2+0=0.2
M2	Muro de bloques de hormigón	0-1	(6.40, 0.00)	(6.40, 5.40)	1	0.2+0=0.2
M3	Muro de bloques de hormigón	0-1	(6.40, 5.40)	(0.00, 5.40)	1	0.2+0=0.2
M4	Muro de bloques de hormigón	0-1	(0.00, 5.40)	(0.00, 0.00)	1	0.2+0=0.2

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 0.200 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.20 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 0.200 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.20 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 0.200 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.20 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M4	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 0.200 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.20 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³

9.7 LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
CUBIERTA	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 25 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 72 cm Bovedilla: De hormigón Ancho del nervio: 12 cm Volumen de hormigón: 0.102 m ³ /m ² Peso propio: 3.643 kN/m ² Incremento del ancho del nervio: 3 cm Comprobación de flecha: Como vigueta pretensada Rigidez fisurada: 50 % rigidez bruta

9.8 MATERIALES UTILIZADOS

9.8.1 Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Árido	
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-30	30	1.30 a 1.50	Cuarcita	20

9.8.2 Aceros por elemento y posición

9.8.2.1 Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 SD	500	1.00 a 1.15

9.8.2.2 Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

9.8.3 Muros de bloques de hormigón

Acero barras verticales B 500 SD, $\gamma_s=1.15$

Acero barras horizontales B 500 S, Tipo Celosía

10 LISTADO DE LOS MUROS DE HORMIGÓN DE LA CASETA

10.1 DESCRIPCIÓN DE MATERIALES

Tabla de materiales para muros de bloques de hormigón				
Muros	Serie de bloques		Bloque	
	Nombre	Descripción	Nombre	Geometría
En todos los muros	Bloques básicos	E: 0.78 GPa v: 0.25 γ : 19.62 kN/m ³ fd: 0.98 MPa fvd: 0.07 MPa	40x20x20	Bloque: 39.0 x 19.0 x 19.0 1/2 Bloque: 19.0 x 19.0 x 19.0

Tabla de materiales para muros de bloques de hormigón

Muros	Serie de bloques		Bloque	
	Nombre	Descripción	Nombre	Geometría
<p><i>Notación:</i> <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>v: Módulo de Poisson</i> <i>γ: Peso específico</i> <i>fd: Resistencia de cálculo a compresión</i> <i>fvd: Resistencia de cálculo a cortante</i> <i>fxd,v: Resistencia de cálculo a flexión vertical (alrededor del eje horizontal)</i> <i>fxd,h: Resistencia de cálculo a flexión horizontal (alrededor del eje vertical)</i></p>				

10.2 COMPOSICIÓN

Cimentación			
Referencia	Número	Refuerzos	
		Vertical	Horizontal
M1	16	12Ø16	8 x 2Ø5
M2	13 + (1/2)	10Ø16	8 x 2Ø5
M3	16	11Ø16	8 x 2Ø5
M4	13 + (1/2)	6Ø25	13 x 2Ø4

En todos los muros (Cimentación)

Juntas verticales: 10 mm

Juntas horizontales: 10 mm

Nº Hiladas: 14

Bloques: 40x20x20

Nota: El número de bloques es orientativo, no se tienen en cuenta los huecos ni los encuentros con otros muros.

10.3 MEDICIÓN DE BLOQUES (PIEZAS)

Cimentación							
Serie de bloques	Bloque	Superficies (m ²)			Nº de piezas		
		Bruta	Huecos	Neta	Completas	Medias	Esquina
Bloques básicos	40x20x20	68.44	6.48	61.96	710	14	0

Total							
Serie de bloques	Bloque	Superficies (m ²)			Nº de piezas		
		Bruta	Huecos	Neta	Completas	Medias	Esquina
Bloques básicos	40x20x20	68.44	6.48	61.96	710	14	0

10.4 COMPROBACIÓN

Referencia: M1		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Espesor del muro:</p> <p><i>Eurocódigo 6. Artículo 5.1.3.</i></p>	<p>Mínimo: 100 mm</p> <p>Calculado: 190 mm</p>	Cumple
<p>Relación altura a espesor del muro:</p> <p><i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 5.2.7.</i></p>	<p>Máximo: 27</p> <p>Calculado: 15.26</p>	Cumple
<p>Espesor de la junta:</p> <p><i>Eurocódigo 6. Artículo 5.1.5.</i></p> <p>- Vertical:</p> <p>- Horizontal:</p>	<p>Mínimo: 8 mm</p> <p>Máximo: 15 mm</p> <p>Calculado: 10 mm</p> <p>Calculado: 10 mm</p>	Cumple Cumple
<p>Diámetro mínimo:</p> <p>- Vertical:</p> <p><i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.6.</i></p>	<p>Mínimo: 6 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p>	Cumple
<p>Separación armadura:</p> <p>- Vertical:</p> <p><i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.4.</i></p> <p>- Horizontal:</p> <p><i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.</i></p>	<p>Máximo: 600 mm</p> <p>Calculado: 600 mm</p> <p>Calculado: 401 mm</p>	Cumple Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p>- Vertical:</p> <p><i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.1.</i></p> <p>- Horizontal:</p> <p><i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.2.</i></p>	<p>Mínimo: 0.001</p> <p>Calculado: 0.00149</p> <p>Mínimo: 0.0003</p> <p>Calculado: 0.00046</p>	Cumple Cumple
<p>Diámetro máximo de las barras:</p> <p>- Horizontal:</p> <p><i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 3.3.4.b.</i></p>	<p>Máximo: 6 mm</p> <p>Calculado: 5 mm</p>	Cumple

Referencia: M1		
Comprobación	Valores	Estado
Factor de cumplimiento: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 90 %	
- Axil vertical - Compresión (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Tracción (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Compresión (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Tracción (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil tangencial (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal vertical (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal horizontal (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Compresión (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Tracción (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Compresión (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Tracción (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil tangencial (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal vertical (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal horizontal (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M2		
Comprobación	Valores	Estado
Espesor del muro: <i>Eurocódigo 6. Artículo 5.1.3.</i>	Mínimo: 100 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Relación altura a espesor del muro: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 5.2.7.</i>	Máximo: 27 Calculado: 11.64	Cumple
Espesor de la junta: <i>Eurocódigo 6. Artículo 5.1.5.</i>	Mínimo: 8 mm Máximo: 15 mm	

Referencia: M2		
Comprobación	Valores	Estado
- Vertical:	Calculado: 10 mm	Cumple
- Horizontal:	Calculado: 10 mm	Cumple
Diámetro mínimo: - Vertical: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.6.</i>	Mínimo: 6 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación armadura: - Vertical: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.4.</i>	Máximo: 600 mm Calculado: 600 mm	Cumple
- Horizontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.</i>	Calculado: 401 mm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: - Vertical: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.1.</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00176	Cumple
- Horizontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.2.</i>	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.00046	Cumple
Diámetro máximo de las barras: - Horizontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 3.3.4.b.</i>	Máximo: 6 mm Calculado: 5 mm	Cumple
Factor de cumplimiento: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 90 %	
- Axil vertical - Compresión (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Tracción (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Compresión (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Tracción (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil tangencial (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple

Referencia: M2		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante transversal vertical (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal horizontal (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Compresión (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Tracción (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Compresión (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Tracción (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil tangencial (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal vertical (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal horizontal (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M3		
Comprobación	Valores	Estado
Espesor del muro: <i>Eurocódigo 6. Artículo 5.1.3.</i>	Mínimo: 100 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Relación altura a espesor del muro: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 5.2.7.</i>	Máximo: 27 Calculado: 15.26	Cumple
Espesor de la junta: <i>Eurocódigo 6. Artículo 5.1.5.</i>	Mínimo: 8 mm Máximo: 15 mm	
- Vertical:	Calculado: 10 mm	Cumple
- Horizontal:	Calculado: 10 mm	Cumple
Diámetro mínimo: - Vertical: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.6.</i>	Mínimo: 6 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación armadura:	Máximo: 600 mm	

Referencia: M3		
Comprobación	Valores	Estado
- Vertical: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.4.</i>	Calculado: 600 mm	Cumple
- Horizontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.</i>	Calculado: 401 mm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
- Vertical: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.1.</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00149	Cumple
- Horizontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.2.</i>	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.00046	Cumple
Diámetro máximo de las barras:		
- Horizontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 3.3.4.b.</i>	Máximo: 6 mm Calculado: 5 mm	Cumple
Factor de cumplimiento: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 90 %	
- Axil vertical - Compresión (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Tracción (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Compresión (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Tracción (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil tangencial (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal vertical (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal horizontal (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Compresión (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Tracción (viento):	Calculado: 100 %	Cumple

Referencia: M3		
Comprobación	Valores	Estado
- Axil horizontal - Compresión (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Tracción (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil tangencial (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal vertical (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal horizontal (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M4		
Comprobación	Valores	Estado
Espesor del muro: <i>Eurocódigo 6. Artículo 5.1.3.</i>	Mínimo: 100 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Relación altura a espesor del muro: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 5.2.7.</i>	Máximo: 27 Calculado: 11.64	Cumple
Espesor de la junta: <i>Eurocódigo 6. Artículo 5.1.5.</i>	Mínimo: 8 mm Máximo: 15 mm	
- Vertical:	Calculado: 10 mm	Cumple
- Horizontal:	Calculado: 10 mm	Cumple
Diámetro mínimo: - Vertical: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.6.</i>	Mínimo: 6 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Separación armadura: - Vertical: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.4.</i>	Máximo: 600 mm Calculado: 600 mm	Cumple
- Horizontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.</i>	Calculado: 401 mm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		

Referencia: M4		
Comprobación	Valores	Estado
- Vertical: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.1.</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00135	Cumple
- Horizontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.2.</i>	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.00038	Cumple
Diámetro máximo de las barras: - Horizontal: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 3.3.4.b.</i>	Máximo: 6 mm Calculado: 4 mm	Cumple
Factor de cumplimiento: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 90 % Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Compresión (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Tracción (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Compresión (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Tracción (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil tangencial (gravitatorias):	Calculado: 93.63 %	Cumple
- Cortante transversal vertical (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal horizontal (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Compresión (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Tracción (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Compresión (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Tracción (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil tangencial (viento):	Calculado: 93.63 %	Cumple
- Cortante transversal vertical (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal horizontal (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (viento):	Calculado: 100 %	Cumple

Referencia: M4		
Comprobación	Valores	Estado
- Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 7: RED DE PLUVIALES

ANEJO 07: RED DE PLUVIALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	3
2. CUMPLIMIENTO ARTICULO 8.1.4 DE LAS NORMAS URBANISTICAS DE BENAVENTE.	3
3. ESTUDIO DE CAUDALES DE PLUVIALES	3
3.1. ESTUDIO DE PRECIPITACIONES.....	4
3.2. CALCULO DE CAUDALES MAXIMOS	6
4. DISEÑO DE LA RED DE PLUVIALES.....	9
4.1. CALCULO DE CAUDALES MAXIMO.....	10
4.2. CALCULO DE TUBERIAS.....	15
4.3. CAUDAL DE VERTIDO AL DESAGUE D49-1 Y D49-4.....	18
4.3.1. Descripción del software	18
4.3.2. Parámetros a introducir al programa	21
4.3.3. Resultados obtenidos	26
5. DISEÑO DE Balsa DE PLUVIALES.....	31
6. CALCULO MECANICO DE LOS TUBOS	32
6.1. DATOS A INTRODUCIR	32
6.1.1. Tipos de instalación.....	32
6.1.2. Características de los tubos e instalación	32
6.1.3. Apoyo	33
6.1.4. Relleno	33
6.1.5. Tipos de suelo	34
6.1.6. Sobrecargas	34
7. PLAN DE FASES.....	49
APENDICE 1: TABLA RESUMEN ESTUDIO DE PRECIPITACIONES	
APENDICE 2: RESULTADOS SWMM PARA T10	
APENDICE 2: COORDENADAS UTM POZOS RED PLUVIALES	

ANEJO 07: RED DE PLUVIALES

1. INTRODUCCION

En el presente anejo se determinan las características necesarias para evacuar las aguas pluviales del Sector S10IN PUERTA DEL NOROESTE de Benavente (Zamora) y su objeto es la definición de las obras necesarias para la ejecución de dicha red.

Para ello el primer dato básico es tener una aproximación suficiente de los caudales de diseño de cada tramo.

Una vez determinados los caudales de cálculo, y fijados los criterios de diseño hidráulico, se selecciona el material más adecuado, teniendo en cuenta los distintos condicionantes. Para cada rango de diámetros hay diferentes materiales entre los que elegir.

Para la definición de los materiales y los condicionantes de cálculo se han seguido los criterios de diseño habituales para este tipo de redes y fundamentalmente la guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano del CEDEX.

2. CUMPLIMIENTO ARTICULO 8.1.4 DE LAS NORMAS URBANISTICAS DE BENAVENTE

En el anejo 06 del presente proyecto quedan justificados todos los puntos del cumplimiento de las Normas Urbanísticas relativas a las redes de saneamiento, por lo que no se incluirán en el presente anejo

3. ESTUDIO DE CAUDALES DE PLUVIALES

Para el cálculo del caudal de aguas pluviales que deberá conducir la red se ha seguido la metodología habitual en este tipo de estudios, que comprende los siguientes pasos:

- Estudio de precipitaciones
- Cálculo de los caudales máximos

La superficie vertiente cuyas aguas de escorrentía van a ser recogidas por cada tramo de colector depende en principio de la propia estructura de la red. En estudios de este tipo, con colectores con múltiples conexiones, la práctica habitual consiste en hacer un cálculo de caudales por unidad de superficie, que bien puede ser la hectárea. Por tanto, la delimitación de cuencas vertientes a cada pozo se realizará una vez diseñada la estructura de la propia red, y calculados los caudales unitarios.

3.1. ESTUDIO DE PRECIPITACIONES

Los datos pluviométricos necesarios para la determinación de los caudales de cálculo se han obtenido a partir del programa editado por el Ministerio de Fomento que acompaña al “Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España Peninsular”. El algoritmo que utiliza calcula la precipitación máxima diaria introduciendo las coordenadas del punto y el periodo de retorno para el que se quiere obtener.

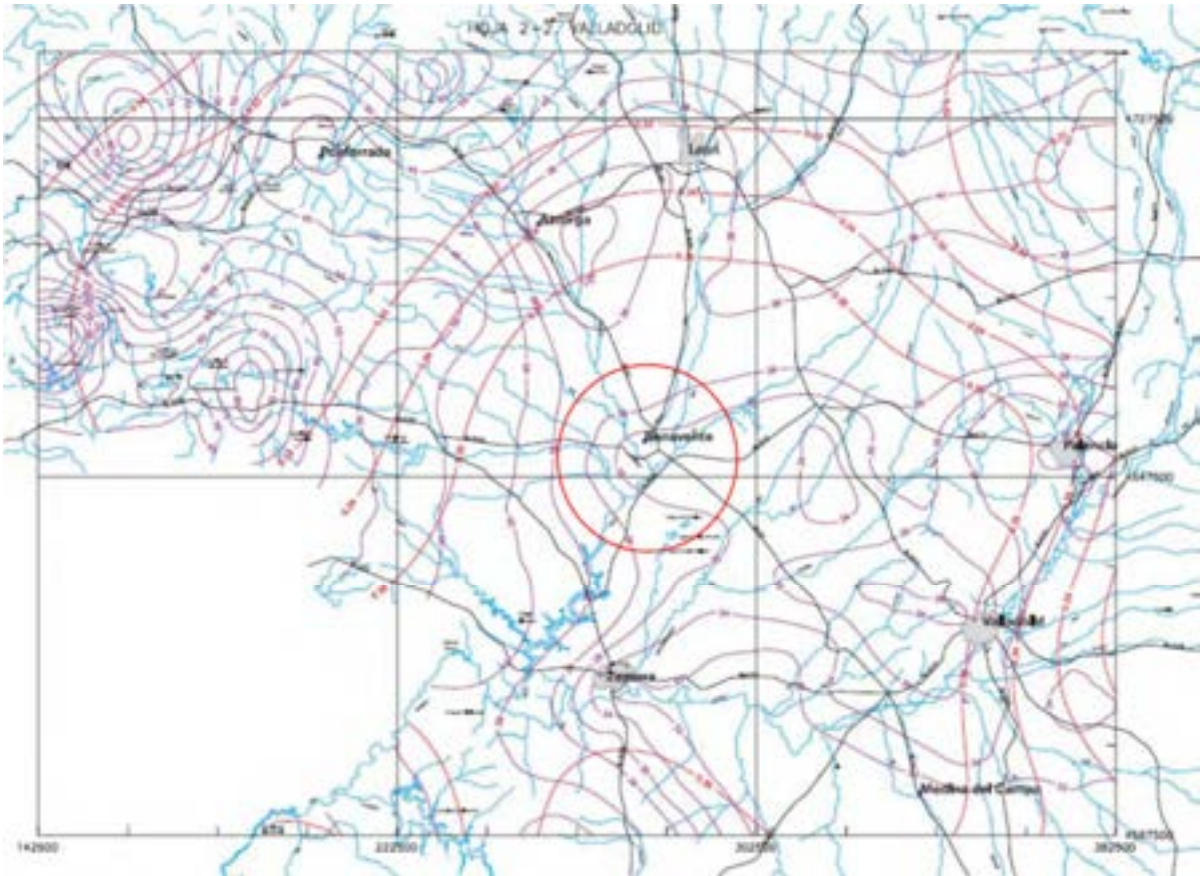
Localizando las coordenadas de la zona de proyecto en dicho mapa, se obtiene un valor del coeficiente de variación:

$$C_v = 0,358$$

Por otra parte, y sobre el mismo plano ya citado, aparecen las isolíneas del valor medio de las precipitaciones máximas diarias, que en el punto representativo de la cuenca a estudiar ofrecen un valor:

$$\bar{P} = 35 \text{ mm/día}$$

A continuación, se incluye un extracto del citado mapa en el que se ha resaltado la zona de proyecto:



Sistema de Coordenadas

[UTM (Huso 30)]

UTM X <input type="text" value="279635"/> m	P media 35 mm/día
UTM Y <input type="text" value="4655312"/> m	Cv 0.3580
Periodo de Retorno (T) <input type="text" value="100"/> años	P t 78 mm/día

Calculado con 279.635 4.655.312 H30 T100

Según la guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano, el periodo de retorno habitual para diagnosticar la red lluvias es el de 10 años.

Multiplicando el dato de precipitación por el cuantiles regionales correspondientes a la zona, se obtienen los valores de las precipitaciones diarias máximas previsibles para el período de retorno de 10 años considerado anteriormente y que figura en el cuadro adjunto:

Período retorno	Kt	(mm/día)
10 años	1,444	50,54

La red de aguas pluviales del Sector S10IN a se va a dimensionar para un periodo de retorno de 10 años, por lo que la precipitación de cálculo será de 50,54 mm/día.

3.2. CALCULO DE CAUDALES MAXIMOS

Para el cálculo de los caudales máximos correspondientes a cada periodo de retorno se ha utilizado la fórmula habitual en cuencas urbanas:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{0,36}$$

Siendo:

- C= Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.
- A= Área de la cuenca o superficie drenada, en ha.
- I= Intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración en mm/h.

El resultado queda en l/sxha, y habrá que multiplicarlo por la superficie en hectáreas que va a verter a cada tramo para obtener el caudal de cálculo del mismo.

El aguacero a efectos de cálculo quedará definido por la intensidad I (mm/hora) de precipitación media, función de la duración del intervalo considerado y de la intensidad de precipitación media diaria (Pd/24) para un período de retorno de referencia.

La duración que se considera en los cálculos de la intensidad es igual al tiempo de concentración de la cuenca, el cual se define como el tiempo que tarda la gota caída en el punto más alejado de la cuenca en alcanzar la sección en el cual se desea calcular el caudal, se compone de los siguientes sumandos:

$$T_c = T_e + T_r$$

Siendo:

- T_c = Tiempo de concentración
- T_e = Tiempo de escorrentía, definido como el tiempo que tarda una gota caída en un punto de la cuenca en alcanzar la entrada al sistema de colectores, se estima en 5 minutos = 0,0833 h
- T_r = Tiempo de recorrido, definido como el tiempo que tarda una gota en recorrer la distancia que separa la entrada al sistema de colectores de la sección de cálculo considerada, se estima en 10 minutos = 0,1667 h

Según lo anteriormente dicho el tiempo de concentración considerado para los cálculos será de $T_c = 0,0833 + 0,1667 = 0,25$ h.

La intensidad de precipitación media para un período de retorno dado se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$\frac{I}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - D^{0,1}}{0,4}}$$

Siendo:

- D = Duración de la lluvia en horas. $D = T_c = 0,25$ horas
- I = Intensidad de la lluvia media en un intervalo de duración D para un período de retorno dado
- I_d = Intensidad de la lluvia diaria para ese mismo período de retorno ($P_d/24$)
- I/I_d = Relación entre la intensidad de lluvia horaria y diaria (independientemente del período de retorno). Esta relación se obtiene del mapa de isolíneas recogida en la Instrucción 5.2.I.C (Orden FOM/298/2016)., y vale 10 en la zona de estudio, como se ve en el mapa que se incluye a continuación:



FIGURA 2.4 - MAPA DEL ÍNDICE DE TORRENCIALIDAD (I/T)

Con los datos anteriores, la intensidad de precipitación que se obtiene para el periodo de retorno T 10 es de $I_t = 44,75 \text{ mm/h}$

El coeficiente de escorrentía es el parámetro que evalúa la relación entre el caudal que discurre por superficie y el caudal total de precipitación.

El valor de este coeficiente depende de la naturaleza y uso del terreno. En el caso de superficies edificadas, el coeficiente depende del tipo de edificación, los materiales que constituyen la superficie, etc.

Para el caso que nos ocupa, en función del uso se adoptarán los siguientes valores:

	coef esc
INDUSTRIAL Y TERCIARIO	0,60
VIARIO	0,95
ZONAS VERDES	0,20
EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS	0,60

Puesto que en el Sector S10IN no existe un único tipo de uso que se adapte estrictamente a los usos de suelo que figuran en la tabla anterior se determinará el valor del coeficiente de escorrentía como ponderación de las superficies de los distintos usos:

$$C_{em} = \frac{\sum C_e^i \times S^i}{\sum S^i}$$

Siendo:

- C_{em} = Coeficiente de escorrentía promedio
- C_e =Coeficiente de escorrentía de cada uso de suelo
- S^i = Superficie de cada tipo de suelo

Partiendo del cuadro de superficies del sector y de la fórmula anterior, el coeficiente de escorrentía promedio del sector es de 0,58 tal y como se indica en la siguiente tabla:

	S(m2)	coef esc
INDUSTRIAL Y TERCIARIO	359.380,00	0,60
VIARIO	78.838,00	0,95
ZONAS VERDES	93.226,76	0,20
EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS	57.475,00	0,60
TOTAL	588.919,76	0,58

Aplicando los datos anteriormente mencionados los caudales de cálculo en función de la superficie resulta:

Caudal (l/seg*ha)
73,00

Al final de presente anejo, como Apéndice 1, se adjunta una tabla resumen del estudio de precipitaciones.

4. DISEÑO DE LA RED DE PLUVIALES

Como se ha indicado anteriormente, el caudal que deberá evacuar cada tramo de colector depende de la estructura del conjunto de la red, que determinará la superficie de cuenca cuya escorrentía va a parar a cada pozo. Para el dimensionamiento de la red de aguas pluviales se han seguido unos criterios generales:

El material que se prevé emplear en la construcción de los colectores es PVC corrugado. Los diámetros que se emplearán son de 1200,1000, 800, 630, 500, 400 y 315 mm en valor nominal. A continuación se indica el valor de diámetro nominal y el valor de diámetro interior para cada uno de los tubos.

PVC CORRUGADO	
DIÁM NOMINAL(mm)	DIÁM INTERIOR(mm)
315	285,20
400	364,00
500	451,80
630	590,00
800	775,00
1000	970,00
1200	1102,90

Los conductos de las conexiones de los sumideros a los pozos se realizarán con pvc de 200 mm de diámetro

Las acometidas se ejecutarán con tubo de pvc de 315 mm, con arqueta toma muestras en acera y arqueta de registro en parcela para su localización de 50x50 con tajea de cierre.

Los pozos de registro serán de hormigón in situ, de diámetro interior 1,20 metro con pates y cono reductor en cabeza a 0,60 m de diámetro interior, el pozo irá incrustado sobre una solera de hormigón en masa de 30 cm de espesor.

Para el paso bajo el canal del Esla se plantea la ejecución de un perforación horizontal dirigida, puesto que el tubo que pasa bajo el canal es de 800 mm de diámetro, se realizara una perforación con una tubería de acero de 1000 mm de diámetro.

En el Apéndice 2 se adjuntan tablas con las coordenadas UTM de los pozos de registro de la red de aguas pluviales

Tanto sumideros como acometidas se conectarán directamente al pozo de registro.

Después de estudiar la red se han determinado los siguientes puntos de vertido

- V1- Recoge la totalidad de las parcelas, la reserva de viario norte, más de la mitad de la reserva del viario sur y los dos aparcamientos (ejes 1, 2, 3, 4, y 8), constituye la mayor parte del sector, verterá en una balsa de laminación de pluviales antes del vertido al desagüe D49-1 y D49-4.
- V2- Recoge el aparcamiento sur y su vial paralelo que se conectará directamente al tramo entubado del desagüe D53

4.1. CALCULO DE CAUDALES MAXIMO

Para la elección del diámetro más adecuado se ha dividido la red en tramos, partiendo de los vertidos y los criterios mencionados anteriormente. Se ha medido la superficie de cuenca que será captada en todos y cada uno de los pozos de registro que componen la red y con ese valor se ha calculado el caudal máximo de escorrentía.

A este valor se le ha sumado el caudal de los tramos de colector que se sitúan aguas arriba del de cálculo. Con ello se obtiene el caudal de diseño de cada tramo, a continuación, se incluye una imagen con las superficies de cuenca consideradas:

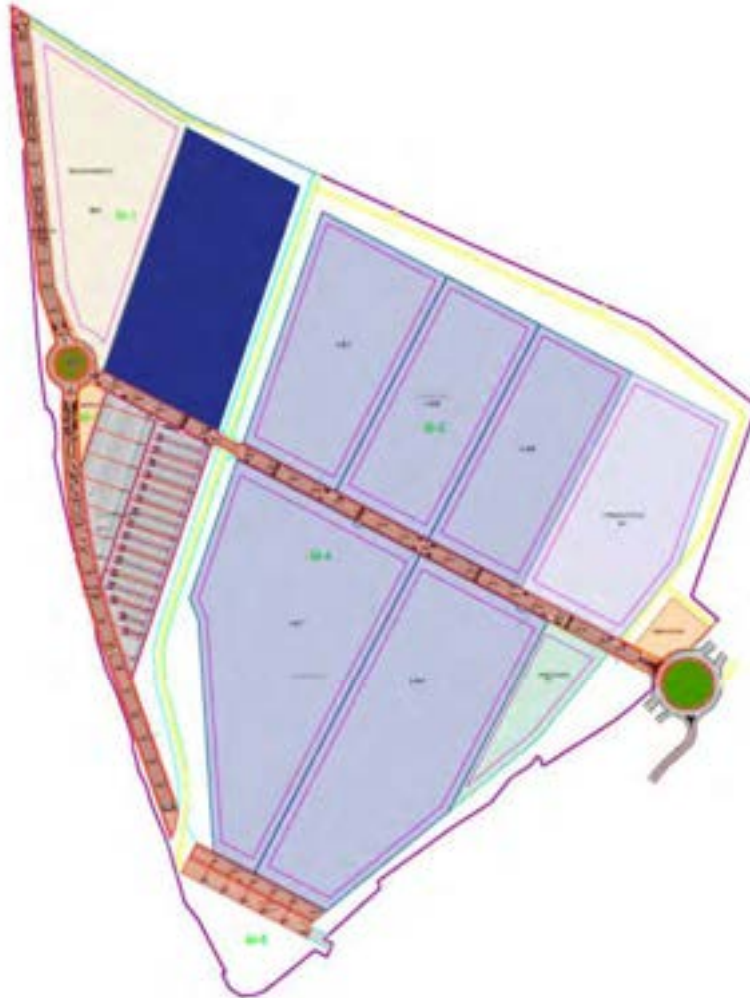


Imagen 1: Cuencas y subcuencas generadas según uso de suelo

En las siguientes tablas se resumen los cálculos de caudal de cada una de las superficies:

POZO	SUPERFICIE RECOGIDA (m2)	CAUDAL T10 (m3/seg)	ACUM T10 (m3/seg)
PP.1.1	152,31	0,0011	0,0011
PP.1.2	469,72	0,0034	0,0045
PP.1.3	589,38	0,0043	0,0088
PP.1.4	588,64	0,0043	0,0131
PP.1.5	587,90	0,0043	0,0174
PP.1.6	587,15	0,0043	0,0217
PP.1.7	586,40	0,0043	0,0260
PP.1.8	585,66	0,0043	0,0303
PP.1.9	584,92	0,0043	0,0346
PP.1.10	584,17	0,0043	0,0389
PP.1.11	583,43	0,0043	0,0432
PP.1.12	546,43	0,0040	0,0472
PP.1.13	610,52	0,0045	0,0517
PP.1.14	694,98	0,0051	0,0568
PP.1.15	46.181,66	0,3371	0,3939
PP.1.16	454,92	0,0033	0,3972
PP.1.17	2.315,94	0,0169	0,4141
PP.1.18	618,20	0,0045	0,4186
PP.1.19	11.209,79	0,0818	0,5004
PP.1.20	618,05	0,0045	0,5049
PP.1.21	47.119,00	0,3440	0,8489
PP.1.22a	23.764,77	0,1735	1,0224
PP.1.22b	0,00	0,0000	1,0224
PP.1.23	955,62	0,0070	1,0294
PP.1.24	618,00	0,0045	1,0339
PP.1.25	618,00	0,0045	1,0384
PP.1.26	43.322,00	0,3163	1,3547
PP.1.27	618,00	0,0045	1,3592
PP.1.28	618,00	0,0045	1,3637
PP.1.29	618,00	0,0045	1,3682
PP.1.30	618,00	0,0045	1,3727
PP.1.31	112.076,00	0,8182	2,1909
PP.1.32	618,00	0,0045	2,1954
PP.1.33	618,00	0,0045	2,1999
PP.1.34	618,00	0,0045	2,2044
PP.1.35	36.900,65	0,2694	2,4738
PP.1.36	68.727,35	0,5017	2,9755
PP.1.37	617,32	0,0045	2,9800
PP.1.38	618,25	0,0045	2,9845
PP.1.39	54.943,38	0,4011	3,3856
PP.1.40	5.246,68	0,0383	3,4239
BALSA 1	0,00	0,0000	3,4239

EJE PLUVIALES 2			
POZO	SUPERFICIE RECOGIDA (m2)	CAUDAL T10 (m3/seg)	ACUM T10 (m3/seg)
PP.2.1	836,77	0,0061	0,0061
EJE PLUVIALES 3			
POZO	SUPERFICIE RECOGIDA (m2)	CAUDAL T10 (m3/seg)	ACUM T10 (m3/seg)
PP.3.1	271,09	0,0020	0,0020
PP.3.2	640,47	0,0047	0,0067
PP.3.3	1.219,40	0,0089	0,0156
PP.3.4	1.669,23	0,0122	0,0278
PP.3.5	1.995,30	0,0146	0,0424
PP.3.6	2.018,16	0,0147	0,0571
PP.3.7	2.017,19	0,0147	0,0718
PP.3.8	757,10	0,0055	0,0773
EJE PLUVIALES 4			
POZO	SUPERFICIE RECOGIDA (m2)	CAUDAL T10 (m3/seg)	ACUM T10 (m3/seg)
PP.4.1	5.357,56	0,0391	0,0391
PP.4.2	964,94	0,0070	0,0461
PP.4.3	1.634,33	0,0119	0,0580
PP.4.4	2.142,05	0,0156	0,0736
PP.4.5	2.190,86	0,0160	0,0896
PP.4.6	2.191,49	0,0160	0,1056
PP.4.7	2.192,11	0,0160	0,1216
PP.4.8	2.192,74	0,0160	0,1376
PP.4.9	2.193,36	0,0160	0,1536
PP.4.10	2.705,33	0,0197	0,1733

EJE PLUVIALES 5			
POZO	SUPERFICIE RECOGIDA (m2)	CAUDAL T10 (m3/seg)	ACUM T10 (m3/seg)
PP.5.1	531,09	0,0039	0,0039
PP.5.2	523,72	0,0038	0,0077
PP.5.3	523,72	0,0038	0,0115
PP.5.4	523,72	0,0038	0,0153
PP.5.5	523,72	0,0038	0,0191
PP.5.6	727,55	0,0053	0,0244
V2	0,00	0,0000	0,0244

EJE PLUVIALES 6			
POZO	SUPERFICIE RECOGIDA (m2)	CAUDAL T10 (m3/seg)	ACUM T10 (m3/seg)
PP.6.1	545,59	0,0040	0,0040
PP.6.2	536,23	0,0039	0,0079
PP.6.3	534,36	0,0039	0,0118
PP.6.4	532,49	0,0039	0,0157
PP.6.5	530,62	0,0039	0,0196
PP.6.6	662,28	0,0048	0,0244
V3	0,00	0,0000	0,0244

EJE PLUVIALES 7			
POZO	SUPERFICIE RECOGIDA (m2)	CAUDAL T10 (m3/seg)	ACUM T10 (m3/seg)
PP.7.1	437,62	0,0032	0,0032
PP.7.2	485,43	0,0035	0,0067
PP.7.3	486,01	0,0035	0,0102

EJE PLUVIALES 8			
POZO	SUPERFICIE RECOGIDA (m2)	CAUDAL T10 (m3/seg)	ACUM T10 (m3/seg)
PP.8.1	425,23	0,0031	0,0031
PP.8.2	589,54	0,0043	0,0074
PP.8.3	590,72	0,0043	0,0117
PP.8.4	590,58	0,0043	0,0160
PP.8.5	589,12	0,0043	0,0203
PP.8.6	586,34	0,0043	0,0246
PP.8.7	582,25	0,0043	0,0289
PP.8.8	576,72	0,0042	0,0331
PP.8.9	575,19	0,0042	0,0373

4.2. CALCULO DE TUBERIAS

Una vez conocido el caudal de cada tramo, se ha realizado un cálculo hidráulico en régimen uniforme, bajo las siguientes condiciones:

El colector se dimensiona a un 90% de su diámetro para evitar que entre en carga, las relaciones entre la sección máxima y llena según las tablas de dimensionamiento de colectores del libro de Saneamiento y Alcantarillado de D. Aurelio Hernández Muñoz.

- $D/D_{II} = 0,90$
- $Q/Q_{II} = 0,98$
- $v/v_{II} = 1,03$

Los cálculos de los diámetros mínimos necesarios se obtienen aplicando la fórmula de Manning:

$$Q = S \times v \rightarrow Q = \frac{\pi \times D_{II}^2}{4} \times \left(\frac{i \times \left(\frac{D_{II}}{4}\right)^{1,33}}{n^2} \right)^{0,5}$$

Siendo:

- i = La pendiente del colector, se toma el valor de la pendiente entre pozos de registro.
- n = El número de Manning para tubería de PVC es de 0,009
- D = El diámetro mínimo necesario para caudal máximo, en caso de que el diámetro sea inferior a 315 mm, se dispondrán tubos de 315 mm, tal siguiendo las indicaciones de las Normas Urbanísticas de Benavente

Con respecto a la velocidad máxima admitida ni las Normas Urbanísticas de Benavente, ni la normativa técnica de saneamiento de Benavente indican valor alguno máximo para colectores de aguas pluviales en caso de red separativa como es el caso que nos ocupar, emplearemos por tanto el valor máximo de 5 m/seg tal y como indica la norma de saneamiento del Canal de Isabel II.

A continuación, se incluyen unas tablas con los resultados de los cálculos anteriores:

CALCULO PLUVIALES EJE 1

Pozo	Caudal de calculo	pend	Φ	Caudal lleno en tubo	Caudal max en tubo s/condic.	Velocidad en tubo lleno	Velocidad maxima	%llenado
de pozo PP.1.1 a pozo PP.1.2	0,001 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	0,90%
de pozo PP.1.2 a pozo PP.1.3	0,005 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	3,69%
de pozo PP.1.3 a pozo PP.1.4	0,009 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	7,21%
de pozo PP.1.4 a pozo PP.1.5	0,013 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	10,74%
de pozo PP.1.5 a pozo PP.1.6	0,017 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	14,26%
de pozo PP.1.6 a pozo PP.1.7	0,022 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	17,79%
de pozo PP.1.7 a pozo PP.1.8	0,026 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	21,31%
de pozo PP.1.8 a pozo PP.1.9	0,030 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	24,84%
de pozo PP.1.9 a pozo PP.1.10	0,035 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	28,36%
de pozo PP.1.10 a pozo PP.1.11	0,039 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	31,89%
de pozo PP.1.11 a pozo PP.1.12	0,043 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	35,41%
de pozo PP.1.12 a pozo PP.1.13	0,047 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	38,93%
de pozo PP.1.13 a pozo PP.1.14	0,052 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	42,45%
de pozo PP.1.14 a pozo PP.1.15	0,057 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	46,56%
de pozo PP.1.15 a pozo PP.1.16	0,394 m3/seg	1,20%	500	0,456 m3/seg	0,447 m3/seg	2,845 m/seg	3,016 m/seg	86,38%
de pozo PP.1.16 a pozo PP.1.17	0,397 m3/seg	3,00%	500	0,721 m3/seg	0,707 m3/seg	4,498 m/seg	4,768 m/seg	55,09%
de pozo PP.1.17 a pozo PP.1.18	0,414 m3/seg	3,00%	500	0,721 m3/seg	0,707 m3/seg	4,498 m/seg	4,768 m/seg	57,43%
de pozo PP.1.18 a pozo PP.1.19	0,419 m3/seg	3,00%	500	0,721 m3/seg	0,707 m3/seg	4,498 m/seg	4,768 m/seg	58,06%
de pozo PP.1.19 a pozo PP.1.20	0,500 m3/seg	3,00%	500	0,721 m3/seg	0,707 m3/seg	4,498 m/seg	4,768 m/seg	69,40%
de pozo PP.1.20 a pozo PP.1.21	0,505 m3/seg	2,19%	500	0,616 m3/seg	0,604 m3/seg	3,843 m/seg	4,074 m/seg	81,96%
de pozo PP.1.21 a pozo PP.1.22a	0,849 m3/seg	2,19%	630	1,255 m3/seg	1,230 m3/seg	4,590 m/seg	4,865 m/seg	67,64%
de pozo PP.1.22a a pozo PP.1.22b	1,022 m3/seg	0,72%	800	1,490 m3/seg	1,460 m3/seg	3,159 m/seg	3,349 m/seg	68,62%
de pozo PP.1.22b a pozo PP.1.23	1,022 m3/seg	0,72%	800	1,490 m3/seg	1,460 m3/seg	3,159 m/seg	3,349 m/seg	68,62%
de pozo PP.1.23 a pozo PP.1.24	1,029 m3/seg	0,72%	800	1,490 m3/seg	1,460 m3/seg	3,159 m/seg	3,349 m/seg	69,09%
de pozo PP.1.24 a pozo PP.1.25	1,034 m3/seg	0,72%	800	1,490 m3/seg	1,460 m3/seg	3,159 m/seg	3,349 m/seg	69,39%
de pozo PP.1.25 a pozo PP.1.26	1,038 m3/seg	0,72%	800	1,490 m3/seg	1,460 m3/seg	3,159 m/seg	3,349 m/seg	69,69%
de pozo PP.1.26 a pozo PP.1.27	1,355 m3/seg	0,72%	1000	2,711 m3/seg	2,657 m3/seg	3,668 m/seg	3,888 m/seg	49,97%
de pozo PP.1.27 a pozo PP.1.28	1,359 m3/seg	0,72%	1000	2,711 m3/seg	2,657 m3/seg	3,668 m/seg	3,888 m/seg	50,14%
de pozo PP.1.28 a pozo PP.1.29	1,364 m3/seg	0,72%	1000	2,711 m3/seg	2,657 m3/seg	3,668 m/seg	3,888 m/seg	50,30%
de pozo PP.1.29 a pozo PP.1.30	1,368 m3/seg	0,72%	1000	2,711 m3/seg	2,657 m3/seg	3,668 m/seg	3,888 m/seg	50,47%
de pozo PP.1.30 a pozo PP.1.31	1,373 m3/seg	0,72%	1000	2,711 m3/seg	2,657 m3/seg	3,668 m/seg	3,888 m/seg	50,63%
de pozo PP.1.31 a pozo PP.1.32	2,191 m3/seg	0,84%	1000	2,927 m3/seg	2,868 m3/seg	3,961 m/seg	4,199 m/seg	74,85%
de pozo PP.1.32 a pozo PP.1.33	2,195 m3/seg	0,84%	1000	2,927 m3/seg	2,868 m3/seg	3,961 m/seg	4,199 m/seg	75,01%
de pozo PP.1.33 a pozo PP.1.34	2,200 m3/seg	0,84%	1000	2,927 m3/seg	2,868 m3/seg	3,961 m/seg	4,199 m/seg	75,16%
de pozo PP.1.34 a pozo PP.1.35	2,204 m3/seg	0,84%	1000	2,927 m3/seg	2,868 m3/seg	3,961 m/seg	4,199 m/seg	75,31%
de pozo PP.1.35 a pozo PP.1.36	2,474 m3/seg	0,84%	1000	2,927 m3/seg	2,868 m3/seg	3,961 m/seg	4,199 m/seg	84,52%
de pozo PP.1.36 a pozo PP.1.37	2,976 m3/seg	0,84%	1200	4,121 m3/seg	4,039 m3/seg	4,314 m/seg	4,573 m/seg	72,20%
de pozo PP.1.37 a pozo PP.1.38	2,980 m3/seg	0,84%	1200	4,121 m3/seg	4,039 m3/seg	4,314 m/seg	4,573 m/seg	72,31%
de pozo PP.1.38 a pozo PP.1.39	2,985 m3/seg	0,84%	1200	4,121 m3/seg	4,039 m3/seg	4,314 m/seg	4,573 m/seg	72,42%
de pozo PP.1.39 a pozo PP.1.40	3,386 m3/seg	0,84%	1200	4,121 m3/seg	4,039 m3/seg	4,314 m/seg	4,573 m/seg	82,15%
de pozo PP.1.40 a balsa Balsa 1	3,424 m3/seg	0,84%	1200	4,121 m3/seg	4,039 m3/seg	4,314 m/seg	4,573 m/seg	83,08%

CALCULO PLUVIALES EJE 2

Pozo	Caudal de calculo	pend	Φ	Caudal lleno en tubo	Caudal max en tubo s/condic.	Velocidad en tubo lleno	Velocidad maxima	%llenado
de pozo PP.2.1 a pozo PP1.40	0,006 m3/seg	0,65%	315	0,098 m3/seg	0,096 m3/seg	1,534 m/seg	1,626 m/seg	6,22%

CALCULO PLUVIALES EJE 3

Pozo	Caudal de calculo	pend	Φ	Caudal lleno en tubo	Caudal max en tubo s/condic.	Velocidad en tubo lleno	Velocidad maxima	%llenado
de pozo PP.3.1 a pozo PP.3.2	0,002 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	1,64%
de pozo PP.3.2 a pozo PP.3.3	0,007 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	5,49%
de pozo PP.3.3 a pozo PP.3.4	0,016 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	12,79%
de pozo PP.3.4 a pozo PP.3.5	0,028 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	22,79%
de pozo PP.3.5 a pozo PP.3.6	0,042 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	34,75%
de pozo PP.3.6 a pozo PP.3.7	0,057 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	46,80%
de pozo PP.3.7 a pozo PP.3.8	0,072 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	58,85%
de pozo PP.3.8 a pozo PP1.19	0,077 m3/seg	1,00%	315	0,122 m3/seg	0,120 m3/seg	1,909 m/seg	2,024 m/seg	63,36%

CALCULO PLUVIALES EJE 4

Pozo	Caudal de calculo	pend	Φ	Caudal lleno en tubo	Caudal max en tubo s/condic.	Velocidad en tubo lleno	Velocidad maxima	%llenado
de pozo PP.4.1 a pozo PP.4.2	0,039 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	0,084 m3/seg	1,346 m/seg	1,427 m/seg	45,47%
de pozo PP.4.2 a pozo PP.4.3	0,046 m3/seg	0,50%	315	0,086 m3/seg	0,084 m3/seg	1,346 m/seg	1,427 m/seg	53,60%
de pozo PP.4.3 a pozo PP.4.4	0,058 m3/seg	0,50%	400	0,165 m3/seg	0,162 m3/seg	1,585 m/seg	1,680 m/seg	35,15%
de pozo PP.4.4 a pozo PP.4.5	0,074 m3/seg	0,50%	400	0,165 m3/seg	0,162 m3/seg	1,585 m/seg	1,680 m/seg	44,61%
de pozo PP.4.5 a pozo PP.4.6	0,090 m3/seg	0,50%	400	0,165 m3/seg	0,162 m3/seg	1,585 m/seg	1,680 m/seg	54,30%
de pozo PP.4.6 a pozo PP.4.7	0,106 m3/seg	0,50%	400	0,165 m3/seg	0,162 m3/seg	1,585 m/seg	1,680 m/seg	64,00%
de pozo PP.4.7 a pozo PP.4.8	0,122 m3/seg	0,50%	400	0,165 m3/seg	0,162 m3/seg	1,585 m/seg	1,680 m/seg	73,70%
de pozo PP.4.8 a pozo PP.4.9	0,138 m3/seg	0,50%	400	0,165 m3/seg	0,162 m3/seg	1,585 m/seg	1,680 m/seg	83,39%
de pozo PP.4.9 a pozo PP.4.10	0,154 m3/seg	0,50%	500	0,294 m3/seg	0,288 m3/seg	1,834 m/seg	1,944 m/seg	52,24%
de pozo PP.4.10 a pozo PP1.22	0,173 m3/seg	0,50%	500	0,294 m3/seg	0,288 m3/seg	1,834 m/seg	1,944 m/seg	58,95%

CALCULO PLUVIALES EJE 5

Pozo	Caudal de calculo	pend	Φ	Caudal lleno en tubo	Caudal max en tubo s/condic.	Velocidad en tubo lleno	Velocidad maxima	%llenado
de pozo PP.5.1 a pozo PP.5.2	0,004 m3/seg	2,82%	315	0,205 m3/seg	0,201 m3/seg	3,208 m/seg	3,400 m/seg	1,90%
de pozo PP.5.2 a pozo PP.5.3	0,008 m3/seg	2,82%	315	0,205 m3/seg	0,201 m3/seg	3,208 m/seg	3,400 m/seg	3,76%
de pozo PP.5.3 a pozo PP.5.4	0,012 m3/seg	2,82%	315	0,205 m3/seg	0,201 m3/seg	3,208 m/seg	3,400 m/seg	5,61%
de pozo PP.5.4 a pozo PP.5.5	0,015 m3/seg	2,82%	315	0,205 m3/seg	0,201 m3/seg	3,208 m/seg	3,400 m/seg	7,46%
de pozo PP.5.5 a pozo PP.5.6	0,019 m3/seg	2,82%	315	0,205 m3/seg	0,201 m3/seg	3,208 m/seg	3,400 m/seg	9,32%
de pozo PP.5.6 a pozo V2	0,024 m3/seg	2,82%	315	0,205 m3/seg	0,201 m3/seg	3,208 m/seg	3,400 m/seg	11,90%

CALCULO PLUVIALES EJE 6								
Pozo	Caudal de calculo	pend	Φ	Caudal lleno en tubo	Caudal max en tubo s/condic.	Velocidad en tubo lleno	Velocidad maxima	%llenado
de pozo PP.6.1 a pozo PP.6.2	0,004 m3/seg	2,78%	315	0,204 m3/seg	0,200 m3/seg	3,192 m/seg	3,384 m/seg	1,96%
de pozo PP.6.2 a pozo PP.6.3	0,008 m3/seg	2,78%	315	0,204 m3/seg	0,200 m3/seg	3,192 m/seg	3,384 m/seg	3,87%
de pozo PP.6.3 a pozo PP.6.4	0,012 m3/seg	2,78%	315	0,204 m3/seg	0,200 m3/seg	3,192 m/seg	3,384 m/seg	5,78%
de pozo PP.6.4 a pozo PP.6.5	0,016 m3/seg	2,78%	315	0,204 m3/seg	0,200 m3/seg	3,192 m/seg	3,384 m/seg	7,70%
de pozo PP.6.5 a pozo PP.6.6	0,020 m3/seg	2,78%	315	0,204 m3/seg	0,200 m3/seg	3,192 m/seg	3,384 m/seg	9,61%
de pozo PP.6.6 a pozo V2	0,024 m3/seg	2,78%	315	0,204 m3/seg	0,200 m3/seg	3,192 m/seg	3,384 m/seg	11,96%

CALCULO PLUVIALES EJE 7								
Pozo	Caudal de calculo	pend	Φ	Caudal lleno en tubo	Caudal max en tubo s/condic.	Velocidad en tubo lleno	Velocidad maxima	%llenado
de pozo PP.7.1 a pozo PP.7.2	0,003 m3/seg	0,88%	315	0,115 m3/seg	0,113 m3/seg	1,800 m/seg	1,908 m/seg	2,78%
de pozo PP.7.2 a pozo PP.7.3	0,007 m3/seg	0,88%	315	0,115 m3/seg	0,113 m3/seg	1,800 m/seg	1,908 m/seg	5,83%
de pozo PP.7.3 a pozo PP.1.15	0,010 m3/seg	0,88%	315	0,115 m3/seg	0,113 m3/seg	1,800 m/seg	1,908 m/seg	8,87%

CALCULO PLUVIALES EJE 8								
Pozo	Caudal de calculo	pend	Φ	Caudal lleno en tubo	Caudal max en tubo s/condic.	Velocidad en tubo lleno	Velocidad maxima	%llenado
de pozo PP.8.1 a pozo PP.8.2	0,003 m3/seg	1,72%	315	0,160 m3/seg	0,157 m3/seg	2,504 m/seg	2,654 m/seg	1,94%
de pozo PP.8.2 a pozo PP.8.3	0,007 m3/seg	1,72%	315	0,160 m3/seg	0,157 m3/seg	2,504 m/seg	2,654 m/seg	4,63%
de pozo PP.8.3 a pozo PP.8.4	0,012 m3/seg	1,72%	315	0,160 m3/seg	0,157 m3/seg	2,504 m/seg	2,654 m/seg	7,31%
de pozo PP.8.4 a pozo PP.8.5	0,016 m3/seg	1,72%	315	0,160 m3/seg	0,157 m3/seg	2,504 m/seg	2,654 m/seg	10,00%
de pozo PP.8.5 a pozo PP.8.6	0,020 m3/seg	1,72%	315	0,160 m3/seg	0,157 m3/seg	2,504 m/seg	2,654 m/seg	12,69%
de pozo PP.8.6 a pozo PP.8.7	0,025 m3/seg	1,72%	315	0,160 m3/seg	0,157 m3/seg	2,504 m/seg	2,654 m/seg	15,38%
de pozo PP.8.7 a pozo PP.8.8	0,029 m3/seg	1,72%	315	0,160 m3/seg	0,157 m3/seg	2,504 m/seg	2,654 m/seg	18,06%
de pozo PP.8.8 a pozo PP.8.9	0,033 m3/seg	1,57%	315	0,153 m3/seg	0,150 m3/seg	2,394 m/seg	2,538 m/seg	21,63%
de pozo PP.8.9 a pozo PP.4.1	0,037 m3/seg	1,57%	315	0,153 m3/seg	0,150 m3/seg	2,394 m/seg	2,538 m/seg	24,38%

4.3. CAUDAL DE VERTIDO AL DESAGUE D49-1 Y D49-4

Para determinar el caudal vertido al desagüe D49-1 y D49-4 por el aliviadero de la balsa de aguas pluviales se realizará un análisis hidrodinámico, para este caso se empleará el software Stormwater Management Model (SWMM) desarrollado por la U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), en su versión 5.0

4.3.1. Descripción del software

El Stormwater Management Model (modelo de gestión de aguas pluviales) de la EPA (SWMM) es un modelo dinámico de simulación de precipitaciones, que se puede utilizar para un único acontecimiento o para realizar una simulación continua en periodo extendido. El programa permite simular tanto la cantidad como la calidad del agua evacuada, especialmente en alcantarillados urbanos. El módulo de escorrentía o hidrológico de SWMM funciona con una serie de cuencas en las cuales cae el agua de lluvia y se genera escorrentía.

El módulo de transporte o hidráulico de SWMM analiza el recorrido de estas aguas a través de un sistema compuesto por tuberías, canales, dispositivos de almacenamiento y tratamiento, bombas y elementos reguladores. Asimismo, SWMM es capaz de seguir la evolución de la cantidad y la calidad

del agua de escorrentía de cada cuenca, así como el caudal, el nivel de agua en pozos o la calidad del agua en cada tubería y canal durante una simulación compuesta por múltiples intervalos de tiempo.

SWMM es un software hidrológico e hidráulico basado en los principios de Conservación de la Masa y Conservación de la Cantidad de Movimiento para calcular caudales, calados, velocidades, concentraciones, etc. en cada intervalo de tiempo. Todos los procesos físicos (generación de escorrentía, infiltración, transporte de caudales y el transporte de contaminantes) son simulados usando estos principios.

Se indican a continuación los métodos numéricos que internamente utilizan los diferentes módulos de SWMM para resolver las ecuaciones que rigen el comportamiento del modelo.

GENERACION DE ESCORRENTIA

La escorrentía superficial generada en cada subcuenca es calculada por SWMM asumiendo que cada subcuenca se comporta como un depósito no lineal.

El modelo de depósito no lineal es un modelo agregado que aplica la ecuación de Conservación de la Masa y una ecuación tipo Onda Cinemática para calcular el caudal de escorrentía superficial a la salida de cada subcuenca. En este modelo de depósito se requieren parámetros tales como el área en planta y el ancho característico de la subcuenca, así como la rugosidad superficial de ella, entre otros parámetros. Además, la infiltración que podría producirse en cada subcuenca puede ser calculada usando alguno de los tres diferentes métodos que SWMM incorpora: método de Horton, método de Green-Ampt, y el método del Número de Curva del NRCS.

El modelo divide cada subcuenca en una zona permeable sin retención superficial, otra impermeable sin retención y una última zona permeable con retención, en función de los porcentajes de impermeabilidad y retención introducidos. La escorrentía es generada aproximando el funcionamiento de cada una de estas zonas a un depósito no lineal.

El caudal de salida de cada subcuenca responde a la siguiente ecuación:

$$Q = \frac{W}{n} \cdot (y - y_0)^{5/3} \cdot S^{1/2}$$

Siendo:

- Q: caudal de salida de la subcuenca, (m³/s) W: ancho de la subcuenca, (m)
- n: coeficiente de rugosidad de Manning
- y: profundidad del agua, (m)
- y₀: profundidad de retención superficial, (m) S: pendiente

La ecuación del depósito no lineal se establece resolviendo el sistema de ecuaciones que constituyen la ecuación de continuidad y la ecuación de Manning. La continuidad en cada subcuenca es:

$$\frac{\partial V}{\partial t} = A \cdot \frac{\partial y}{\partial t} = A \cdot I - Q$$

Siendo:

- V: volumen de agua en la subcuenca
- t: tiempo (s)
- Q: caudal de salida de la subcuenca, (m³/s)
- A: superficie de la subcuenca (m²)
- y: profundidad del agua, (m)
- I: lluvia neta (precipitación menos infiltración y evaporación) (m/s)

Combinando las dos ecuaciones anteriores se obtiene la ecuación diferencial, no lineal, para el calado:

$$\frac{\partial y}{\partial t} = I - \frac{W}{A \cdot n} \cdot (y - y_0)^{5/3} \cdot S^{1/2}$$

El algoritmo de SWMM resuelve esta ecuación mediante un esquema de diferencias finitas, para cada incremento de tiempo.

EPA SWMM permite elegir entre tres diferentes metodologías de cálculo del flujo en la red de drenaje.

Régimen permanente

La primera de ellas se refiere a un cálculo en régimen permanente (steady flow), donde en cada conducto se traslada el hidrograma calculado desde aguas arriba hacia aguas abajo, sin modificarlo y sin generar un decaje temporal. Esta opción de cálculo no permite considerar efectos de propagación, laminación de caudales, efectos de reflujo, etc. Esta opción solo puede aplicarse y con reservas a redes de tipo arborescente, aquellas en que en cada nudo hay un único colector de salida. Debería considerarse como mucho como un cálculo preliminar, pero que puede ser en ocasiones alejado de la realidad, o aplicado a aquellos estudios de simulación continuada (series temporales largas de varios años).

Onda Cinemática

En este caso se resuelve una aproximación de las ecuaciones de Saint-Venant, considerando la ecuación de equilibrio de fuerzas solo con las componentes de gravedad y fricción. El modelo limita así el máximo caudal de circulación por cada conducto como el caudal a sección llena. Caudales mayores de paso serán expulsados de la red, o almacenados en el pozo de aguas arriba para ser reintroducidos más tarde cuando el sistema lo permita.

La onda cinemática no permite atenuar puntas de caudal, no modela la entrada en carga, ni tampoco los efectos de reflujo, es decir, todo aquello producto de las condiciones de contorno aguas abajo. Permite trabajar con intervalos de tiempo mayores que otras opciones, del orden de varios minutos frente a pocos segundos, y es más estable desde el punto de vista de cálculo sobre todo en caso de flujos rápidos. No se puede aplicar a redes malladas, sino tan solo a las arborescentes. Es más rápida de cálculo que la propagación con onda completa, y en ocasiones se utiliza como opción para la simulación siempre que la red sea arborescente y predomine el régimen rápido en toda la red, sin problemas de influencias de las condiciones de contorno aguas abajo.

Onda Dinámica

Esta opción es la que se aproxima más a la realidad de lo que sucede en la red de drenaje. Se consideran todas las fuerzas actuantes, gravedad, fricción, presión e inercia, y permite simular los efectos de laminación, reflujos, condiciones de contorno aguas abajo o entrada en presión de la red.

Al resolver las ecuaciones completas de Saint Venant, puede aplicarse a redes malladas, así como por supuesto a las arborescentes. Acepta flujos superiores en cada conducto al máximo aceptable a sección llena en régimen permanente, y permite simular la salida de agua desde la red, eliminándola del sistema o almacenándola en cada pozo para volver a introducirla en la red. En el caso de SWMM dado el esquema numérico de solución que utiliza para resolver las ecuaciones, tipo diferencias finitas explícitas, necesita intervalos de tiempo más cortos, de menos de un minuto en general, lo que puede suponer para sistemas grandes mayor tiempo de cálculo.

Debido a la sencillez de la red simulada, su carácter arborescente, se opta por el método de Onda Dinámica para la ejecución de la simulación.

4.3.2. Parámetros a introducir al programa

Los parámetros que se introducen al programa con el objeto de modelizar completamente la red diseñada son:

Junction (nodos)

Son los pozos de registro que componen la red, dentro de las propiedades que componen este elemento las que se consideran son:

- Name: Nombre del nodo, se le da el mismo que al pozo de registro que representa, el primer dígito representa la cuenca, el segundo del eje dentro de la cuenca y el tercero el número de pozo en orden de aguas arriba a aguas abajo.
- X-Coordiante: Coordenada X del pozo en UTM ETRS89
- Y-Coordiante: Coordenada Y del pozo en UTM ETRS89
- Invert. El: Coordenada Z del pozo en el fondo del mismo
- Max. Depth: Altura del pozo.

Conduits (tuberías)

Son las tuberías que componen el sistema, dentro de las propiedades que componen este elemento las que se consideran son:

- Name: Nombre de la tubería, se nombran con primer dígito el número de eje al que pertenece el tubo y como segundo el orden comenzando por aguas arriba del eje.
- Inlet Node: Pozo aguas arriba
- Outlet Node: Pozo aguas abajo
- Shape: Forma del tubo: para nuestra red circular
- Max. Depth: Diámetro del tubo interior, se emplearan los ya determinado en el punto 4.2
- Length: Longitud de la tubería entre el pozo aguas arriba y aguas abajo
- Roughness: Rugosidad de la tubería, número de manning, 0,009 al igual que en el calculo del punto 4.2
- Outlet offset: Resalto del pozo (en caso de haberlo, si no hay resalto su valor es cero)

Sub catchment (cuencas de captación)

Son las cuencas que captan la lluvia y la conducen a la red, dentro de las propiedades que componen este elemento las que se consideran son:

- Name: Nombre de la subcuenca de captación, en el caso de las parcelas se nombran como la parcela con subíndice en caso de dividir la parcela en varios puntos de vertido, para los viarios el primer dígito será el número de cuenca vertiente y el segundo el orden comenzando por aguas arriba (se emplearan las mismas subcuencas que sirvieron de base para el calculo del punto 4.2)
- X-Coordiante: Coordenada X del centro de la cuenca en UTM ETRS89
- Y-Coordiante: Coordenada Y del centro de la cuenca en UTM ETRS89
- Outlet: Pozo al que vierte la subcuenca
- Area: Área captada por la subcuenca en Ha.

- Width: Anchura media de la subcuenca
- %Slope: Pendiente media, se adopta el valor medio de las rasantes diseñadas para cada viario, para las parcelas se adopta el valor medio del terreno natural del 0,65 %
- % Imperv: Porcentaje de parcela impermeable o coeficiente de escorrentía en %, se emplea el valor medio determinado en el punto 4.2 de 0,58
- N-imperv: Coeficiente de manning para el suelo impermeable, se da valor de 0,012
- N-perv: Coeficiente de manning para el suelo permeable, se da valor de 0,15
- Dstore-Imperv: Altura de almacenamiento en depresión sobre el área impermeable de la cuenca, se adopta un valor de 2 mm
- Dstore-perv: Altura de almacenamiento en depresión sobre el área permeable de la cuenca, se adopta un valor de 5 mm
- %Zero-Imperv: Porcentaje de suelo impermeable que no presenta almacenamiento en depresión, se adopta un valor de 25
- Subarea Routing: Flujo entre subareas, Selección del sentido de flujo interno entre las áreas impermeable y permeable de la cuenca, en este caso ambas aportan a la descarga y se adopta el valor OUTLET.
- Percent Routing: Porcentaje de escorrentía entre las distintas áreas, para este caso 100%
- Infiltration Data: Método de infiltración, se adopta el método de CURVE NUMBER, que depende del uso del suelo y del grupo hidrológico del terreno, tomando un valor conservador con un suelo tipo C, los números de curva adoptados son:
 - Calles pavimentadas: CN= 98
 - Parcelas: CN=91

Outfalls (puntos de vertido)

Representan el punto final de la red en el que se realiza la descarga, en este caso el desague D49-1 y D49-4, dentro de las propiedades que componen este elemento las que se consideran son:

- Name: Nombre del vertido
- X-Coordiante: Coordenada X del pozo en UTM ETRS89
- Y-Coordiante: Coordenada Y del pozo en UTM ETRS89
- Invert. El: Coordenada Z del pozo del vertido

Storage Unit (Deposito de retención)

Representa la balsa de retención de las aguas pluviales, dentro de las propiedades que componen este elemento las que se consideran son:

- Name: Nombre de la balsa de retencion
- X-Coordiante: Coordenada X del pozo en UTM ETRS89
- Y-Coordiante: Coordenada Y del pozo en UTM ETRS89
- Invert. El: Coordenada Z del fondo de la balsa, considerando que la capacidad de retención mínima calculada se realice en una altura de 50 cm por debajo de la generatriz inferior del colector de entrada a la misma.
- Max. Depth: Altura desde el fondo de la balsa hasta el terreno natural.
- Shape Curve: Forma de describir la geometría del depósito, en este caso Tabular, descrita por una tabla en la que en función de la altura se detalla el volumen almacenado del depósito, el cual según el punto 6 que se calcula mas adelante es de 1.263,29 m3.

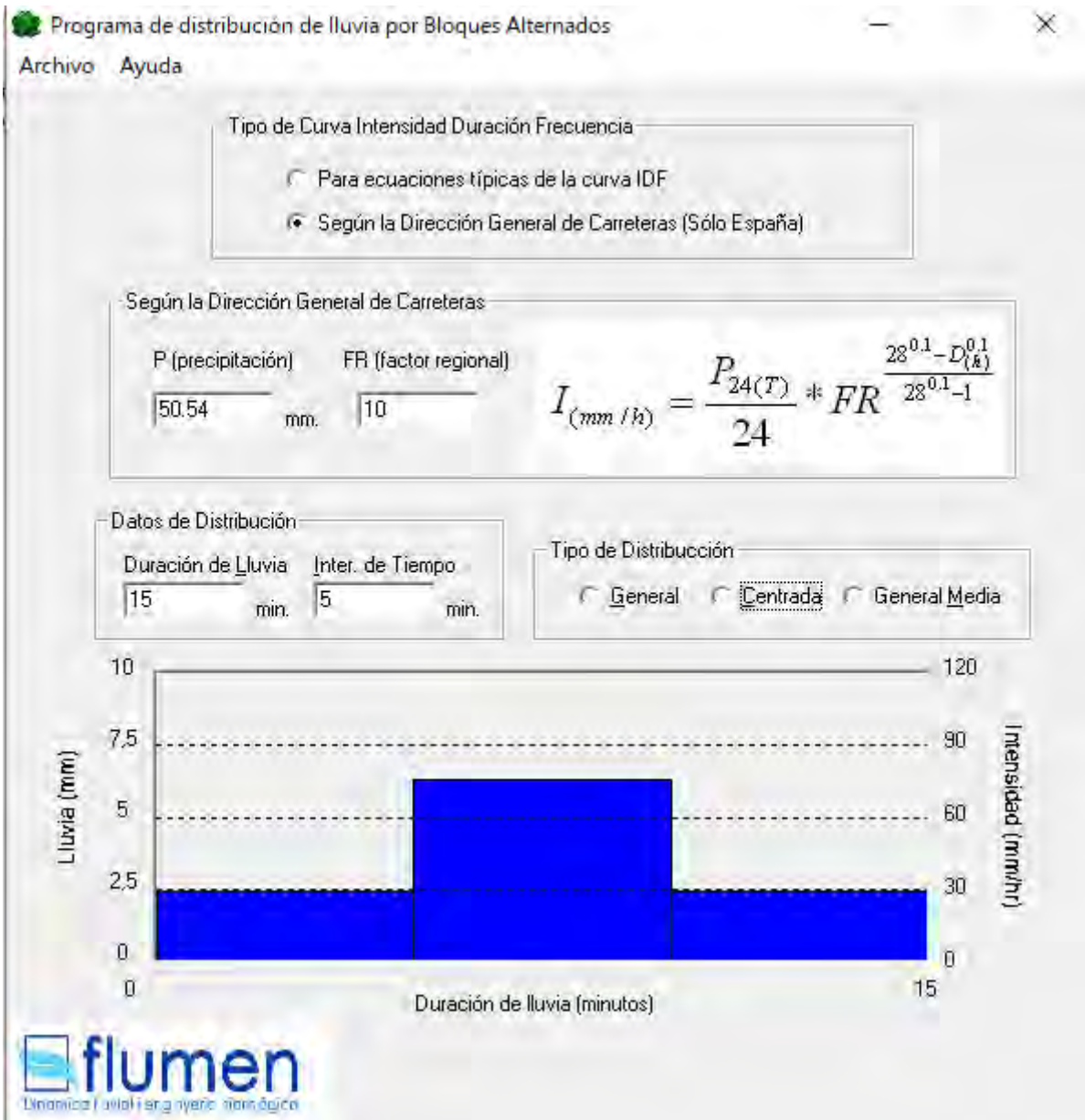
Rain gages (Lluvia de diseño)

Como lluvia de diseño se empleará el T10 al igual que en el cálculo del punto 4.2 es decir $P_d=50,54$ mm/día.

Partiendo de lo anterior para definir la lluvia de diseño a introducir en el SWMM se utilizará el programa de distribución de lluvia por bloques alternos desarrollado por FLUMEN, según la Dirección General de Carreteras, los datos a introducir son

- P: Precipitación máxima diaria (calculada anteriormente)
- FR: Factor regional: 10, según se indicó anteriormente
- Duración de la lluvia: Igual al tiempo de concentración: 0,25 horas = 15 minutos
- Intervalo de tiempo: 5 minutos
- Tipo de distribución: General

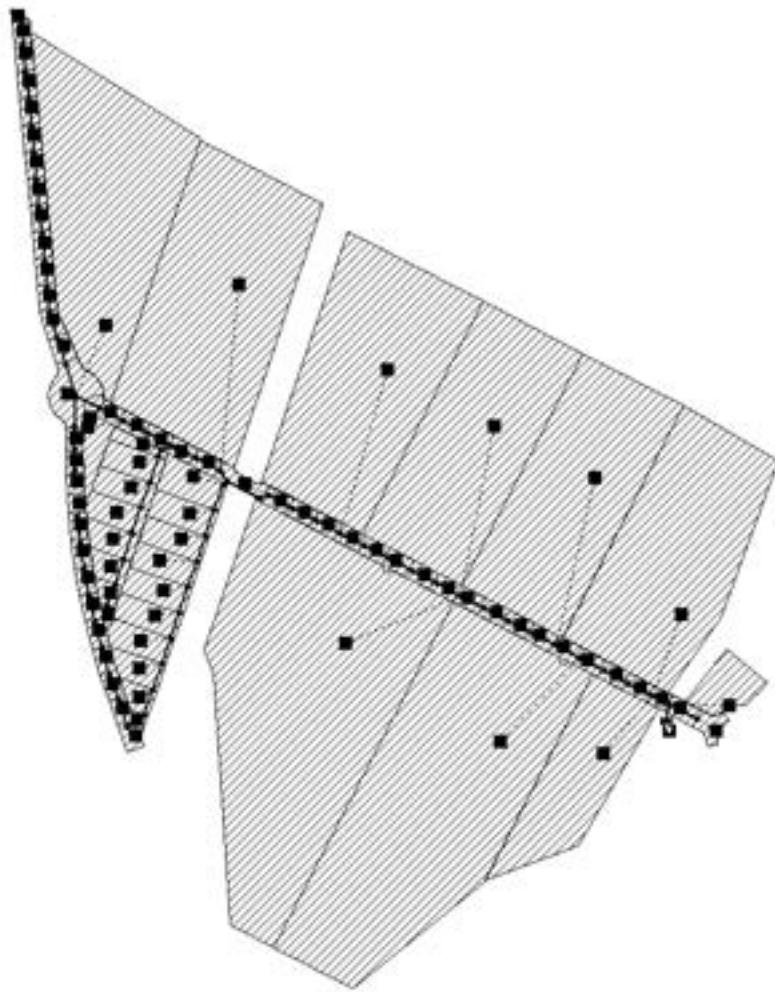
Los resultados obtenidos son:



Tiempo (min)	Precipitación (mm)	Intensidad (mm/h)
5	2,43	29,21
10	6,32	75,82
15	2,43	29,21

Se crean un pluviómetro por cada periodo de retorno con el par de valores tiempo e intensidad, marcando como opción de formato de lluvia "INTENSITY" e intervalo de lluvia 5 minutos.

El esquema de la red planteada en el SWMM se muestra a continuación:



Esquema de la planta de subcuencas diseñada para la red general en el programa SWMM

4.3.3. Resultados obtenidos

Una vez introducidos todos los datos anteriormente indicados en el SWMM se calcula el modelo de la red general determinado en el cálculo del punto 4.2 con un periodo de retorno de 10 años, en el punto de vertido se obtiene el siguiente resultado:

```

*****
Resumen de Vertidos
*****

```

Nudo de Vertido	Frec. Vertido % Porc.	Caudal Medio LPS	Caudal Máximo LPS	Volumen Total 10 ⁶ ltr
ACEQUIA	0.00	0.00	0.00	0.000
Sistema	0.00	0.00	0.00	0.000

Tal y como puede observarse no se producen vertidos a la acequia, esto es debido a que el volumen de retención con el que se diseña la balsa de pluviales es suficiente para almacenar toda el agua del

episodio T10, para corroborar lo dicho se incluye a continuación el volumen acumulado en la balsa que arroja como resultado el programa.

 Resumen de Volumen Almacenado

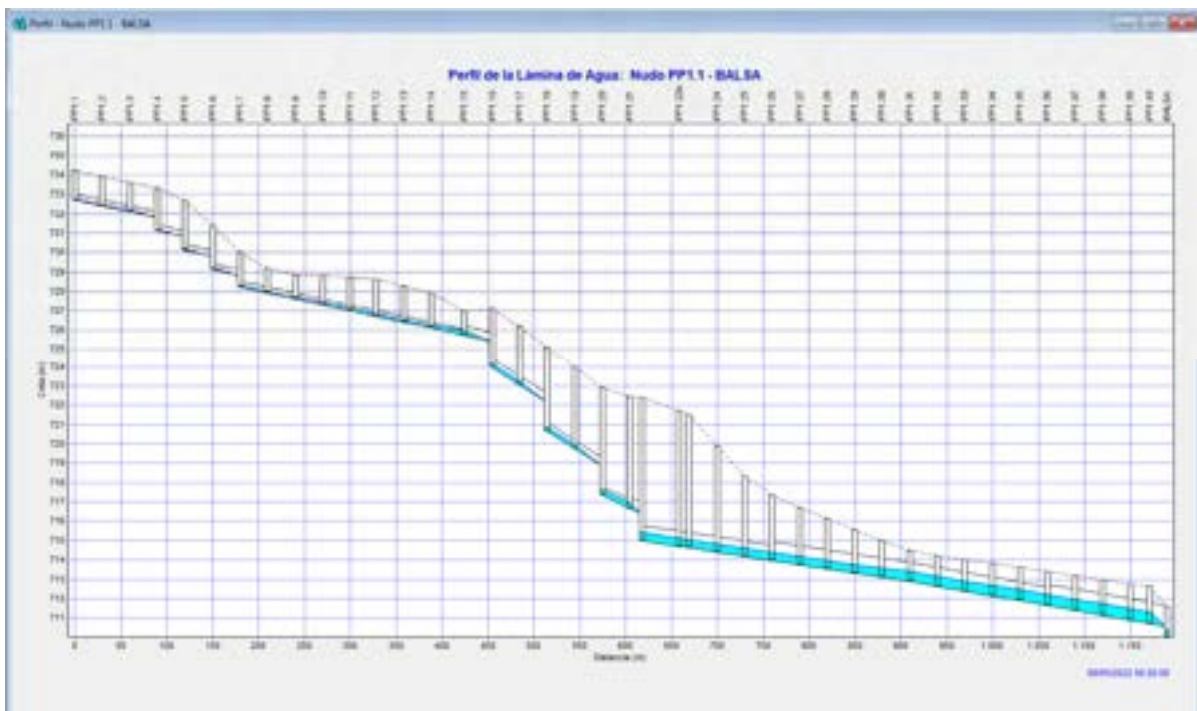
Depósito	Volumen Medio 1000 m3	Porc. Medio Lleno	Porc. Perd. E&I	Volumen Máximo 1000 m3	Porc. Máx. Lleno	Instante del Máximo días hr:min	Máximo Desbord LPS
BALSA	0.317	13	0	0.898	36	-551690800	-551690800:45056

Tal y como se indica el volumen máximo acumulado es de 898 m3, por tanto, inferior al volumen de diseño de 1.263,29 m3, encontrándose por tanto al 71,08 % de su capacidad.

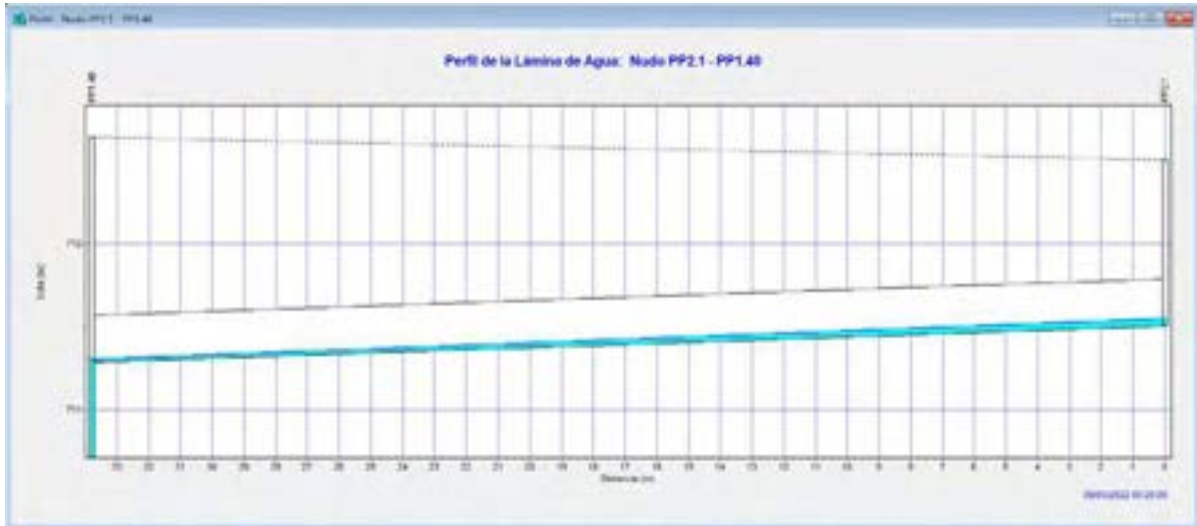
Así mismo se comprueba que tal y como se calcularon las tuberías en el punto 4.2 ninguno de los colectores supera el 90% de su capacidad, dándose por buena la solución adoptada.

A continuación, se incluyen los perfiles longitudinales de todos los colectores de la red que vierten a la balsa de pluviales en el minuto 15, como apéndice 2 del presente anejo se incluye el informe de salida del SWMM

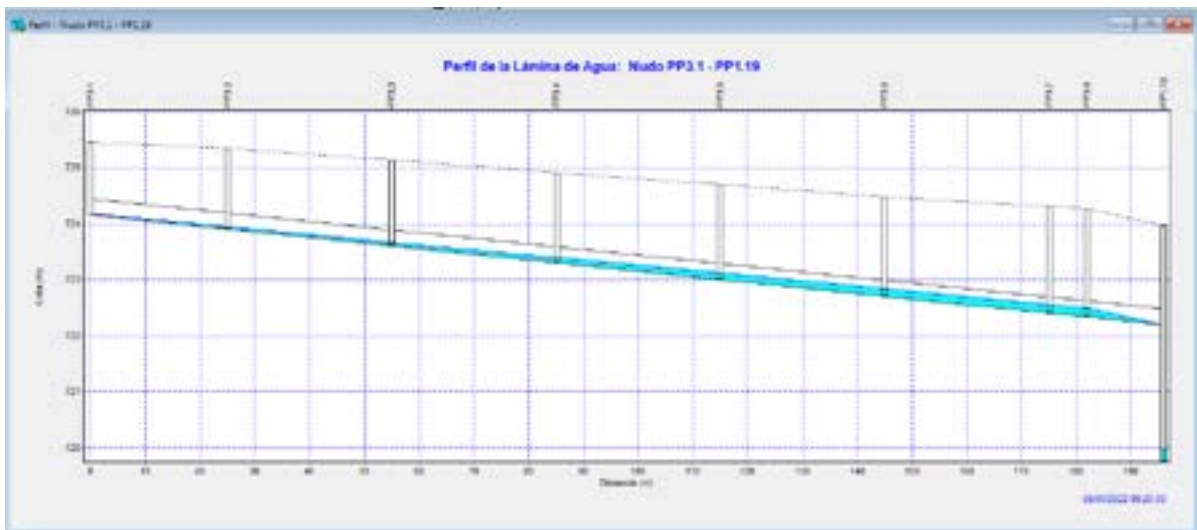
Eje 1 pluviales



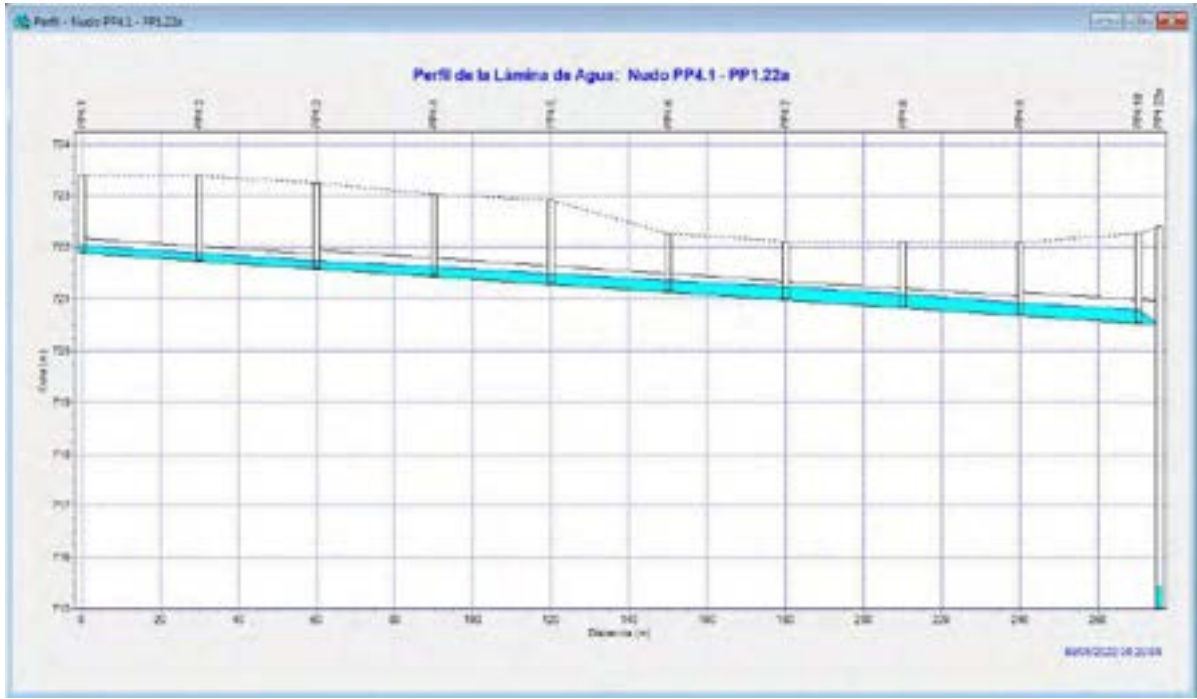
Eje 2 pluviales



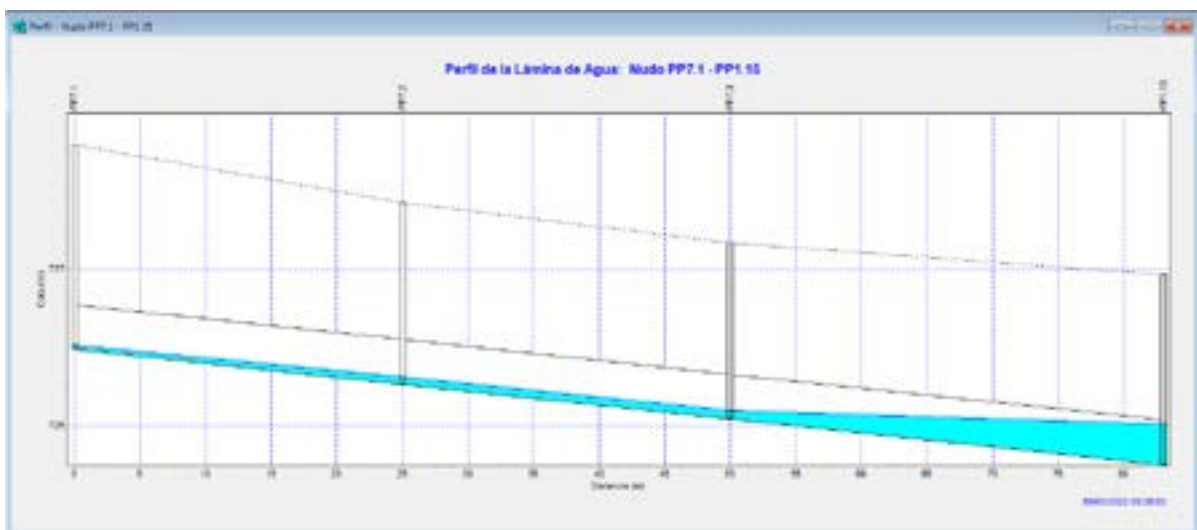
Eje 3 pluviales



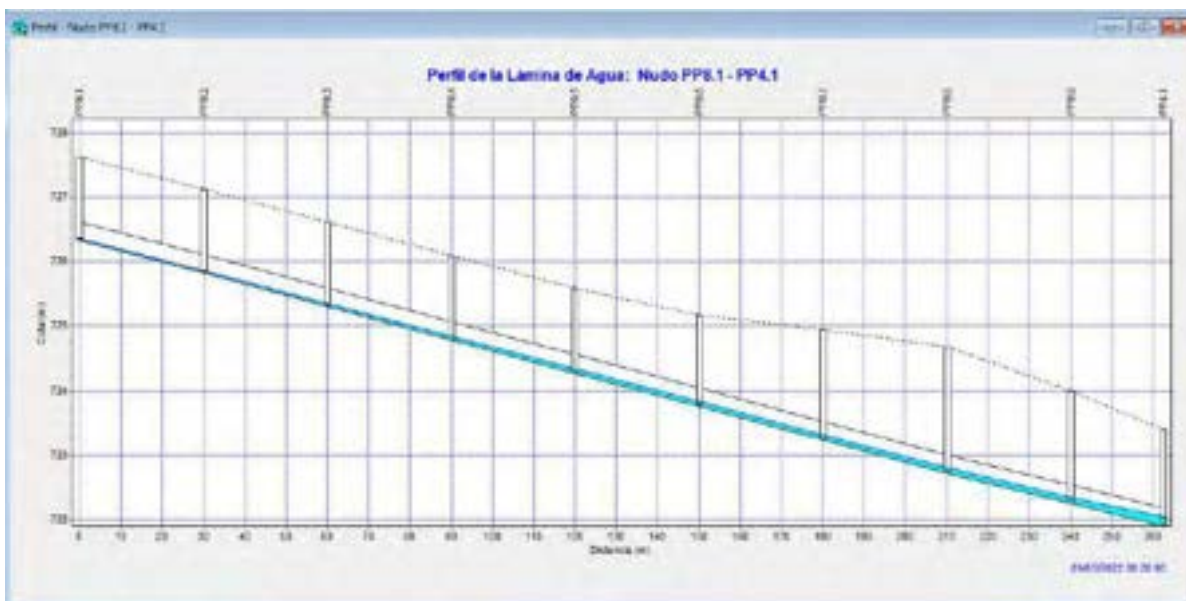
Eje 4 pluviales



Eje 7 pluviales



Eje 8 pluviales



Aliviadero balsa pluviales



5. DISEÑO DE BALSA DE PLUVIALES

Teniendo en cuenta el criterio de CHD se ejecutarán antes del vertido una balsa de retención de aguas pluviales con una capacidad mínima de 25 m³/Ha de superficie impermeabilizada,

Sumando las superficies recogidas por el eje 1 en el apartado 3.1 antes del vertido a la balsa, semoviente una superficie impermeabilizada de 469.003,19 m², por lo que considerando el criterio de 25 m³/Ha, el volumen mínimo de almacenamiento es de 1.172,51 m³, la balsa diseñada entre las cotas 710,53 y 710,03 (cota fonda de la balsa) es de 1.263,29 metros cúbicos (obtenida por diferencia de modelos digitales del terreno original y de la balsa diseñada), tal y como se justifica en la siguiente imagen:

Propiedades de superficie - capacidad balsa

Información | Definición | Análisis | Estadísticas

Estadísticas	Valor
General	
TIN	
Volumen	
Superficie base	balsa
Superficie de comparación	llenado
Factor en desmonte	1.000
Factor en terraplén	1.000
Volumen de desmonte (ajustada)	0.00 metro cúbico
Volumen de terraplén (ajustada)	1263.29 metro cúbico
Volumen neto (ajustada)	1263.29 metro cúbico <Terraplén>
Volumen de desmonte (sin ajustar)	0.00 metro cúbico
Volumen de terraplén (sin ajustar)	1263.29 metro cúbico
Volumen neto (sin ajustar)	1263.29 metro cúbico <Terraplén>

Puesto que la capacidad de la balsa planteada es superior al mínimo fijado por la Confederación se da por valido el diseño planteado.

6. CALCULO MECANICO DE LOS TUBOS

Para el cálculo mecánico de los colectores se empleará la aplicación informática AseTUB, realizada por la Asociación Española de Fabricantes de tubos y accesorios Plásticos (AseTUB) y por el Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción, IETcc (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC), en su versión 2.1 2006.

Este programa de cálculo de acciones sobre tuberías plásticas enterradas está basado en el Informe UNE 53.331:1997 IN "Tuberías de policloruro de vinilo (PVC) no plastificado y polietileno (PE) de alta y media densidad" para el cálculo mecánico y en el Informe UNE 53.959:2002 IN "Plásticos. Tubos y accesorios de material termoplástico para el transporte de líquidos a presión. Cálculo de pérdida de carga" para el cálculo de pérdida de carga, facilitando el cálculo de las acciones mecánicas.

6.1. DATOS A INTRODUCIR

Los datos para el cálculo están clasificados de la siguiente manera:

- Tipos de instalación
- Características de tubos e instalación
- Tipos de apoyo
- Tipos de relleno
- Módulos de compresión
- Sobrecargas de la instalación

6.1.1. Tipos de instalación

En el caso que nos ocupa la instalación es de 1 conducción en zanja, el programa distingue dos tipos de seguridades, se tomará la seguridad tipo A, al ser el caso general más restrictivo, el cual aplica un coeficiente de seguridad de 2,5

6.1.2. Características de los tubos e instalación

En esta sección se introducen los datos referentes a las características de los tubos presentes en nuestra obra, puesto que tenemos diversos diámetros el cálculo se realizará para todos los diámetros empleados, en este caso 315, 400, 500, 600, 800, 1000 y 1200 mm

Además del diámetro de las conducciones en esta pestaña se debe incluir la profundidad a la que se encuentra enterrado el colector contando desde la rasante del vial terminado hasta la generatriz superior del tubo, de tal forma que se toma la máxima profundidad para cada uno de los diámetros considerados.

Según el estudio geotécnico realizado el nivel freático se encuentra a una profundidad mínima de 1,70 m lo que afecta directamente a los colectores de fecales por lo que se considera en el cálculo la presencia de agua exterior.

Para este proyecto se estudiará la sección más desfavorable (la de mayor profundidad), de cada uno de los colectores siendo la profundidad la mayor altura desde vial terminado hasta generatriz superior del tubo.

El resumen de los datos introducidos se refleja en la siguiente tabla:

DIAMETRO NOMINAL (mm)	ESPEJOR (mm)	PROFUNDIDAD (m)	ANGULO TALUD ZANJA (B)	ALTURA NF SOBRE COLECTOR (m)
315	14,90	2,24	78,69 (1 H: 5V)	0,23
400	18,00	1,33	78,69 (1 H: 5V)	0,00
500	24,10	3,26	78,69 (1 H: 5V)	1,56
630	20,00	4,37	78,69 (1 H: 5V)	2,67
800	12,50	2,94	78,69 (1 H: 5V)	1,24
1000	15,00	0,76	78,69 (1 H: 5V)	0,00
1200	48,55	0,73	78,69 (1 H: 5V)	0,00

6.1.3. Apoyo

El Informe UNE 53.331 IN, especifica dos formas de apoyar los tubos en la zanja, para el caso que nos ocupa será un apoyo tipo A, con cama continua de material granular compactado sobre la que descansa el tubo.

6.1.4. Relleno

Puesto que el relleno se realizará con suelo tolerable procedente de la propia excavación, se considerará el relleno tipo G3, medianamente cohesivo formado por gravas y arenas poco arcillosas o limosas, instalada en zanja entibada.

En cuanto al tipo de compactación el relleno el relleno se realizará por capas en toda la altura de la zanja, según el geotécnico la densidad media es de 1,90 g/cm³, es decir 18,62 Kn/m³

6.1.5. Tipos de suelo

En cuanto a los módulos de compresión de los tipos de suelo se tomarán los valores existentes en la tabla del programa con grado de compactación al 95%.

El valor del relleno superior E1, tal y como se definió anteriormente es un relleno tipo G3, por lo que su valor será de 5 N/mm².

Para el valor de E2 y de E3 al ser el relleno superior del mismo material que el existe se adopta el mismo valor que el E1, es decir 5 N/mm².

Para el valor de E4, fondo de la zanja antes de la cama de asiento se siguen las indicaciones del programa tomando el valor de 14 N/mm² (relleno tipo G3 con 100% de compactación)

6.1.6. Sobrecargas

Se consideran dos tipos de cargas, concentradas y repartidas, las concentradas son debidas a las cargas de tráfico puntuales, al ser un polígono industrial de carácter logístico se considerará como carga un vehículo de 3 ejes con una carga por eje de 100 kN.

En cuanto a las sobrecargas repartidas se consideran las originadas por los materiales acopiados y los vehículos con cadena, estos valores son calculados automáticamente por el programa.

Puesto que se trata de un viario pavimentado, deben considerarse las cargas originadas por el paquete de firmes, de todos los que se pueden dar en sector S10IN, se tomara el más desfavorable, el cual está formado por las siguientes:

- Capa de Rodadura MBC (AC16 surf D) 6 cm.
- Capa de Intermedia MBC (AC32 bin S) 9 cm.
- Capa de base MBC (AC32 base G) 10 cm.
- Base de Zahorra Artificial ZA-0/32 25 cm.
- Subbase de Suelo Seleccionado tipo 2 75 cm.

Una vez introducidos todos los valores se procede al cálculo, cuyos resultados se consideran válidos tal y como se muestra en el informe adjunto que se extrae de la aplicación.



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 1 de 2

Datos sobre el informe

Informe número:
Fecha:
A la atención de D./Dña. :
Empresa/entidad :
Dirección :
Ciudad :
Teléfono/Fax :
Correo electrónico:
Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA
(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)
Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)
Instalación en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: $D_n = 315$ mm
Espesor: $e = 14,90$ mm
Diámetro interior: $d_i = 285,2$ mm
Radio medio: $R_m = 150,05$ mm
Módulo de elasticidad: $E_t(p) = 1750$ N/mm², $E_t(cp) = 3600$ N/mm²
Peso específico: $P_{esp} = 14$ kN/m³
Esfuerzo tang. máximo: $\sigma_{t(p)} = 50$ N/mm², $\sigma_{t(cp)} = 90$ N/mm²
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: $P_i =$ bar
Presión agua exterior: $P_e = 0,23$ bar

Altura de la zanja: $H_1 = 2,24$ m
Anchura de la zanja: $B_1 = 1,136$ m
Ángulo de inclinación de la zanja: $\beta = 78,69^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: $\alpha = 180^\circ$
Tipo de relleno: Medianamente cohesivo
Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Zanja entibada
Peso específico de la tierra de relleno: $\gamma_1 = 18,62$ kN/m³
Módulos de compresión del relleno: $E_1 = 5$ N/mm², $E_2 = 5$ N/mm²
Módulos de compresión del terreno: $E_3 = 5$ N/mm², $E_4 = 14$ N/mm²

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)
Número de ejes de los vehículos: 3
Distancia entre ruedas: $a = 2$ m
Distancia entre ejes: $b = 1,5$ m
Sobrecarga concentrada: $P_o = 100$ kN
Sobrecarga repartida: $P_d =$ kN
Altura 1ª capa de pavimentación: $h_1 = 0,25$ m
Altura 2ª capa de pavimentación: $h_2 = 1,00$ m
Módulos de compresión de las capas: $E_{f1} = 13000$ N/mm², $E_{f2} = 220$ N/mm²



Programa ASETUB PVC

Página 2 de 2

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: $q_v=25,8526 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas concentradas: $P_{vc}=4,23245 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas repartidas: $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$
Presión vertical total sobre el tubo: $q_{vt}=30,08505 \text{ kN/m}^2$

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: $q_{ht}=14,73179 \text{ kN/m}^2$

2.3. Deformación Relativa: $dv=0,61719 \%$ --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.4. Momento flector total (M)

En Clave: $M(\text{Clave})=0,09406 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $M(\text{Riñones})=-0,07622 \text{ kN m/m}$
En Base: $M(\text{Base})=0,08613 \text{ kN m/m}$

2.5. Fuerza axial total (N)

En Clave: $N(\text{Clave})=-2,18664 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $N(\text{Riñones})= \text{kN m/m}$
En Base: $N(\text{Base})= \text{kN m/m}$

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: $2,18834 \text{ kN/mm}^2$
En Riñones: $-2,31868 \text{ kN/mm}^2$
En Base: $2,2581 \text{ kN/mm}^2$

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: $22,84838$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
En Riñones: $21,56397$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
En Base: $22,14247$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: $43,51046$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
Debido a la presión ext. de agua: $247,35986$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
Debido al terreno y al agua: $37,00186$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 1 de 2

Datos sobre el informe

Informe número:
Fecha:
A la atención de D./Dña. :
Empresa/entidad :
Dirección :
Ciudad :
Teléfono/Fax :
Correo electrónico:
Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA
(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)
Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)
Instalación en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: $D_n = 400$ mm
Espesor: $e = 18,00$ mm
Diámetro interior: $d_i = 364$ mm
Radio medio: $R_m = 191$ mm
Módulo de elasticidad: $E_t(p) = 1750$ N/mm², $E_t(cp) = 3600$ N/mm²
Peso específico: $P_{esp} = 14$ kN/m³
Esfuerzo tang. máximo: $\sigma_{t(p)} = 50$ N/mm², $\sigma_{t(cp)} = 90$ N/mm²
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: $P_i =$ bar
Presión agua exterior: $P_e = 0$ bar

Altura de la zanja: $H_1 = 1,33$ m
Anchura de la zanja: $B_1 = 1,22$ m
Ángulo de inclinación de la zanja: $\beta = 78,69^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: $\alpha = 180^\circ$
Tipo de relleno: Medianamente cohesivo
Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Zanja entibada
Peso específico de la tierra de relleno: $\gamma_1 = 18,62$ kN/m³
Módulos de compresión del relleno: $E_1 = 5$ N/mm², $E_2 = 5$ N/mm²
Módulos de compresión del terreno: $E_3 = 5$ N/mm², $E_4 = 14$ N/mm²

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)
Número de ejes de los vehículos: 3
Distancia entre ruedas: $a = 2$ m
Distancia entre ejes: $b = 1,5$ m
Sobrecarga concentrada: $P_c = 100$ kN
Sobrecarga repartida: $P_d =$ kN
Altura 1ª capa de pavimentación: $h_1 = 0,25$ m
Altura 2ª capa de pavimentación: $h_2 = 1,00$ m
Módulos de compresión de las capas: $E_{f1} = 13000$ N/mm², $E_{f2} = 220$ N/mm²



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 2 de 2

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: $q_v=18,13693 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas concentradas: $P_v=5,16383 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas repartidas: $P_r=0 \text{ kN/m}^2$
Presión vertical total sobre el tubo: $q_{vt}=23,30076 \text{ kN/m}^2$

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: $q_{ht}=11,05214 \text{ kN/m}^2$

2.3. Deformación Relativa: $dv=0,52531 \%$ --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.4. Momento flector total (M)

En Clave: $M(\text{Clave})=0,11813 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $M(\text{Riñones})=0,10036 \text{ kN m/m}$
En Base: $M(\text{Base})=0,12236 \text{ kN m/m}$

2.5. Fuerza axial total (N)

En Clave: $N(\text{Clave})=-1,47473 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $N(\text{Riñones})= \text{kN m/m}$
En Base: $N(\text{Base})= \text{kN m/m}$

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: $2,15837 \text{ kN/mm}^2$
En Riñones: $-2,2086 \text{ kN/mm}^2$
En Base: $2,25512 \text{ kN/mm}^2$

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: $23,16567$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
En Riñones: $22,63675$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
En Base: $22,17182$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: $51,94067$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
Debido a la presión ext. de agua: $428,65193$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
Debido al terreno y al agua: $46,32712$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 1 de 2

Datos sobre el informe

Informe número:
Fecha:
A la atención de D./Dña. :
Empresa/entidad :
Dirección :
Ciudad :
Teléfono/Fax :
Correo electrónico:
Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA
(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)
Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)
Instalación en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: $D_n = 500$ mm
Espesor: $e = 24.10$ mm
Diámetro interior: $d_i = 451.8$ mm
Radio medio: $R_m = 237.95$ mm
Módulo de elasticidad: $E_t(p) = 1750$ N/mm², $E_t(cp) = 3600$ N/mm²
Peso específico: $P_{esp} = 14$ kN/m³
Esfuerzo tang. máximo: $\sigma_{t(p)} = 50$ N/mm², $\sigma_{t(cp)} = 90$ N/mm²
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: $P_i =$ bar
Presión agua exterior: $P_e = 156$ bar

Altura de la zanja: $H_1 = 3.26$ m
Anchura de la zanja: $B_1 = 1.36$ m
Ángulo de inclinación de la zanja: $\beta = 78.60^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: $\alpha = 180^\circ$
Tipo de relleno: Medianamente cohesivo
Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Zanja entibada
Peso específico de la tierra de relleno: $\gamma_1 = 18.62$ kN/m³
Módulos de compresión del relleno: $E_1 = 5$ N/mm², $E_2 = 5$ N/mm²
Módulos de compresión del terreno: $E_3 = 5$ N/mm², $E_4 = 14$ N/mm²

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>30t)
Número de ejes de los vehículos: 3
Distancia entre ruedas: $a = 2$ m
Distancia entre ejes: $b = 1.5$ m
Sobrecarga concentrada: $P_c = 100$ kN
Sobrecarga repartida: $P_d =$ kN
Altura 1ª capa de pavimentación: $h_1 = 0.25$ m
Altura 2ª capa de pavimentación: $h_2 = 1.00$ m
Módulos de compresión de las capas: $E_{f1} = 13000$ N/mm², $E_{f2} = 220$ N/mm²



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 2 de 2

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: $q_v=36,44291 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas concentradas: $P_{vc}=3,45042 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas repartidas: $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$
Presión vertical total sobre el tubo: $q_{vt}=39,89333 \text{ kN/m}^2$

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: $q_{ht}=20,48835 \text{ kN/m}^2$

2.3. Deformación Relativa: $dv=0,79191 \%$ --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.4. Momento flector total (M)

En Clave: $M(\text{Clave})=0,27263 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $M(\text{Riñones})=-0,24696 \text{ kN m/m}$
En Base: $M(\text{Base})=0,28093 \text{ kN m/m}$

2.5. Fuerza axial total (N)

En Clave: $N(\text{Clave})=7,71476 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $N(\text{Riñones})= \text{kN m/m}$
En Base: $N(\text{Base})= \text{kN m/m}$

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: $2,57283 \text{ kN/mm}^2$
En Riñones: $-3,01775 \text{ kN/mm}^2$
En Base: $2,67996 \text{ kN/mm}^2$

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: $19,43386$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
En Riñones: $16,56862$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
En Base: $18,65702$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: $33,79992$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
Debido a la presión ext. de agua: $55,20729$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
Debido al terreno y al agua: $20,96462$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 1 de 2

Datos sobre el informe

Informe número:
Fecha:
A la atención de D./Dña. :
Empresa/entidad :
Dirección :
Ciudad :
Teléfono/Fax :
Correo electrónico:
Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA
(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)
Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)
Instalación en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: $D_n = 630$ mm
Espesor: $e=20$ mm
Diámetro interior: $d_i=590$ mm
Radio medio: $R_m=305$ mm
Módulo de elasticidad: $E_t(p)=1750$ N/mm², $E_t(cp)=3600$ N/mm²
Peso específico: $P_{esp}=14$ kN/m³
Esfuerzo tang. máximo: $\sigma_{t(p)}=50$ N/mm², $\sigma_{t(cp)}=90$ N/mm²
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: $P_i =$ bar
Presión agua exterior: $P_e = 2,67$ bar

Altura de la zanja: $H1=4,37$ m
Anchura de la zanja: $B1=1,542$ m
Ángulo de inclinación de la zanja: $\beta=78,69^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: $\alpha=180^\circ$
Tipo de relleno: Medianamente cohesivo
Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Zanja entibada
Peso específico de la tierra de relleno: $\gamma1=18,62$ kN/m³
Módulos de compresión del relleno: $E1=5$ N/mm² $E2= 5$ N/mm²
Módulos de compresión del terreno: $E3=5$ N/mm² $E4= 14$ N/mm²

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)
Número de ejes de los vehículos: 3
Distancia entre ruedas: $a=2$ m
Distancia entre ejes: $b=1,5$ m
Sobrecarga concentrada: $P_c=100$ kN
Sobrecarga repartida: $P_d=$ kN
Altura 1ª capa de pavimentación: $h1=0,25$ m
Altura 2ª capa de pavimentación: $h2=1,00$ m
Módulos de compresión de las capas: $Ef1=13000$ N/mm² $Ef2= 220$ N/mm²



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 2 de 2

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: $q_v=42,7504 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas concentradas: $P_{vc}=2,81724 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas repartidas: $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$
Presión vertical total sobre el tubo: $q_{vt}=45,56764 \text{ kN/m}^2$

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: $q_{ht}=33,95584 \text{ kN/m}^2$

2.3. Deformación Relativa: $dv=1,39181 \%$ --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.4. Momento flector total (M)

En Clave: $M(\text{Clave})=0,30442 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $M(\text{Riñones})=0,22894 \text{ kN m/m}$
En Base: $M(\text{Base})=0,32054 \text{ kN m/m}$

2.5. Fuerza axial total (N)

En Clave: $N(\text{Clave})=-16,06809 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $N(\text{Riñones})= \text{kN m/m}$
En Base: $N(\text{Base})= \text{kN m/m}$

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: $3,82541 \text{ kN/mm}^2$
En Riñones: $-4,46279 \text{ kN/mm}^2$
En Base: $4,10985 \text{ kN/mm}^2$

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: $13,07048$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
En Riñones: $11,20376$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
En Base: $12,16588$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: $15,4155$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
Debido a la presión ext. de agua: $15,2021$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
Debido al terreno y al agua: $7,65403$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 1 de 2

Datos sobre el informe

Informe número:
Fecha:
A la atención de D./Dña. :
Empresa/entidad :
Dirección :
Ciudad :
Teléfono/Fax :
Correo electrónico:
Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)
Instalación en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: Dn = 800 mm
Espesor: e=12.50 mm
Diámetro interior: di= 775 mm
Radio medio: Rm= 393.75 mm
Módulo de elasticidad: Et(p)=1750 N/mm² , Et(cp)=3600 N/mm²
Peso específico: P.esp.=14 kN/m³
Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(p)= 50 N/mm² , Sigma-t(cp)=90 N/mm²
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = bar
Presión agua exterior: Pe= .124 bar

Altura de la zanja: H1=2.64 m
Anchura de la zanja: B1=1.78 m
Ángulo de inclinación de la zanja: Beta=78.60°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: Zalfa=180°
Tipo de relleno: Medianamente cohesivo
Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Zanja entibada
Peso específico de la tierra de relleno: Y1=18.62 kN/m³
Módulos de compresión del relleno: E1=5 N/mm² E2= 5 N/mm²
Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm² E4= 14 N/mm²

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>30t)
Número de ejes de los vehículos: 3
Distancia entre ruedas: a=2 m
Distancia entre ejes: b=1.5 m
Sobrecarga concentrada: Po=100 kN
Sobrecarga repartida: Pdr= kN
Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.25 m
Altura 2ª capa de pavimentación: h2=1.00 m
Módulos de compresión de las capas: E1=13000 N/mm² E2= 220 N/mm²



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 2 de 2

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: $q_v=32,26469 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas concentradas: $P_{vc}=3,67049 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas repartidas: $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$
Presión vertical total sobre el tubo: $q_{vt}=35,93518 \text{ kN/m}^2$

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: $q_{ht}=28,93418 \text{ kN/m}^2$

2.3. Deformación Relativa: $dv=2,40715 \%$ --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.4. Momento flector total (M)

En Clave: $M(\text{Clave})=0,35133 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $M(\text{Riñones})=-0,24648 \text{ kN m/m}$
En Base: $M(\text{Base})=0,38324 \text{ kN m/m}$

2.5. Fuerza axial total (N)

En Clave: $N(\text{Clave})=-12,7412 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $N(\text{Riñones})= \text{kN m/m}$
En Base: $N(\text{Base})= \text{kN m/m}$

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: $12,51301 \text{ kN/mm}^2$
En Riñones: $-10,86756 \text{ kN/mm}^2$
En Base: $13,85281 \text{ kN/mm}^2$

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: $3,99594$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
En Riñones: $4,60085$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
En Base: $3,60938$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: $6,58466$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
Debido a la presión ext. de agua: $5,87672$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
Debido al terreno y al agua: $3,10529$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 1 de 2

Datos sobre el informe

Informe número:
Fecha:
A la atención de D./Dña. :
Empresa/entidad :
Dirección :
Ciudad :
Teléfono/Fax :
Correo electrónico:
Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA
(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)
Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)
Instalación en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: $D_n = 1000$ mm
Espesor: $e = 15$ mm
Diámetro interior: $d_i = 970$ mm
Radio medio: $R_m = 492.5$ mm
Módulo de elasticidad: $E_t(p) = 1750$ N/mm², $E_t(cp) = 3600$ N/mm²
Peso específico: $P_{esp} = 14$ kN/m³
Esfuerzo tang. máximo: $\sigma_{t(p)} = 50$ N/mm², $\sigma_{t(cp)} = 90$ N/mm²
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: $P_i =$ bar
Presión agua exterior: $P_e = 0$ bar

Altura de la zanja: $H_1 = 0.76$ m
Anchura de la zanja: $B_1 = 2.06$ m
Ángulo de inclinación de la zanja: $\beta = 78.69^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: $\alpha = 180^\circ$
Tipo de relleno: Medianamente cohesivo
Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Zanja entibada
Peso específico de la tierra de relleno: $\gamma_1 = 18.62$ kN/m³
Módulos de compresión del relleno: $E_1 = 5$ N/mm² $E_2 = 5$ N/mm²
Módulos de compresión del terreno: $E_3 = 5$ N/mm² $E_4 = 14$ N/mm²

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)
Número de ejes de los vehículos: 3
Distancia entre ruedas: $a = 2$ m
Distancia entre ejes: $b = 1.5$ m
Sobrecarga concentrada: $P_c = 100$ kN
Sobrecarga repartida: $P_d =$ kN
Altura 1ª capa de pavimentación: $h_1 = 0.25$ m
Altura 2ª capa de pavimentación: $h_2 = 1.00$ m
Módulos de compresión de las capas: $E_{f1} = 13000$ N/mm² $E_{f2} = 220$ N/mm²



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 2 de 2

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: $q_v=11,4093 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas concentradas: $P_v=5,89865 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas repartidas: $P_r=0 \text{ kN/m}^2$
Presión vertical total sobre el tubo: $q_{vt}=17,30795 \text{ kN/m}^2$

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: $q_{ht}=10,69289 \text{ kN/m}^2$

2.3. Deformación Relativa: $dv=1,38697 \%$ --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.4. Momento flector total (M)

En Clave: $M(\text{Clave})=0,63416 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $M(\text{Riñones})=-0,59525 \text{ kN m/m}$
En Base: $M(\text{Base})=0,69039 \text{ kN m/m}$

2.5. Fuerza axial total (N)

En Clave: $N(\text{Clave})=-0,99124 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $N(\text{Riñones})= \text{kN m/m}$
En Base: $N(\text{Base})= \text{kN m/m}$

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: $16,88404 \text{ kN/mm}^2$
En Riñones: $-16,25651 \text{ kN/mm}^2$
En Base: $18,69291 \text{ kN/mm}^2$

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: $2,09139$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
En Riñones: $3,07569$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
En Base: $2,67481$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: $12,84697$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
Debido a la presión ext. de agua: $17,48864$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
Debido al terreno y al agua: $7,40635$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 1 de 2

Datos sobre el informe

Informe número:
Fecha:
A la atención de D./Dña. :
Empresa/entidad :
Dirección :
Ciudad :
Teléfono/Fax :
Correo electrónico:
Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA
(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)
Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)
Instalación en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: $D_n = 1200$ mm
Espesor: $e = 48.55$ mm
Diámetro interior: $d_i = 1102.9$ mm
Radio medio: $R_m = 575.725$ mm
Módulo de elasticidad: $E_t(p) = 1750$ N/mm², $E_t(cp) = 3600$ N/mm²
Peso específico: $P_{esp} = 14$ kN/m³
Esfuerzo tang. máximo: $\sigma_{t(p)} = 50$ N/mm², $\sigma_{t(cp)} = 90$ N/mm²
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: $P_i =$ bar
Presión agua exterior: $P_e = 0$ bar

Altura de la zanja: $H_1 = 0.76$ m
Anchura de la zanja: $B_1 = 2.34$ m
Ángulo de inclinación de la zanja: $\beta = 78.69^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: $\alpha = 180^\circ$
Tipo de relleno: Medianamente cohesivo
Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Zanja entibada
Peso específico de la tierra de relleno: $\gamma_1 = 18.62$ kN/m³
Módulos de compresión del relleno: $E_1 = 5$ N/mm², $E_2 = 5$ N/mm²
Módulos de compresión del terreno: $E_3 = 5$ N/mm², $E_4 = 14$ N/mm²

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)
Número de ejes de los vehículos: 3
Distancia entre ruedas: $a = 2$ m
Distancia entre ejes: $b = 1.5$ m
Sobrecarga concentrada: $P_c = 100$ kN
Sobrecarga repartida: $P_d =$ kN
Altura 1ª capa de pavimentación: $h_1 = 0.25$ m
Altura 2ª capa de pavimentación: $h_2 = 1.00$ m
Módulos de compresión de las capas: $E_{f1} = 13000$ N/mm², $E_{f2} = 220$ N/mm²



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 2 de 2

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: $q_v=12,5711 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas concentradas: $P_{vc}=5,8965 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas repartidas: $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$
Presión vertical total sobre el tubo: $q_{vt}=18,4676 \text{ kN/m}^2$

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: $q_{ht}=8,73378 \text{ kN/m}^2$

2.3. Deformación Relativa: $dv=0,49218 \%$ --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.4. Momento flector total (M)

En Clave: $M(\text{Clave})=1,1654 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $M(\text{Riñones})=-1,17399 \text{ kN m/m}$
En Base: $M(\text{Base})=1,30877 \text{ kN m/m}$

2.5. Fuerza axial total (N)

En Clave: $N(\text{Clave})=0,2242 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $N(\text{Riñones})= \text{kN m/m}$
En Base: $N(\text{Base})= \text{kN m/m}$

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: $3,07916 \text{ kN/mm}^2$
En Riñones: $-3,12137 \text{ kN/mm}^2$
En Base: $3,42973 \text{ kN/mm}^2$

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: $16,23818$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
En Riñones: $16,0186$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
En Base: $14,57942$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: $55,4715$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
Debido a la presión ext. de agua: $134,05021$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$
Debido al terreno y al agua: $39,23543$ --ADMISIBLE: cumple $>2,5$

7. PLAN DE FASES

Teniendo en cuenta el plan de fases indicado en el plano GEN05, las obras de la red de pluviales a ejecutar en cada una de las fases son:

Fase 1:

- Eje 1 desde el pozo PP 1.14 hasta la Balsa 1
- Eje 2
- Eje 3
- Eje 4
- Eje 7 desde pozo PP7.3 al pozo PP1.15
- Eje 8 desde pozo PP8.9 al pozo PP4.1
- Balsa de pluviales
- Aliviadero de balsa a canal de riego

Fase 2:

- Eje 5
- Eje 6
- Eje 7 desde pozo PP7.1 al pozo PP7.3
- Eje 8 desde pozo PP8.1 al pozo PP8.9

APENDICE 1: TABLA RESUMEN ESTUDIO DE PRECIPITACIONES



PUERTA DEL NOROESTE - BENAVENTE

DATOS DE ENTRADA:

PERIDO DE RETORNO T= 10 AÑOS

A(Km2)= 0,01

Relación li/l_d = 10 (figura 2.4 Instrucción 5.2)

Período de retorno T (años)= 10
Precipit. máxima diaria anual(mm/día)= 35 (Mapa para el cálculo de max. Preci. Diarias.
Coeficiente de variación Cv= 0,358 (Miste. Fomento)
Factor de amplificación Kt= 1,444 (Tabla)

PARAMETROS DE CALCULO:

Precitación máxima diaria para un T mm/día= 50,54

Factor de reducción Ka= 1

Precit. Máx. diaria corregida Pd mm/día= 50,54

Precit. Máx. diaria corregida Pd mm/hora= 2,11

Tiempo de concentración T_c (h)= **0,250**

Intensidad media de la precipitación I_t (mm/h)= **44,75**

Coeficiente de escorrentía C= **0,580**

Coeficiente de uniformidad K= **1,012**

Caudal m³/s ha = 0,073

Caudal l/s ha = 73,00



APENDICE 2: RESULTADOS SWMM PARA T10



 NOTA: El resumen estadístico mostrado en este informe se
 basa en los resultados obtenidos en todos los intervalos
 de cálculo, no sólo en los intervalos registrados en el
 informe.

 Opciones de Análisis

 Unidades de Caudal LPS
 Modelos utilizados:
 Lluvia/Incorrentia SI
 Deshielo de Nieve NO
 Flujo Subterráneo NO
 Cálculo Hidráulico SI
 Permitir Estancamiento . NO
 Calidad del Agua NO
 Método de Infiltración CURVE NUMBER
 Método de Cálculo Hidráulico CORMACE
 Fecha de Comienzo SEP-05-2022 00:00:00
 Fecha de Finalización SEP-05-2022 00:20:00
 Días Previos sin Lluvia 0.0
 Report Time Step 00:05:00
 Intervalo para Tiempo de Lluvia . 00:05:00
 Intervalo para Tiempo Seco 01:00:00
 Intervalo de Cálculo Hidráulico . 30.00 s

 Resumen de Elementos

 Número de Fluviómetros 1
 Número de Subcuencas 83
 Número de Rutas 74
 Número de Líneas 73
 Número de Contaminantes ... 0
 Número de Cose del Suelo .. 0

 Resumen de lluvias

Nombre	Origen de datos	Tipo Datos	Intervalo Registro
T10	T-10	INTENSITY	1 min.

 Resumen de Subcuencas

Nombre	Area	Ancho	VImpem.	VPend.	Fluviómetro	Pto. Descarga
S-2	0.35	47.50	58.00	0.8000	T10	991.40
L-1	4.67	133.70	58.00	0.8000	T10	991.21
L2.3	3.62	125.00	58.00	0.8000	T10	991.35
L3.2	3.62	125.01	58.00	0.8000	T10	991.31
L-2.1	4.27	147.15	58.00	0.8000	T10	991.26
L3-2	6.91	157.82	58.00	0.8000	T10	991.38
L3-1	7.51	174.18	58.00	0.8000	T10	991.31
AL1.11	0.22	73.10	58.00	0.4500	T10	994.10
AL1.10	0.22	73.10	58.00	0.4500	T10	994.9
AL1.9	0.22	73.10	58.00	0.4500	T10	994.8
AL1.8	0.22	73.10	58.00	0.4500	T10	994.7
AL1.7	0.22	73.10	58.00	0.4500	T10	994.6
AL1.6	0.22	73.10	58.00	0.4500	T10	994.5
AL1.5	0.22	73.10	58.00	0.4500	T10	994.4
AL1.4	0.22	73.10	58.00	0.4500	T10	994.3
AL1.3	0.22	73.10	58.00	0.4500	T10	994.2
AL1.2	0.22	73.10	58.00	0.4500	T10	994.1
AL1.1	0.22	73.10	58.00	0.4500	T10	994.0
API.8	0.08	62.68	58.00	0.4500	T10	993.8

AP1.7	0.20	82.89	58.00	0.4500	T10	993.7
AP1.6	0.20	82.89	58.00	0.4500	T10	993.6
CF1.3	0.04	20.60	58.00	0.5000	T10	991.21
CF1.4	0.04	20.60	58.00	1.5000	T10	991.20
CF1.3	0.04	20.60	58.00	1.5000	T10	991.19
CF1.2	0.04	20.60	58.00	1.5000	T10	991.18
AL1.1	0.03	20.42	58.00	0.4500	T10	994.1
AL1.2	0.10	43.76	58.00	0.4500	T10	994.2
AL1.4	0.16	45.05	58.00	0.4500	T10	994.3
AL1.5	0.21	73.02	58.00	0.4500	T10	994.4
AP1.5	0.20	82.89	58.00	0.4500	T10	993.5
AP1.4	0.17	82.89	58.00	0.4500	T10	993.4
AP1.3	0.12	49.40	58.00	0.4500	T10	993.3
AP1.2	0.06	32.84	58.00	0.4500	T10	993.2
AP1.1	0.03	18.22	58.00	0.4500	T10	993.1
S-1	0.18	30.34	58.00	0.9000	T10	991.17
CF1.24	0.07	20.60	58.00	0.4900	T10	991.40
CF1.23	0.05	20.60	58.00	0.4900	T10	991.40
CF1.22	0.04	20.60	58.00	0.4900	T10	991.39
CF1.21	0.04	20.60	58.00	0.4900	T10	991.38
CF1.20	0.04	20.60	58.00	0.4900	T10	991.37
CF1.19	0.04	20.60	58.00	0.4900	T10	991.36
CF1.18	0.04	20.60	58.00	0.4900	T10	991.35
CF1.17	0.04	20.60	58.00	0.4900	T10	991.34
CF1.16	0.04	20.60	58.00	0.4900	T10	991.33
CF1.15	0.04	20.60	58.00	1.9000	T10	991.32
CF1.14	0.04	20.60	58.00	1.9000	T10	991.31
CF1.13	0.04	20.60	58.00	1.9000	T10	991.30
CF1.12	0.04	20.60	58.00	1.9000	T10	991.29
CF1.11	0.04	20.60	58.00	1.9000	T10	991.28
CF1.10	0.04	20.60	58.00	1.9000	T10	991.27
CF1.9	0.04	20.60	58.00	1.9000	T10	991.26
CF1.8	0.04	20.60	58.00	3.9000	T10	991.25
CF1.7	0.04	20.60	58.00	5.8200	T10	991.24
CF1.25	0.04	20.60	58.00	1.4300	T10	992.1
RV2.13	0.04	19.60	58.00	0.7300	T10	998.9
RV2.12	0.04	19.60	58.00	0.7300	T10	998.9
RV2.11	0.04	19.60	58.00	0.7300	T10	998.8
RV2.10	0.04	19.60	58.00	0.7300	T10	998.7
RV2.9	0.04	19.60	58.00	1.7200	T10	998.6
RV2.8	0.04	19.60	58.00	1.7200	T10	998.5
RV2.7	0.04	19.60	58.00	1.7200	T10	998.4
RV2.6	0.04	19.60	58.00	1.7200	T10	998.3
RV2.5	0.04	19.60	58.00	1.7200	T10	998.2
RV2.4	0.04	19.60	58.00	1.7200	T10	998.1
RV2.3	0.04	19.60	58.00	1.5400	T10	997.1
RV2.2	0.05	19.60	58.00	1.5400	T10	997.2
RV2.1	0.05	19.60	58.00	1.5400	T10	997.3
RV1.14	0.07	19.60	58.00	1.3000	T10	991.14
RV1.13	0.04	19.60	58.00	1.3000	T10	991.13
CF1.1	0.04	20.60	58.00	1.5000	T10	991.17
GS.2	0.05	11.60	58.00	1.7000	T10	991.16
GS.1	0.29	11.60	58.00	1.7000	T10	991.15
RV1.12	0.05	19.60	58.00	0.3000	T10	991.12
RV1.11	0.04	19.60	58.00	0.3000	T10	991.11
RV1.10	0.04	19.60	58.00	0.3000	T10	991.10
TV1.9	0.04	19.60	58.00	0.3800	T10	991.9
RV1.8	0.04	19.60	58.00	4.5000	T10	991.8
RV1.7	0.04	19.60	58.00	4.5000	T10	991.7
RV1.6	0.04	19.60	58.00	4.5000	T10	991.6
RV1.5	0.04	19.60	58.00	4.5000	T10	991.5
RV1.4	0.04	19.60	58.00	1.0000	T10	991.4
RV1.3	0.04	19.60	58.00	1.0000	T10	991.3
RV1.2	0.05	19.60	58.00	1.0000	T10	991.2
RV1.1	0.02	19.60	58.00	1.0000	T10	991.1
CF1.6	0.10	20.60	58.00	0.5000	T10	991.23
EQ1	4.19	193.48	58.00	0.9000	T10	991.15
T-1	4.17	143.79	58.00	0.9000	T10	991.39
T-1	1.24	49.63	58.00	0.9000	T10	991.39

 Resumen de Módulos

Nombre	Tipo	Cota de Fondo	Prof. Máxima	Área Inm.	Aportas Externas
--------	------	---------------	--------------	-----------	------------------

PP1.1	JUNCTION	732.73	1.50	0.0
PP1.10	JUNCTION	727.31	1.50	0.0
PP1.11	JUNCTION	727.01	1.73	0.0
PP6.2	JUNCTION	725.82	1.31	0.0
PP6.3	JUNCTION	725.30	1.31	0.0
PP3.3	JUNCTION	723.61	1.53	0.0
PP3.4	JUNCTION	723.31	1.61	0.0
PP4.3	JUNCTION	721.59	1.66	0.0
PP1.20	JUNCTION	717.34	5.59	0.0
PP4.4	JUNCTION	721.44	1.59	0.0
PP1.21	JUNCTION	716.68	5.76	0.0
PP1.29	JUNCTION	713.33	2.23	0.0
PP1.30	JUNCTION	713.12	1.88	0.0
PP1.39	JUNCTION	710.89	1.80	0.0
PP1.40	JUNCTION	710.71	1.93	0.0
PP1.3	JUNCTION	732.13	1.49	0.0
PP1.19	JUNCTION	726.42	1.86	0.0
PP6.5	JUNCTION	724.27	1.31	0.0
PP3.6	JUNCTION	722.71	1.78	0.0
PP4.6	JUNCTION	721.14	1.13	0.0
PP1.22b	JUNCTION	714.71	7.01	0.0
PP1.32	JUNCTION	712.63	1.38	0.0
PP1.2	JUNCTION	732.43	1.50	0.0
PP1.12	JUNCTION	726.72	1.93	0.0
PP6.4	JUNCTION	724.78	1.31	0.0
PP3.5	JUNCTION	723.01	1.70	0.0
PP4.5	JUNCTION	721.29	1.62	0.0
PP1.22a	JUNCTION	715.00	7.40	0.0
PP1.31	JUNCTION	712.90	1.60	0.0
PP1.9	JUNCTION	727.61	1.27	0.0
PP6.1	JUNCTION	726.34	1.30	0.0
PP3.2	JUNCTION	723.91	1.45	0.0
PP1.19	JUNCTION	719.74	4.23	0.0
PP4.2	JUNCTION	721.74	1.65	0.0
PP1.26	JUNCTION	713.55	2.59	0.0
PP1.28	JUNCTION	711.14	1.85	0.0
PP1.5	JUNCTION	730.12	2.55	0.0
PP1.7	JUNCTION	728.22	1.79	0.0
PP7.1	JUNCTION	726.49	1.30	0.0
PP7.3	JUNCTION	716.04	1.12	0.0
PP1.15	JUNCTION	725.75	1.21	0.0
PP6.7	JUNCTION	723.23	1.72	0.0
PP1.17	JUNCTION	723.04	3.14	0.0
PP6.9	JUNCTION	722.24	1.75	0.0
PP3.8	JUNCTION	722.34	1.93	0.0
PP4.8	JUNCTION	720.64	1.24	0.0
PP4.10	JUNCTION	720.53	1.73	0.0
PP1.24	JUNCTION	714.42	5.47	0.0
PP1.26	JUNCTION	713.96	3.35	0.0
PP1.24	JUNCTION	712.15	1.67	0.0
PP1.36	JUNCTION	711.64	1.76	0.0
PP1.6	JUNCTION	729.12	2.28	0.0
PP7.2	JUNCTION	726.28	1.16	0.0
PP1.14	JUNCTION	723.95	3.17	0.0
PP6.8	JUNCTION	722.71	1.97	0.0
PP4.9	JUNCTION	720.68	1.41	0.0
PP1.25	JUNCTION	714.20	4.12	0.0
PP1.35	JUNCTION	711.89	1.72	0.0
PP1.4	JUNCTION	731.12	2.19	0.0
PP1.8	JUNCTION	727.91	1.25	0.0
PP1.14	JUNCTION	726.12	1.60	0.0
PP3.1	JUNCTION	724.16	1.30	0.0
PP6.6	JUNCTION	723.75	1.43	0.0
PP1.16	JUNCTION	720.64	4.44	0.0
PP3.7	JUNCTION	722.41	1.91	0.0
PP4.1	JUNCTION	721.89	1.51	0.0
PP4.7	JUNCTION	720.98	1.13	0.0
PP1.23	JUNCTION	714.63	6.89	0.0
PP1.27	JUNCTION	713.77	2.94	0.0
PP1.33	JUNCTION	712.40	1.63	0.0
PP1.37	JUNCTION	711.39	1.81	0.0
PP2.1	JUNCTION	711.50	1.00	0.0
ACROGITA	CITYFALL	710.51	1.10	0.0
BAISA	STORAGE	710.03	1.00	0.0

Resumen de líneas

Nombre	Modo Inicial	Modo Final	Tipo	Longitud	VP0%	Rugosidad
T1.9	FP1.9	FP1.10	CONDUIT	30.0	1.0100	0.0090
T1.19	FP1.19	FP1.20	CONDUIT	30.0	2.9993	0.0090
T1.28	FP1.28	FP1.29	CONDUIT	30.0	0.7233	0.0090
T1.38	FP1.38	FP1.39	CONDUIT	30.0	0.8395	0.0090
T8.4	FP8.4	FP8.5	CONDUIT	30.0	1.7268	0.0090
T4.5	FP4.5	FP4.6	CONDUIT	30.0	0.5033	0.0090
T3.5	FP3.5	FP3.6	CONDUIT	30.0	1.0000	0.0090
T1.8	FP1.8	FP1.9	CONDUIT	30.0	1.0100	0.0090
T1.18	FP1.18	FP1.19	CONDUIT	30.2	3.0015	0.0090
T1.27	FP1.27	FP1.28	CONDUIT	30.0	0.7200	0.0090
T1.37	FP1.37	FP1.38	CONDUIT	30.0	0.8394	0.0090
T8.3	FP8.3	FP8.4	CONDUIT	30.0	1.7268	0.0090
T4.4	FP4.4	FP4.5	CONDUIT	30.0	0.5033	0.0090
T3.4	FP3.4	FP3.5	CONDUIT	30.0	1.0000	0.0090
T1.1	FP1.1	FP1.2	CONDUIT	30.0	1.0033	0.0090
T1.11	FP1.11	FP1.12	CONDUIT	26.1	1.0095	0.0090
T1.21	FP1.21	FP1.22a	CONDUIT	13.4	2.1949	0.0090
T1.30	FP1.30	FP1.31	CONDUIT	30.0	0.7199	0.0090
T1.40	FP1.40	BALSA	CONDUIT	19.0	0.9424	0.0090
T8.6	FP8.6	FP8.7	CONDUIT	30.0	1.7268	0.0090
T4.7	FP4.7	FP4.8	CONDUIT	30.0	0.5000	0.0090
T3.7	FP3.7	FP3.8	CONDUIT	6.8	1.0018	0.0090
T1.5	FP1.5	FP1.6	CONDUIT	30.0	0.8991	0.0090
T1.7	FP1.7	FP1.8	CONDUIT	30.0	1.0097	0.0090
T1.15	FP1.15	FP1.16	CONDUIT	30.1	1.1975	0.0090
T1.17	FP1.17	FP1.18	CONDUIT	30.0	3.0113	0.0090
T1.24	FP1.24	FP1.25	CONDUIT	30.0	0.7147	0.0090
T1.26	FP1.26	FP1.27	CONDUIT	30.0	0.7233	0.0090
T1.34	FP1.34	FP1.35	CONDUIT	30.0	0.8400	0.0090
T1.36	FP1.36	FP1.37	CONDUIT	30.0	0.8342	0.0090
T8.2	FP8.2	FP8.3	CONDUIT	30.0	1.7234	0.0090
T4.1	FP4.1	FP4.2	CONDUIT	30.0	0.5033	0.0090
T4.3	FP4.3	FP4.4	CONDUIT	30.0	0.5000	0.0090
T3.1	FP3.1	FP3.2	CONDUIT	25.0	0.9995	0.0090
T3.3	FP3.3	FP3.4	CONDUIT	30.0	1.0000	0.0090
T1.2	FP1.2	FP1.3	CONDUIT	30.0	1.0047	0.0090
T1.12	FP1.12	FP1.13	CONDUIT	30.0	1.0100	0.0090
T1.22a	FP1.22a	FP1.22b	CONDUIT	40.1	0.7194	0.0090
T1.31	FP1.31	FP1.32	CONDUIT	30.0	0.8400	0.0090
T8.7	FP8.7	FP8.8	CONDUIT	30.0	1.7249	0.0090
T4.8	FP4.8	FP4.9	CONDUIT	30.0	0.5033	0.0090
T3.8	FP3.8	FP1.19	CONDUIT	14.0	1.0045	0.0090
T1.4	FP1.4	FP1.7	CONDUIT	30.0	1.0051	0.0090
T1.16	FP1.16	FP1.17	CONDUIT	30.0	3.0113	0.0090
T1.25	FP1.25	FP1.26	CONDUIT	30.0	0.7233	0.0090
T1.35	FP1.35	FP1.36	CONDUIT	30.0	0.8433	0.0090
T8.1	FP8.1	FP8.2	CONDUIT	30.0	1.7268	0.0090
T4.2	FP4.2	FP4.3	CONDUIT	30.0	0.5033	0.0090
T3.2	FP3.2	FP3.3	CONDUIT	30.0	1.0000	0.0090
T1.3	FP1.3	FP1.4	CONDUIT	30.0	1.0033	0.0090
T1.13	FP1.13	FP1.14	CONDUIT	30.0	1.0100	0.0090
T1.22b	FP1.22b	FP1.23	CONDUIT	11.1	0.7215	0.0090
T1.32	FP1.32	FP1.33	CONDUIT	30.0	0.8400	0.0090
T7.1	FP7.1	FP7.2	CONDUIT	25.0	0.8939	0.0090
T6.8	FP6.8	FP6.9	CONDUIT	30.0	1.5499	0.0090
T4.9	FP4.9	FP4.10	CONDUIT	30.0	0.5033	0.0090
T1.10	FP1.10	FP1.11	CONDUIT	30.0	1.0100	0.0090
T1.20	FP1.20	FP1.21	CONDUIT	30.0	2.1933	0.0090
T1.29	FP1.29	FP1.30	CONDUIT	30.0	0.7199	0.0090
T1.39	FP1.39	FP1.40	CONDUIT	21.2	0.8383	0.0090
T8.5	FP8.5	FP8.6	CONDUIT	30.0	1.7268	0.0090
T4.6	FP4.6	FP4.7	CONDUIT	30.0	0.5033	0.0090
T3.6	FP3.6	FP3.7	CONDUIT	30.0	1.0000	0.0090
T1.4	FP1.4	FP1.5	CONDUIT	30.0	1.0131	0.0090
T1.14	FP1.14	FP1.15	CONDUIT	34.1	1.0100	0.0090
T1.23	FP1.23	FP1.24	CONDUIT	30.0	0.7233	0.0090
T1.33	FP1.33	FP1.34	CONDUIT	30.0	0.8347	0.0090
T7.2	FP7.2	FP7.3	CONDUIT	25.0	0.8979	0.0090
T8.9	FP8.9	FP4.1	CONDUIT	22.4	1.5703	0.0090
T4.10	FP4.10	FP1.22a	CONDUIT	5.4	0.5027	0.0090
T3.9	FP3.9	FP1.15	CONDUIT	33.0	0.8841	0.0090
T2.1	FP2.1	FP1.40	CONDUIT	33.8	0.6511	0.0090
Z	BALSA	ACEQUIA	CONDUIT	9.3	0.2151	0.0090

Resumen de Secciones Transversales

Conducto	Forma Geom.	Nivel Lleno	Area Lleno	Rad. Hid.	Ancho Máximo	N° de Tramos	Caudal Lleno
T1.9	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.67
T1.19	CIRCULAR	0.43	0.16	0.11	0.45	1	320.89
T1.29	CIRCULAR	0.97	0.74	0.24	0.97	1	2715.72
T1.39	CIRCULAR	1.10	0.96	0.28	1.10	1	4320.33
T9.4	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	160.39
T4.5	CIRCULAR	0.36	0.10	0.09	0.36	1	165.97
T3.5	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.06
T1.8	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.67
T1.18	CIRCULAR	0.43	0.16	0.11	0.45	1	721.15
T1.27	CIRCULAR	0.97	0.74	0.24	0.97	1	2709.50
T1.37	CIRCULAR	1.10	0.96	0.28	1.10	1	4320.75
T9.3	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	160.39
T4.4	CIRCULAR	0.36	0.10	0.09	0.36	1	165.97
T3.4	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.06
T1.1	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.28
T1.11	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.64
T1.21	CIRCULAR	0.59	0.27	0.15	0.59	1	1257.02
T1.30	CIRCULAR	0.97	0.74	0.24	0.97	1	2709.32
T1.40	CIRCULAR	1.10	0.96	0.28	1.10	1	4365.82
T9.6	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	160.40
T4.7	CIRCULAR	0.36	0.10	0.09	0.36	1	165.42
T3.7	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.17
T1.5	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.00
T1.7	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.65
T1.15	CIRCULAR	0.43	0.16	0.11	0.45	1	450.50
T1.17	CIRCULAR	0.43	0.16	0.11	0.45	1	722.32
T1.24	CIRCULAR	0.79	0.47	0.19	0.79	1	1495.90
T1.26	CIRCULAR	0.97	0.74	0.24	0.97	1	2715.77
T1.34	CIRCULAR	0.97	0.74	0.24	0.97	1	2926.61
T1.36	CIRCULAR	1.10	0.96	0.28	1.10	1	4107.44
T9.2	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	160.24
T4.1	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	86.59
T4.3	CIRCULAR	0.36	0.10	0.09	0.36	1	165.42
T3.1	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.03
T3.3	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.06
T1.2	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.46
T1.12	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.67
T1.22a	CIRCULAR	0.79	0.47	0.19	0.79	1	1497.79
T1.31	CIRCULAR	0.97	0.74	0.24	0.97	1	2926.61
T9.7	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	160.40
T4.9	CIRCULAR	0.36	0.10	0.09	0.36	1	165.97
T3.9	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.33
T1.6	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.39
T1.14	CIRCULAR	0.43	0.16	0.11	0.45	1	722.32
T1.23	CIRCULAR	0.79	0.47	0.19	0.79	1	1492.70
T1.35	CIRCULAR	0.97	0.74	0.24	0.97	1	2932.41
T9.1	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	160.39
T4.2	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	86.59
T3.2	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.06
T1.3	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.26
T1.13	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.67
T1.22b	CIRCULAR	0.79	0.47	0.19	0.79	1	1490.83
T1.32	CIRCULAR	0.97	0.74	0.24	0.97	1	2926.61
T5.1	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	114.76
T9.9	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	152.93
T4.9	CIRCULAR	0.43	0.16	0.11	0.45	1	295.31
T1.10	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.67
T1.20	CIRCULAR	0.43	0.16	0.11	0.45	1	416.47
T1.29	CIRCULAR	0.97	0.74	0.24	0.97	1	2709.32
T1.39	CIRCULAR	1.10	0.96	0.28	1.10	1	4517.38
T9.5	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	160.39
T4.6	CIRCULAR	0.36	0.10	0.09	0.36	1	165.97
T3.6	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.06
T1.4	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.86
T1.14	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	122.67
T1.22	CIRCULAR	0.79	0.47	0.19	0.79	1	1492.70
T1.33	CIRCULAR	0.97	0.74	0.24	0.97	1	2920.80
T7.2	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	115.02
T9.9	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	152.95

T4.10	CIRCULAR	0.45	0.18	0.11	0.45	1	295.13
T7.3	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	114.77
T2.1	CIRCULAR	0.29	0.06	0.07	0.29	1	98.49
2	CIRCULAR	1.10	0.96	0.28	1.10	1	2045.47

 Acciones de Control

 Errores de Continuidad

	Volumen ha·m	Altura mm
Escorrentía Superficial	-----	-----
Precipitación Total	0.526	11.187
Pérdidas Evaporación	0.000	0.000
Pérdidas Infiltración	0.140	2.971
Escorrentía Superficial	0.169	3.582
Almacen. Final en Sup.	0.223	4.748
∓ Error Continuidad	-1.160	

	Volumen ha·m	Volumen 10³ m³
Cálculo Hidráulico	-----	-----
Aporte Tiempo Seco	0.000	0.000
Aporte Tiempo Lluvia	0.119	1.184
Aporte Ag. Subterráneas	0.000	0.000
Aportes dep. Lluvia	0.000	0.000
Aportes Externos	0.000	0.000
Descargas Externas	0.000	0.000
Descargas Internas	0.000	0.000
Pérdidas Almacenamiento	0.000	0.000
Vol. Almacenado Inicial	0.000	0.000
Vol. Almacenado Final	0.117	1.166
∓ Error Continuidad	1.458	

 Máximos Errores de Continuidad

Modo FF1.3 (4.43%)
 Modo FF1.2 (5.55%)
 Modo FF1.3 (5.02%)
 Modo FF1.2 (4.80%)
 Modo FF1.2 (4.40%)

 Incremento de Tiempo de Elementos Críticos

Línea T4.10 (91.98%)
 Línea T3.7 (3.91%)

 Máximos Índices de Inestabilidad

Línea T1.29 (3)
 Línea T1.33 (3)
 Línea T1.37 (2)
 Línea T8.4 (2)
 Línea T3.5 (2)

 Resumen de Intervalo de Cálculo Hidráulico

Intervalo de Cálculo Mínimo	:	1.07 seg
Intervalo de Cálculo Medio	:	2.47 seg
Intervalo de Cálculo Máximo	:	30.00 seg
Porcentaje en Reg. Permanente	:	0.00
Nº medio iteraciones por instante	:	2.03

 Resumen de Escorrentía en Subcuencas

Subcuenca	Precip Total mm	Agosta Total mm	Evap Total mm	Infil Total mm	Escor. Total mm	Escor. Total 10 ⁶ ltr	Escor. Punta LPS	Coef. Escor.
S-2	11.187	0.000	0.000	3.775	5.147	0.018	35.394	0.480
L-1	11.187	0.000	0.000	3.775	3.360	0.157	227.285	0.300
L2.3	11.187	0.000	0.000	3.775	3.437	0.124	182.252	0.307
L2.2	11.187	0.000	0.000	3.775	3.437	0.124	182.263	0.307
L-2.1	11.187	0.000	0.000	3.775	3.434	0.147	214.678	0.307
L3-2	11.187	0.000	0.000	1.408	2.830	0.183	285.718	0.253
L3-1	11.187	0.000	0.000	3.775	2.892	0.210	310.053	0.250
AL3.11	11.187	0.000	0.000	1.408	3.719	0.015	31.049	0.511
AL3.10	11.187	0.000	0.000	1.408	5.822	0.013	25.951	0.520
AL3.9	11.187	0.000	0.000	1.408	5.822	0.013	25.951	0.520
AL3.8	11.187	0.000	0.000	1.408	5.822	0.013	25.951	0.520
AL3.7	11.187	0.000	0.000	1.408	5.822	0.013	25.951	0.520
AL3.6	11.187	0.000	0.000	1.408	5.822	0.013	25.951	0.520
AP3.8	11.187	0.000	0.000	1.408	6.168	0.005	9.851	0.551
AP3.7	11.187	0.000	0.000	1.408	5.794	0.012	23.445	0.518
AP3.6	11.187	0.000	0.000	1.408	5.794	0.012	23.445	0.518
CF3.5	11.187	0.000	0.000	1.408	5.775	0.003	7.001	0.516
CF3.4	11.187	0.000	0.000	1.408	6.010	0.004	7.299	0.537
CF3.3	11.187	0.000	0.000	1.408	6.010	0.004	7.299	0.537
CF3.2	11.187	0.000	0.000	1.408	6.010	0.004	7.299	0.537
AL3.1	11.187	0.000	0.000	1.408	6.113	0.002	3.682	0.546
AL3.2	11.187	0.000	0.000	1.408	5.941	0.006	12.057	0.531
AL3.4	11.187	0.000	0.000	1.408	5.911	0.009	19.198	0.528
AL3.5	11.187	0.000	0.000	1.408	5.843	0.012	24.881	0.522
AP3.5	11.187	0.000	0.000	1.408	5.794	0.012	23.445	0.518
AP3.4	11.187	0.000	0.000	1.408	5.849	0.010	20.247	0.525
AP3.3	11.187	0.000	0.000	1.408	5.908	0.007	14.391	0.528
AP3.2	11.187	0.000	0.000	1.408	6.027	0.004	7.312	0.539
AP3.1	11.187	0.000	0.000	1.408	6.049	0.002	3.870	0.543
S-1	11.187	0.000	0.000	3.775	5.293	0.010	19.270	0.473
CF3.24	11.187	0.000	0.000	1.408	5.778	0.004	8.174	0.517
CF3.23	11.187	0.000	0.000	1.408	5.929	0.003	6.017	0.530
CF3.22	11.187	0.000	0.000	1.408	5.831	0.004	7.120	0.523
CF3.21	11.187	0.000	0.000	1.408	5.831	0.004	7.120	0.523
CF3.20	11.187	0.000	0.000	1.408	5.851	0.004	7.120	0.523
CF3.19	11.187	0.000	0.000	1.408	5.831	0.004	7.120	0.523
CF3.18	11.187	0.000	0.000	1.408	5.831	0.004	7.120	0.523
CF3.17	11.187	0.000	0.000	1.408	5.831	0.004	7.120	0.523
CF3.16	11.187	0.000	0.000	1.408	5.851	0.004	7.120	0.523
CF3.15	11.187	0.000	0.000	1.408	6.054	0.004	7.332	0.541
CF3.14	11.187	0.000	0.000	1.408	6.054	0.004	7.332	0.541
CF3.13	11.187	0.000	0.000	1.408	6.054	0.004	7.332	0.541
CF3.12	11.187	0.000	0.000	1.408	6.054	0.004	7.332	0.541
CF3.11	11.187	0.000	0.000	1.408	6.054	0.004	7.332	0.541
CF3.10	11.187	0.000	0.000	1.408	6.054	0.004	7.332	0.541
CF3.9	11.187	0.000	0.000	1.408	6.054	0.004	7.332	0.541
CF3.8	11.187	0.000	0.000	1.408	6.278	0.004	7.425	0.561
CF3.7	11.187	0.000	0.000	1.408	6.278	0.004	7.425	0.561
CF3.25	11.187	0.000	0.000	1.408	5.893	0.005	9.570	0.527
RY2.13	11.187	0.000	0.000	1.408	5.841	0.004	7.106	0.522
RY2.12	11.187	0.000	0.000	1.408	5.841	0.004	7.106	0.522
RY2.11	11.187	0.000	0.000	1.408	5.841	0.004	7.106	0.522
RY2.10	11.187	0.000	0.000	1.408	5.841	0.004	7.106	0.522
RY2.9	11.187	0.000	0.000	1.408	6.019	0.004	7.305	0.538
RY2.8	11.187	0.000	0.000	1.408	6.018	0.004	7.305	0.538
RY2.7	11.187	0.000	0.000	1.408	6.018	0.004	7.305	0.538
RY2.6	11.187	0.000	0.000	1.408	6.018	0.004	7.305	0.538
RY2.5	11.187	0.000	0.000	1.408	6.018	0.004	7.305	0.538
RY2.4	11.187	0.000	0.000	1.408	6.175	0.002	4.927	0.552
RY2.3	11.187	0.000	0.000	1.408	6.133	0.002	4.921	0.550
RY2.2	11.187	0.000	0.000	1.408	6.068	0.003	6.118	0.542
RY2.1	11.187	0.000	0.000	1.408	6.068	0.003	6.118	0.542
RY2.14	11.187	0.000	0.000	1.408	5.800	0.004	8.384	0.527
RY2.13	11.187	0.000	0.000	1.408	5.943	0.004	7.257	0.533
CF3.1	11.187	0.000	0.000	1.408	6.210	0.004	7.299	0.537
Q2.2	11.187	0.000	0.000	1.408	5.877	0.003	5.944	0.525



CG.1	11.187	0.000	0.000	1.608	4.298	0.012	20.388	0.384
KV1.10	11.187	0.000	0.000	1.608	5.710	0.003	5.740	0.510
KV1.11	11.187	0.000	0.000	1.608	5.401	0.003	4.881	0.501
KV1.10	11.187	0.000	0.000	1.608	5.401	0.003	4.881	0.501
KV1.9	11.187	0.000	0.000	1.608	5.401	0.003	4.881	0.501
KV1.8	11.187	0.000	0.000	1.608	4.205	0.004	7.402	0.555
KV1.7	11.187	0.000	0.000	1.608	4.205	0.004	7.402	0.555
KV1.6	11.187	0.000	0.000	1.608	4.205	0.004	7.402	0.555
KV1.5	11.187	0.000	0.000	1.608	4.205	0.004	7.402	0.555
KV1.4	11.187	0.000	0.000	1.608	5.910	0.004	7.198	0.528
KV1.3	11.187	0.000	0.000	1.608	5.910	0.004	7.198	0.528
KV1.2	11.187	0.000	0.000	1.608	5.983	0.003	4.083	0.535
KV1.1	11.187	0.000	0.000	1.608	4.351	0.001	2.482	0.588
CP1.6	11.187	0.000	0.000	1.608	5.455	0.005	10.648	0.488
EQ1	11.187	0.000	0.000	3.775	3.311	0.138	199.420	0.298
T-1	11.187	0.000	0.000	1.608	3.427	0.151	222.047	0.324
T-2	11.187	0.000	0.000	3.775	3.612	0.048	68.477	0.323

Sistema	11.187	0.000	0.000	2.977	3.592	1.688	2417.018	0.321

 Resumen de Nivel en Nodos

Nodo	Tipo	Nivel		Altura Máxima Metros	Instante	
		Medio Metros	Máximo Metros		Nivel Mx.	Max. dias h:min
FF1.1	JUNCTION	0.00	0.03	732.74	0	00:13
FF1.10	JUNCTION	0.11	0.14	727.45	0	00:14
FF1.11	JUNCTION	0.11	0.15	727.16	0	00:14
FF1.2	JUNCTION	0.04	0.05	725.87	0	00:15
FF1.3	JUNCTION	0.05	0.07	725.37	0	00:15
FF1.3	JUNCTION	0.07	0.09	723.69	0	00:15
FF1.4	JUNCTION	0.09	0.12	723.43	0	00:15
FF1.3	JUNCTION	0.16	0.21	721.80	0	00:16
FF1.20	JUNCTION	0.23	0.30	717.64	0	00:16
FF1.4	JUNCTION	0.19	0.24	721.89	0	00:16
FF1.21	JUNCTION	0.25	0.32	717.00	0	00:16
FF1.29	JUNCTION	0.35	0.49	713.82	0	00:16
FF1.30	JUNCTION	0.36	0.51	713.63	0	00:17
FF1.39	JUNCTION	0.46	0.72	711.60	0	00:17
FF1.40	JUNCTION	0.45	0.71	711.42	0	00:17
FF1.3	JUNCTION	0.05	0.07	732.19	0	00:15
FF1.13	JUNCTION	0.12	0.17	726.58	0	00:14
FF1.5	JUNCTION	0.07	0.09	724.35	0	00:15
FF1.6	JUNCTION	0.14	0.18	722.89	0	00:15
FF1.6	JUNCTION	0.23	0.33	721.47	0	00:17
FF1.22b	JUNCTION	0.38	0.47	715.18	0	00:16
FF1.32	JUNCTION	0.41	0.56	713.21	0	00:17
FF1.2	JUNCTION	0.04	0.05	732.48	0	00:15
FF1.12	JUNCTION	0.12	0.16	726.88	0	00:14
FF1.4	JUNCTION	0.06	0.08	724.86	0	00:15
FF1.5	JUNCTION	0.12	0.15	723.16	0	00:15
FF1.5	JUNCTION	0.20	0.27	721.54	0	00:16
FF1.22a	JUNCTION	0.36	0.46	715.46	0	00:16
FF1.31	JUNCTION	0.41	0.56	713.46	0	00:17
FF1.9	JUNCTION	0.10	0.13	727.75	0	00:14
FF1.1	JUNCTION	0.03	0.03	726.37	0	00:15
FF1.2	JUNCTION	0.05	0.06	723.94	0	00:15
FF1.19	JUNCTION	0.21	0.27	720.01	0	00:15
FF1.2	JUNCTION	0.16	0.21	721.95	0	00:16
FF1.28	JUNCTION	0.35	0.48	714.03	0	00:16
FF1.38	JUNCTION	0.44	0.70	711.83	0	00:17
FF1.5	JUNCTION	0.07	0.08	730.21	0	00:15
FF1.7	JUNCTION	0.09	0.11	729.33	0	00:14
FF1.1	JUNCTION	0.03	0.04	728.53	0	00:15
FF1.3	JUNCTION	0.06	0.07	726.12	0	00:15
FF1.15	JUNCTION	0.22	0.28	726.03	0	00:16
FF1.7	JUNCTION	0.06	0.10	723.33	0	00:15
FF1.17	JUNCTION	0.18	0.22	723.26	0	00:16
FF1.9	JUNCTION	0.10	0.13	722.37	0	00:16
FF1.8	JUNCTION	0.17	0.23	722.57	0	00:15
FF1.8	JUNCTION	0.25	0.36	721.19	0	00:16
FF1.10	JUNCTION	0.24	0.32	720.85	0	00:16

FF1.24	JUNCTION	0.36	0.47	714.89	0	00:16
FF1.24	JUNCTION	0.35	0.47	714.45	0	00:16
FF1.34	JUNCTION	0.41	0.40	712.74	0	00:16
FF1.34	JUNCTION	0.44	0.44	712.26	0	00:17
FF1.4	JUNCTION	0.09	0.11	719.33	0	00:15
FF1.2	JUNCTION	0.05	0.06	716.32	0	00:15
FF1.16	JUNCTION	0.17	0.21	724.16	0	00:17
FF6.8	JUNCTION	0.09	0.11	722.83	0	00:16
FF4.9	JUNCTION	0.23	0.20	720.89	0	00:16
FF1.25	JUNCTION	0.35	0.47	714.67	0	00:16
FF1.25	JUNCTION	0.43	0.43	712.53	0	00:17
FF1.4	JUNCTION	0.09	0.08	731.21	0	00:15
FF1.9	JUNCTION	0.10	0.12	728.04	0	00:16
FF1.14	JUNCTION	0.13	0.18	726.29	0	00:16
FF9.1	JUNCTION	0.03	0.03	724.19	0	00:15
FF6.6	JUNCTION	0.09	0.10	723.84	0	00:15
FF1.19	JUNCTION	0.18	0.22	720.84	0	00:17
FF3.7	JUNCTION	0.16	0.22	722.43	0	00:15
FF4.1	JUNCTION	0.15	0.20	722.09	0	00:16
FF4.7	JUNCTION	0.25	0.38	721.36	0	00:16
FF1.23	JUNCTION	0.36	0.47	715.10	0	00:16
FF1.27	JUNCTION	0.35	0.47	714.24	0	00:16
FF1.33	JUNCTION	0.41	0.57	712.97	0	00:16
FF1.27	JUNCTION	0.44	0.47	712.06	0	00:17
FF2.1	JUNCTION	0.05	0.06	711.56	0	00:15
ACROQUA	OUTFALL	0.00	0.00	710.51	0	00:00
BALSA	STORAGE	0.13	0.36	710.39	0	00:20

Resumen de Aportes en Wudos

Wudo	Tipo	Aporte	Aporte	Instante	Volumen	Volumen
		Lateral	Total	de Aporte	Aporte	Aporte
		Máximo	Máximo	Máximo	Lateral	Total
		LPS	LPS	días h:min	10 ⁶ ltr	10 ⁶ ltr
FF1.1	JUNCTION	2.48	2.48	0 00:15	0.001	0.001
FF1.10	JUNCTION	4.48	80.50	0 00:16	0.003	0.014
FF1.11	JUNCTION	4.48	66.44	0 00:16	0.002	0.023
FF6.2	JUNCTION	7.30	12.04	0 00:15	0.003	0.005
FF6.3	JUNCTION	7.30	18.90	0 00:15	0.003	0.008
FF3.1	JUNCTION	14.38	24.58	0 00:15	0.006	0.010
FF3.4	JUNCTION	20.23	43.80	0 00:15	0.008	0.018
FF4.3	JUNCTION	19.18	90.48	0 00:16	0.008	0.037
FF1.20	JUNCTION	7.29	482.52	0 00:16	0.003	0.193
FF4.4	JUNCTION	24.96	117.31	0 00:16	0.010	0.044
FF1.21	JUNCTION	234.27	716.66	0 00:16	0.108	0.289
FF1.29	JUNCTION	7.33	1277.96	0 00:16	0.003	0.449
FF1.30	JUNCTION	7.33	1296.08	0 00:17	0.003	0.441
FF1.39	JUNCTION	288.90	2839.21	0 00:17	0.135	0.902
FF1.40	JUNCTION	49.54	2926.04	0 00:17	0.020	0.914
FF1.3	JUNCTION	7.19	15.10	0 00:15	0.003	0.006
FF1.13	JUNCTION	7.25	77.41	0 00:16	0.003	0.029
FF6.5	JUNCTION	7.30	32.42	0 00:15	0.003	0.013
FF3.6	JUNCTION	23.43	88.60	0 00:15	0.010	0.038
FF4.6	JUNCTION	25.93	141.27	0 00:16	0.011	0.044
FF1.22b	JUNCTION	0.00	970.37	0 00:16	0.000	0.385
FF1.32	JUNCTION	7.33	1806.62	0 00:17	0.003	0.644
FF1.2	JUNCTION	8.06	8.40	0 00:15	0.003	0.004
FF1.12	JUNCTION	5.74	71.46	0 00:16	0.002	0.027
FF4.4	JUNCTION	7.30	25.69	0 00:15	0.003	0.011
FF3.5	JUNCTION	23.43	65.96	0 00:15	0.010	0.027
FF4.5	JUNCTION	25.93	139.55	0 00:16	0.011	0.055
FF1.22a	JUNCTION	0.00	941.78	0 00:16	0.000	0.391
FF1.31	JUNCTION	489.43	1788.93	0 00:17	0.224	0.433
FF1.9	JUNCTION	4.48	34.46	0 00:15	0.003	0.022
FF6.1	JUNCTION	4.92	4.92	0 00:15	0.002	0.002
FF3.2	JUNCTION	7.31	10.81	0 00:15	0.003	0.005
FF1.19	JUNCTION	7.29	473.85	0 00:15	0.003	0.194
FF4.2	JUNCTION	12.05	78.49	0 00:16	0.005	0.031
FF1.28	JUNCTION	7.33	1258.34	0 00:16	0.003	0.455
FF1.38	JUNCTION	7.11	2464.01	0 00:17	0.003	0.788
FF1.5	JUNCTION	7.40	28.48	0 00:15	0.003	0.032
FF1.7	JUNCTION	7.40	41.96	0 00:15	0.003	0.037

FF1.1	JUNCTION	4.92	4.92	0	00:15	0.002	0.002
FF1.3	JUNCTION	4.11	14.51	0	00:15	0.003	0.007
FF1.15	JUNCTION	219.80	317.03	0	00:16	0.102	2.139
FF6.7	JUNCTION	7.10	43.44	0	00:15	0.003	0.019
FF1.17	JUNCTION	26.55	343.32	0	00:16	0.011	0.145
FF6.9	JUNCTION	14.20	44.44	0	00:15	0.004	0.024
FF3.8	JUNCTION	9.84	119.81	0	00:15	0.004	0.044
FF4.8	JUNCTION	23.93	199.60	0	00:16	0.011	0.090
FF4.10	JUNCTION	31.04	247.40	0	00:16	0.013	0.099
FF1.24	JUNCTION	7.42	994.84	0	00:16	0.003	0.390
FF1.26	JUNCTION	221.99	1230.68	0	00:16	0.103	0.488
FF1.34	JUNCTION	7.11	1041.67	0	00:17	0.003	0.424
FF1.34	JUNCTION	209.14	2329.24	0	00:17	0.127	0.812
FF1.6	JUNCTION	7.40	35.25	0	00:15	0.003	0.014
FF1.2	JUNCTION	4.11	10.83	0	00:15	0.003	0.005
FF1.14	JUNCTION	5.94	322.09	0	00:17	0.002	0.134
FF6.8	JUNCTION	7.10	31.79	0	00:15	0.003	0.021
FF4.9	JUNCTION	23.93	220.22	0	00:16	0.011	0.088
FF1.25	JUNCTION	7.42	1006.95	0	00:16	0.003	0.375
FF1.35	JUNCTION	189.34	2029.77	0	00:17	0.088	0.699
FF1.4	JUNCTION	7.19	21.41	0	00:15	0.003	0.009
FF1.8	JUNCTION	7.40	48.55	0	00:16	0.003	0.020
FF1.14	JUNCTION	8.38	84.55	0	00:16	0.003	0.031
FF3.1	JUNCTION	3.67	3.67	0	00:15	0.002	0.002
FF6.6	JUNCTION	7.30	39.07	0	00:15	0.003	0.014
FF1.16	JUNCTION	7.29	349.27	0	00:17	0.003	0.143
FF3.7	JUNCTION	23.43	110.80	0	00:15	0.010	0.044
FF4.1	JUNCTION	3.68	87.44	0	00:16	0.002	0.027
FF4.7	JUNCTION	25.93	181.02	0	00:16	0.011	0.072
FF1.23	JUNCTION	10.64	983.96	0	00:16	0.004	0.382
FF1.27	JUNCTION	7.33	1242.17	0	00:16	0.003	0.442
FF1.33	JUNCTION	7.11	1824.61	0	00:17	0.003	0.634
FF1.37	JUNCTION	7.11	2393.09	0	00:17	0.003	0.800
FF2.1	JUNCTION	9.54	9.54	0	00:15	0.004	0.004
ACRQUIA	OUTFALL	0.00	0.00	0	00:00	0.000	0.000
BALSA	STORAGE	0.00	1041.81	0	00:18	0.000	0.899

 Resumen de Sobrecarga en Nudos

La sobrecarga ocurre cuando el agua sube por encima del conducto más elevado.

Nudo	Tipo	Nudas en carga	Máx. Altura sobre Tope Metros	Mín. Nivel bajo Base Metros
FF4.7	JUNCTION	0.00	0.013	0.754

 Resumen de Inundación en Nudos

No hay inundación en ningún nudo.

 Resumen de Volumen Almacenado

Depósito	Volumen Medio 1000 m3	Porc. Medio Lleno	Porc. Pevd. EAT	Volumen Máximo 1000 m3	Porc. Máx. Lleno	Instante del Máximo días atrás	Máximo Desbord LPS
BALSA	0.317	13	0	0.899	34	-351690800	-351690800;45034

 Resumen de Vertidos

Frec. Vertido	Caudal Medio	Caudal Máximo	Volumen Total
---------------	--------------	---------------	---------------

Modo de Vertido	% Porc.	LPS	LPS	10 ⁶ ltr
ACQUITA	0.00	0.00	0.00	0.000
Sistema	0.00	0.00	0.00	0.000

Resumen de Caudal en líneas

línea	Tipo	Caudal Máximo LPS	Instante Caudal Max dias br/min	Veloc. Máxima m/sec	Caudal Max/ Lleno	Nivel Max/ Lleno
T1.9	CONDOTT	34.50	0 00:18	1.79	0.44	0.48
T1.19	CONDOTT	475.96	0 00:18	4.81	0.68	0.59
T1.28	CONDOTT	1272.09	0 00:18	3.54	0.47	0.50
T1.38	CONDOTT	2351.30	0 00:17	4.40	0.62	0.64
T8.4	CONDOTT	55.54	0 00:15	1.69	0.16	0.29
T4.5	CONDOTT	139.43	0 00:18	1.57	0.64	0.83
T3.5	CONDOTT	66.36	0 00:15	1.71	0.54	0.38
T1.8	CONDOTT	48.47	0 00:14	1.73	0.40	0.45
T1.18	CONDOTT	349.24	0 00:17	4.00	0.48	0.54
T1.27	CONDOTT	1253.38	0 00:18	3.55	0.46	0.49
T1.37	CONDOTT	2458.74	0 00:17	4.38	0.60	0.61
T8.3	CONDOTT	18.72	0 00:15	1.50	0.12	0.25
T4.4	CONDOTT	117.64	0 00:18	1.50	0.71	0.70
T3.4	CONDOTT	43.46	0 00:15	1.48	0.36	0.47
T1.1	CONDOTT	2.40	0 00:15	0.48	0.02	0.14
T1.11	CONDOTT	68.54	0 00:18	1.90	0.54	0.54
T1.21	CONDOTT	718.68	0 00:18	4.78	0.57	0.54
T1.30	CONDOTT	1309.58	0 00:17	3.21	0.48	0.55
T1.40	CONDOTT	3041.81	0 00:18	5.16	0.70	0.63
T8.4	CONDOTT	38.93	0 00:15	1.96	0.24	0.35
T4.7	CONDOTT	179.19	0 00:17	1.78	1.09	0.99
T3.7	CONDOTT	110.74	0 00:15	2.05	0.91	0.79
T1.5	CONDOTT	28.51	0 00:15	1.56	0.23	0.33
T1.7	CONDOTT	41.91	0 00:16	1.65	0.34	0.42
T1.15	CONDOTT	317.39	0 00:17	3.07	0.70	0.62
T1.17	CONDOTT	343.50	0 00:17	4.45	0.48	0.49
T1.24	CONDOTT	1002.74	0 00:18	3.40	0.67	0.61
T1.26	CONDOTT	1236.16	0 00:18	3.55	0.48	0.48
T1.34	CONDOTT	1845.18	0 00:17	3.99	0.63	0.63
T1.36	CONDOTT	2387.69	0 00:17	4.40	0.58	0.59
T8.2	CONDOTT	11.82	0 00:15	1.24	0.07	0.21
T4.1	CONDOTT	67.96	0 00:18	1.40	0.78	0.72
T4.3	CONDOTT	86.09	0 00:18	1.44	0.58	0.62
T3.1	CONDOTT	3.57	0 00:15	0.55	0.03	0.16
T3.3	CONDOTT	24.25	0 00:15	1.18	0.20	0.34
T1.2	CONDOTT	8.15	0 00:15	0.87	0.07	0.21
T1.12	CONDOTT	71.54	0 00:18	1.93	0.58	0.56
T1.22a	CONDOTT	870.37	0 00:18	3.34	0.45	0.60
T1.31	CONDOTT	1801.10	0 00:17	4.11	0.62	0.58
T8.7	CONDOTT	45.33	0 00:15	2.02	0.28	0.38
T4.8	CONDOTT	200.44	0 00:17	2.08	1.21	0.90
T3.8	CONDOTT	119.94	0 00:15	2.19	0.98	0.80
T1.4	CONDOTT	31.32	0 00:18	1.66	0.28	0.37
T1.16	CONDOTT	322.08	0 00:17	4.27	0.45	0.48
T1.25	CONDOTT	1012.65	0 00:18	3.45	0.68	0.60
T1.35	CONDOTT	2055.02	0 00:17	4.26	0.70	0.65
T8.1	CONDOTT	4.92	0 00:15	0.79	0.03	0.15
T4.2	CONDOTT	78.98	0 00:18	1.57	0.91	0.74
T3.2	CONDOTT	10.55	0 00:15	0.84	0.09	0.25
T1.3	CONDOTT	14.91	0 00:15	1.29	0.12	0.24
T1.13	CONDOTT	77.69	0 00:18	1.94	0.63	0.62
T1.22b	CONDOTT	974.64	0 00:18	3.34	0.65	0.60
T1.32	CONDOTT	1819.37	0 00:17	4.11	0.62	0.58
T7.1	CONDOTT	4.80	0 00:15	0.66	0.04	0.17
T8.8	CONDOTT	51.65	0 00:18	1.99	0.34	0.43
T4.9	CONDOTT	220.83	0 00:18	1.82	0.75	0.68
T1.10	CONDOTT	60.56	0 00:18	1.84	0.49	0.51
T1.20	CONDOTT	483.90	0 00:18	4.12	0.78	0.69
T1.29	CONDOTT	1280.32	0 00:17	3.49	0.48	0.52
T1.39	CONDOTT	2912.90	0 00:17	5.08	0.71	0.64
T8.5	CONDOTT	32.27	0 00:15	1.83	0.20	0.32



T4.4	CONDIT	158.94	0	00:17	1.64	0.96	0.95
T3.4	CONDIT	88.97	0	00:15	1.64	0.73	0.71
T1.4	CONDIT	21.43	0	00:15	1.45	0.18	0.28
T1.14	CONDIT	84.59	0	00:17	1.55	0.69	0.60
T1.23	CONDIT	990.51	0	00:16	3.36	0.66	0.60
T1.33	CONDIT	1826.54	0	00:17	4.08	0.63	0.60
T7.2	CONDIT	10.42	0	00:15	0.96	0.09	0.23
T8.9	CONDIT	64.35	0	00:14	1.71	0.42	0.57
T4.10	CONDIT	247.37	0	00:18	2.06	0.84	0.70
T7.3	CONDIT	16.29	0	00:15	0.40	0.14	0.61
T2.1	CONDIT	9.25	0	00:15	0.97	0.09	0.33
J	CONDIT	0.00	0	00:00	0.00	0.00	0.00

Resumen de Tipo de Flujo

Conducta	Longitud Ajustada /Real	- Fracción de Tiempo en Tipo de Flujo -						Número Puntos Medio	Variancia Media Caudal
		Secc	Caudal	01	Sub-Crit.	Super-Crit.	Critico		
T1.9	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.96	0.00	1.70	0.0012
T1.19	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	3.22	0.0016
T1.28	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.96	0.00	1.71	0.0011
T1.38	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	1.64	0.0018
T8.4	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	2.12	0.0005
T4.3	1.00	0.02	0.00	0.00	0.44	0.32	0.00	0.98	0.0022
T3.5	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	1.52	0.0016
T1.8	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	1.70	0.0011
T1.18	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	2.61	0.0011
T1.27	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	1.75	0.0011
T1.37	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.97	0.00	1.93	0.0016
T8.3	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	2.03	0.0003
T4.4	1.00	0.02	0.00	0.00	0.29	0.69	0.00	1.03	0.0019
T3.4	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	1.46	0.0011
T1.1	1.00	0.02	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.87	0.0001
T1.11	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	1.69	0.0014
T1.21	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	2.95	0.0013
T1.30	1.00	0.02	0.00	0.00	0.20	0.78	0.00	1.24	0.0012
T1.40	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	2.08	0.0022
T8.4	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.96	0.00	2.21	0.0007
T4.7	1.00	0.02	0.00	0.00	0.52	0.44	0.00	0.88	0.0028
T3.7	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	1.53	0.0026
T1.5	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	1.61	0.0007
T1.7	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	1.69	0.0010
T1.13	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	2.01	0.0018
T1.17	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	3.34	0.0011
T1.24	1.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.94	0.00	1.63	0.0016
T1.26	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	1.78	0.0010
T1.34	1.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.94	0.00	1.61	0.0016
T1.34	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	1.69	0.0015
T8.2	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	1.84	0.0002
T4.1	1.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.94	0.00	1.04	0.0022
T4.3	1.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.94	0.00	1.05	0.0016
T3.1	1.00	0.02	0.00	0.00	0.94	0.01	0.00	0.94	0.0001
T3.3	1.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.94	0.00	1.33	0.0004
T1.2	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.94	0.00	1.32	0.0002
T1.10	1.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.94	0.00	1.64	0.0015
T1.22a	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	1.68	0.0015
T1.31	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	1.87	0.0014
T8.7	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	2.19	0.0008
T4.8	1.00	0.02	0.00	0.00	0.22	0.74	0.00	1.10	0.0030
T3.8	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	1.61	0.0028
T1.6	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	1.82	0.0008
T1.16	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	3.25	0.0010
T1.25	1.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.94	0.00	1.55	0.0018
T1.35	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	1.70	0.0018
T8.1	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	1.39	0.0001
T4.2	1.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.94	0.00	1.12	0.0025
T3.2	1.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.94	0.00	1.14	0.0003
T1.3	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	1.79	0.0003
T1.13	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.94	0.00	1.65	0.0017
T1.22b	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	1.64	0.0015
T1.32	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	1.84	0.0015
T7.1	1.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.94	0.00	1.07	0.0001

T9.8	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	0.00	2.01	0.0009
T4.9	1.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.96	0.00	0.00	1.55	0.0019
T1.10	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.96	0.00	0.00	1.49	0.0013
T1.20	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	0.00	2.38	0.0019
T1.29	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.96	0.00	0.00	1.44	0.0011
T1.39	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	1.96	0.0022
T9.5	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	0.00	2.18	0.0006
T4.6	1.00	0.02	0.00	0.00	0.53	0.45	0.00	0.00	0.92	0.0026
T3.6	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	0.00	1.46	0.0021
T1.4	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96	1.82	0.0005
T1.14	1.00	0.02	0.00	0.00	0.72	0.28	0.00	0.00	0.87	0.0018
T1.23	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	0.00	1.64	0.0016
T1.33	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	0.00	1.79	0.0015
T7.2	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.96	0.00	0.00	1.36	0.0003
T9.9	1.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.97	0.00	0.00	1.60	0.0012
T4.10	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96	1.28	0.0021
T7.3	1.00	0.02	0.00	0.00	0.96	0.00	0.00	0.00	0.32	0.0004
T2.1	1.00	0.02	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	0.88	1.39	0.0003
I	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000

 Resumen de Sobrecarga de Conductos

Conduit	Horas Lleno			Horas Q > Q unif. Tubo Lleno	Horas Capacidad Limitada
	Amos Est.	Est. In.	Est. Fin.		
T4.7	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01
T4.6	0.01	0.01	0.01	0.08	0.01

Instante de inicio del análisis: Thu Sep 22 17:33:14 2022
 Instante de finalización del análisis: Thu Sep 22 17:33:14 2022
 Tiempo total transcurrido: < 1 s



APENDICE 2: COORDENADAS UTM POZOS RED PLUVIALES

POZOS EJE DE PLUVIALES 1					
POZO	X	Y	Altura	D.Tubo ent	D.Tubo sal
PP1.1	278.942,741	4.656.372,857	1,50	315	315
PP1.2	278.945,657	4.656.342,999	1,50	315	315
PP1.3	278.948,572	4.656.313,141	1,49	315	315
PP1.4	278.951,488	4.656.283,283	2,19	315	315
PP1.5	278.954,404	4.656.253,425	2,55	315	315
PP1.6	278.957,320	4.656.223,568	2,26	315	315
PP1.7	278.960,236	4.656.193,710	1,79	315	315
PP1.8	278.963,152	4.656.163,852	1,25	315	315
PP1.9	278.966,068	4.656.133,994	1,27	315	315
PP1.10	278.968,984	4.656.104,136	1,50	315	315
PP1.11	278.971,900	4.656.074,278	1,73	315	315
PP1.12	278.974,634	4.656.046,279	1,93	315	315
PP1.13	278.983,909	4.656.017,748	1,86	315	315
PP1.14	278.993,183	4.655.989,218	1,80	315	315
PP1.15	279.004,355	4.655.954,850	1,21	315	500
PP1.16	279.030,972	4.655.941,009	3,17	500	500
PP1.17	279.057,588	4.655.927,168	3,14	500	500
PP1.18	279.084,204	4.655.913,327	4,44	500	500
PP1.19	279.110,965	4.655.899,411	4,23	500	500
PP1.20	279.137,581	4.655.885,570	5,59	500	500
PP1.21	279.164,197	4.655.871,729	5,76	500	630
PP1.22a	279.171,158	4.655.860,083	7,40	630	630
PP1.22b	279.206,604	4.655.841,651	7,00	630	800
PP1.23	279.217,430	4.655.844,047	6,89	800	800
PP1.24	279.244,046	4.655.830,206	5,47	800	800
PP1.25	279.270,518	4.655.816,440	4,12	800	800
PP1.26	279.297,279	4.655.802,524	3,35	800	1000
PP1.27	279.323,895	4.655.788,683	2,94	1000	1000
PP1.28	279.350,511	4.655.774,841	2,59	1000	1000
PP1.29	279.377,127	4.655.761,000	2,23	1000	1000
PP1.30	279.403,744	4.655.747,159	1,88	1000	1000
PP1.31	279.430,360	4.655.733,318	1,60	1000	1000
PP1.32	279.456,976	4.655.719,477	1,58	1000	1000
PP1.33	279.483,593	4.655.705,636	1,63	1000	1000
PP1.34	279.510,209	4.655.691,795	1,67	1000	1000
PP1.35	279.536,825	4.655.677,954	1,72	1000	1000
PP1.36	279.563,540	4.655.664,015	1,76	1000	1200
PP1.37	279.590,014	4.655.650,260	1,76	1200	1200
PP1.38	279.616,647	4.655.636,424	1,81	1200	1200
PP1.39	279.643,279	4.655.622,587	1,85	1200	1200
PP1.40	279.662,127	4.655.612,795	1,90	1200	1200
BALSA	279.658,348	4.655.594,191	1,93	1200	1200

POZOS EJE DE PLUVIALES 2					
POZO	X	Y	Altura	D.Tubo ent	D.Tubo sal
PP2.1	279.691,936	4.655.596,886	1,00	315	315

POZOS EJE DE PLUVIALES 3					
POZO	X	Y	Altura	D.Tubo ent	D.Tubo sal
PP3.1	279.039,081	4.655.722,341	1,30	315	315
PP3.2	279.047,169	4.655.746,010	1,45	315	315
PP3.3	279.056,854	4.655.774,404	1,53	315	315
PP3.4	279.066,538	4.655.802,798	1,61	315	315
PP3.5	279.076,223	4.655.831,192	1,70	315	315
PP3.6	279.085,907	4.655.859,585	1,78	315	315
PP3.7	279.095,592	4.655.887,979	1,91	315	315
PP3.8	279.097,816	4.655.894,498	1,93	315	315

POZOS EJE DE PLUVIALES 4					
POZO	X	Y	Altura	D.Tubo ent	D.Tubo sal
PP4.1	279.079,655	4.655.601,378	1,51	315	315
PP4.2	279.089,340	4.655.629,772	1,65	315	315
PP4.3	279.099,024	4.655.658,166	1,66	315	315
PP4.4	279.108,709	4.655.686,559	1,59	315	315
PP4.5	279.118,394	4.655.714,953	1,62	315	400
PP4.6	279.128,078	4.655.743,347	1,13	400	400
PP4.7	279.137,763	4.655.771,741	1,13	400	400
PP4.8	279.147,448	4.655.800,134	1,28	400	500
PP4.9	279.157,132	4.655.828,528	1,41	500	500
PP4.10	279.166,817	4.655.856,922	1,73	500	500

POZOS EJE DE PLUVIALES 5					
POZO	X	Y	Altura	D.Tubo ent	D.Tubo sal
PP5.1	279.175,687	4.655.357,254	1,30	315	315
PP5.2	279.199,393	4.655.344,927	1,27	315	315
PP5.3	279.223,099	4.655.332,599	1,24	315	315
PP5.4	279.246,805	4.655.320,271	1,21	315	315
PP5.5	279.270,511	4.655.307,944	1,18	315	315
PP5.6	279.294,218	4.655.295,616	1,15	315	315
V2	279.285,756	4.655.279,017	1,29	315	315

POZOS EJE DE PLUVIALES 6					
POZO	X	Y	Altura	D.Tubo ent	D.Tubo sal
PP6.1	279.163,843	4.655.334,480	1,30	315	315
PP6.2	279.187,550	4.655.322,152	1,26	315	315
PP6.3	279.211,256	4.655.309,824	1,21	315	315
PP6.4	279.234,962	4.655.297,497	1,17	315	315
PP6.5	279.258,668	4.655.285,169	1,13	315	315
PP6.6	279.282,509	4.655.272,772	1,09	315	315

POZOS EJE DE PLUVIALES 7					
POZO	X	Y	Altura	D.Tubo ent	D.Tubo sal
PP7.1	279.002,742	4.655.871,869	1,30	315	315
PP7.2	279.002,380	4.655.896,867	1,16	315	315
PP7.3	279.002,776	4.655.921,864	1,12	315	315

POZOS EJE DE PLUVIALES 8					
POZO	X	Y	Altura	D.Tubo ent	D.Tubo sal
PP8.1	279.005,783	4.655.821,476	1,30	315	315
PP8.2	279.009,048	4.655.791,656	1,31	315	315
PP8.3	279.013,396	4.655.761,975	1,31	315	315
PP8.4	279.018,821	4.655.732,471	1,31	315	315
PP8.5	279.025,315	4.655.703,184	1,31	315	315
PP8.6	279.032,870	4.655.674,153	1,43	315	315
PP8.7	279.041,476	4.655.645,415	1,72	315	315
PP8.8	279.051,132	4.655.617,013	1,97	315	315
PP8.9	279.061,148	4.655.588,735	1,75	315	315

COORDENADAS COLECTOR ALIVIDERO Balsa de PLUVIALES				
POZO	X	Y	D.Tubo ent	D.Tubo sal
BALSA	279.598,898	4.655.502,768	1200	1200
ACEQUIA	279.596,577	4.655.493,760	1200	1200



**PROYECTO DE EJEUCION DEL SECTOR S10IN
'PUERTA DEL NOROESTE' - BENAVENTE (ZAMORA)**

TOMO 3:

ANEJO 8.1 VARIANTE MT EXISTENTE

01172591M
LUIS
FRANCISCO
PLAZA (R:
B82230152)

Firmado digitalmente
por 01172591M LUIS
FRANCISCO PLAZA (R:
B82230152)
Fecha: 2022.11.25
12:38:53 +01'00'

Luís F. Plaza Beltrán

SEPTIEMBRE 2022

INDICE GENERAL POR TOMOS:

TOMO 1:

DOCUMENTO 01 MEMORIA:

ANEJO 01: ESTUDIO GEOTECNICO

TOMO 2:

ANEJO 02: TOPOGRAFIA
ANEJO 03: REPLANTEO DE VIARIOS
ANEJO 04: FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO 05: RED DE AGUA POTABLE Y RIEGO
ANEJO 06: RED DE RESIDUALES
ANEJO 07: RED DE PLUVIALES

TOMO 3:

ANEJO 08: RED DE ELECTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSION
ANEJO 8.1 VARIANTE DE LA MT EXISTENTE

TOMO 4:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 5:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO IV: PLANOS

TOMO 6:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 7:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 8:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO

TITULO IV: PLANOS
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 9:

ANEJO 10: OBRAS PROVISIONALES GLORIETA DE ACCESO
ANEJO 11: JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO
ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO 13: TELECOMUNICACIONES
ANEJO 14: ESTRUCTURAS
ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO 16: GESTION DE RESIDUOS
ANEJO 17: JUSTIFICACION DE PRECIOS
ANEJO 18: PLAN DE OBRA
ANEJO 19: CONTROL DE CALIDAD

TOMO 10:

DOCUMENTO 02 PLANOS

GENERALES

GEN-01: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
GEN-02: ORTOFOTO
GEN-03: TOPOGRAFIA ACTUAL
GEN-04: ORDENACION GENERAL
GEN-05: FASES DE EJECUCION

VIARIOS

VIA-01: REPLANTEO DE EJES. PLANTA GENERAL
VIA-02: SECCIONES TIPO
VIA-03: DEFINICION DE PAVIMENTOS
VIA-04: PERFILES LONGITUDINALES
VIA-05: PERFILES TRANSVERSALES
VIA-06: DETALLES

ABASTECIMIENTO

ABA-01: PLANTA GENERAL
ABA-02: DETALLES

RED DE AGUAS RESIDUALES

RES-01: PLANTA GENERAL
RES-02: PERFILES LONGITUDINALES
RES-03: DETALLES
RES-04: EBAR

RED DE AGUAS PLUVIALES

PLU-01: PLANTA GENERAL
PLU-02: PERFILES LONGITUDINALES
PLU-03: Balsa de Pluviales
PLU-04: DETALLES

TOMO 11:

DOCUMENTO 02 PLANOS

TELECOMUNICACIONES

TEL-01: PLANTA GENERAL
TEL-02: DETALLES

GLORIETA DE ACCESO

GLO-01: GLORIETA ACCESO N-630. SEÑALIZACION POR OBRA Y FASES EJECUCION

ESTRUCTURAS. PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESLA

EST-01: PLANTA GENERAL UBICACIÓN
EST-02: EJES Y PERFIL LONGITUDINAL EJE 8
EST-03: PLANO DE REPLANTEO
EST-04: PLANTA, ALZADO Y SECCION TRANSVERSAL
EST-05: DEFINICION DEL TABLERO
EST-06: GEOMETRIA Y ARMADO DE VIGAS
EST-07: GEOMETRIA DE ESTRIBOS
EST-08: ARMADURA DE ESTRIBOS
EST-09: PILOTES HINCADOS, GEOMETRIA Y ARMADURA
EST-10: DETALLES, RELLENO LOCALIZADO Y JUNTAS
EST-11: PRUEBA DE CARGA

JARDINERIA Y RIEGO

JAR-01: JARDINERIA
JAR-02: RED DE RIEGO
JAR-03: DETALLES.

SEÑALIZACION

SEÑ-01: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL. PLANTA GENERAL.
SEÑ-02: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
SEÑ-03: DETALLES SEÑALIZACIÓN

SERVICIOS AFECTADOS

SER-01: PLANTA GENERAL
SER-02: PERFIL LONGITUDINAL
SER-03: DETALLES

TOMO 12:

DOCUMENTO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

DOCUMENTO 04: PRESUPUESTO

CAP 01 ESTADO DE MEDICIONES
CAP 02 CUADRO DE PRECIOS
CAP 03 PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL
CAP 04 PRESUPUESTO BASE DE LICITACION



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 8.1: VARIANTE DE LA MEDIA TENSION EXISTENTE

PROYECTO DE SOTERRAMIENTO Y
DESMANTELAMIENTO DE L.M.T.
“ PUERTA DEL NOROESTE ” DE BENAVENTE
(ZAMORA)

TITULAR:



i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

PROMOTOR:



*EXCMO. AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE.
Plaza del Grano, nº 2.
49600 BENAVENTE, Zamora.*

SITUACIÓN:

SECTOR NORTE S-10IN “PUERTA DEL NOROESTE”
BENAVENTE, ZAMORA.

Autor del Proyecto:

Javier Sanz Martínez,
Ingeniero Industrial

Colegiado 8764 C.O.I.I.M.

jsanzmartinez@coiim.es

SEPTIEMBRE 2022

ÍNDICE

1.- MEMORIA VARIACIÓN DE L.M.T. A 13,20 KV

- 1.- Objeto y alcance del Proyecto
- 2.- Autores del Proyecto
- 3.- Autores del Encargo
- 4.- Antecedentes
- 5.- Descripción del Polígono Industrial
- 6.- Empresa suministradora de energía.
- 7.- Normativa
- 8.- Descripción de la Variación de la Línea Aérea de M.T. existente
- 8.1.- Características de la Instalación en Media Tensión
- 9.- Descripción de la Línea Aérea de Media Tensión
- 10.- Descripción de la Línea Subterránea de Media Tensión
- 10.1.- Cruzamientos, paralelismos y pasos de la L.S.M.T.
- 11.- MODIFICACIONES EN CT BELLAVISTA (20253659)
- 11.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA
- 11.2.- UNIDADES DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL
- 11.2.1.- ARMARIO SOBRE CELDA STAR IBERDROLA
- 11.2.2.- ARMARIO DE GESTION INTELIGENTE DE DISTRIBUCIÓN (GID) ATG-I-1BT-GPRS
- 12.- LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS
- 13.- DESMONTE Y RECUPERACION.
- 14.- TRABAJOS DE ENTRONQUE Y REPLIEGUE DE INSTALACIONES.
- 15.- TRABAJOS EN TENSION.
- 16.- PLAN DE SEGURIDAD
- 17.- SEÑALIZACION EN OBRA
- 18.- Consideraciones finales

2.- CALCULOS

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

4.- PLANOS

5.- Estudio Básico de Seguridad

6.- CUADRO DE PRECIOS

- Mediciones y Presupuesto
- Cuadro de Precios
- Presupuesto General

TITULO I.- MEMORIA VARIANTE DE L.A.M.T. A 13,20 KV

MEMORIA VARIACIÓN DE L.A.M.T. A 13,20 KV

1.- Objeto y alcance del Proyecto

El presente Proyecto de ejecución tiene por objeto describir brevemente pero de forma suficientemente clara, las condiciones técnicas, de ejecución y económicas para realizar la Variación de la Línea Aérea de Media Tensión en simple circuito a 13,2 KV en sistema III y a una frecuencia de 50 Hz, denominada LMT "STA CRISTINA", entre el CT URB. BELLAVISTA y la SET BENAVENTE, para la Actuación Industrial "Puerta del Noroeste" de Benavente, Zamora, situado en Sector Norte S-10IN "Puerta del noroeste" y cuyo promotor a efectos de lo establecido en el artículo 2C de Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción es el Excmo. Ayuntamiento de Benavente, con domicilio en Pl. del Grano, 2, 49600 Benavente, Zamora, C.I.F. P4902300E y que cuya propiedad es I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

También tiene por objeto el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación eléctrica en M.T. que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha instalación.

2.- Autores del Proyecto

El autor del presente proyecto de ejecución es Javier Sanz Martínez, Ingeniero Industrial, colegiado 8764 del C.O.I.I.M.

3.- Autores del Encargo

El presente Proyecto de Ejecución de la Variación de la Línea Aérea de Media Tensión en simple circuito a 13,2 KV en sistema III y a una frecuencia de 50 Hz tiene como promotor y autor del encargo al Excmo. Ayuntamiento de Benavente, con domicilio en Pl. del Grano, 2, 49600 Benavente, Zamora.

4.- Antecedentes

Esta actuación se encuadra dentro del contexto de las actuaciones descritas en las condiciones técnico-económicas que la Distribuidora de la Energía facilitó al promotor de este proyecto para la alimentación eléctrica a un Polígono Industrial "Puerta del Noroeste" de Benavente (Zamora).

Para el estudio de este proyecto, este documento estará compuesto de los siguientes puntos:

- Desmantelamiento y soterramiento
- Líneas subterráneas de Media Tensión.

El soterramiento y cambio de trazado de la línea eléctrica de MT, propiedad de la Cía. Distribuidora de la energía, denominada LMT SANTA CRISTINA, discurrirá paralela en su trazado en el bucle que une la Red de MT que viene del nuevo Polg. Ind. y entra en Bucle con la subestación del punto de conexión.

Hay que destacar que:

- En este proyecto se amparan las instalaciones de obra civil de las todos los circuitos que salen desde el CT Bellavista hasta la SET Benavente.
- Solo ampara este documento la terna que corresponde a la línea existente, es decir, solo ampara la terna existente que se soterra.

Las obras correspondientes al presente proyecto, están ubicadas entre el Camino Miraflores y N-630 a León a la altura de la SET Benavente, en Benevente (Zamora).

Centrándonos en el presente proyecto y considerando únicamente el ámbito de actuación nos lleva, a variar una Línea Aérea de Media Tensión aérea, siendo necesario realizar:

- Realizar de una canalización subterránea de media tensión con conductor de aluminio del tipo HEPRZ-1 12/20 KV de 3x1x240 mm² desde **ST Benavente** hasta una de las celdas de salida de línea existentes en el **C.T. URB. BELLAVISTA** de una longitud de línea aproximada de **825 m** instalada bajo tubo de doble pared del tipo Decaplast-R-N de diámetro 160 mm, se instalará un tubo reserva de idénticas características.
- Modificar la estructura de la aparamenta del CT URB. Bellavista. Se tendrá que cambiar las cabinas, se instalarán dos posiciones de protección de transformador y 3 tres posiciones de línea automatizadas (3L+2P automatizadas)
- Desconexión línea aéreo-subterráneo "STA Cristina" y conexión de Línea subterránea de Media tensión.
- Desmantelamiento de la Línea Aérea de Media Tensión "STA Cristina", compuesta por 3 apoyos con 2 vanos de **49 y 129 metros** respectivamente, y de la línea subterránea de Media Tensión existente.

Los datos acerca de la titularidad, disponibilidad y otras circunstancias de las parcelas han sido los proporcionados por el Promotor.

5.- Descripción del Polígono Industrial

El polígono está formado por una superficie de 589.200 m² y una edificabilidad máxima de 274.118,80 m².

Se han planteado tipologías de parcelas para grandes industrias y centros logísticos dada la previsión de demanda de esta modalidad de industria ($S > 5.000 \text{ m}^2$). Se dispone también de reserva de espacios para Equipamiento, Terciario y Servicios, que se vinculan al uso industrial y logístico.

6.- Empresa suministradora de energía.

La empresa suministradora de energía al Polígono Industrial "Puerta del Noroeste", es i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

A los efectos de Autorizaciones Administrativas de Declaración en concreto de Utilidad Pública y ocupaciones de terreno e imposición de servidumbres, se aplicará lo previsto en el Capítulo V del Real Decreto **1955/2000**, de 1 de Diciembre de 2.000, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica, o en su defecto la Reglamentación Autonómica específica que le sea de aplicación.

7.- Normativa

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa y serán de aplicación los Reglamentos y Normas vigentes en España, para este tipo de instalaciones, particularmente:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de Diciembre de 2000).
- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, Ley 24 / 2013.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de Octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de 17 de Noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre de Reforma del marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, Ley 54/1997 de 27 de Noviembre, modificada por Ley 17/2007 , de 4 de Julio.
- Normas UNE y recomendaciones UNESA.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- Condiciones que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el trabajo
- Reglamento Instalaciones Eléctricas Baja Tensión, Aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, B.O.E. 224 de 18-09-02.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.
- Orden de 13-03-2002 de la Consejería de Industria y Trabajo por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales.
- Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional.
- Manuales Técnico (MT) y Normas Iberdrola (NI) de la Empresa Distribuidora de Electricidad, Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.
- Garantías de Seguridad (R.D. 3275/82).
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Asimismo, serán de aplicación las normas UNE de obligado cumplimiento y recomendaciones UNESA para los materiales que puedan ser objeto de ellas y las prescripciones particulares que tengan dictadas los Órganos Oficiales Competentes.

8.- Descripción de la Variación de la Línea Aérea de M.T. existente.

8.1- Características de la Instalación en Media Tensión.

Como ya se ha explicado, la línea existente tiene un tramo aéreo y otro tramo subterráneo, desde la SET Benavente hasta el Camino de Miraflores, el **tramo aéreo, tiene una longitud de 178m**, y desde aquí hasta el CT Bellavista hay una longitud **de 206m** como tramo subterráneo.

Es importante destacar que en el tramo subterráneo se retira el conductor de la canalización, se realiza demolición de esta canalización y se realiza una aplicación de capacidad y longitud modificando el trazado de la canalización, hasta cuatro ternas de conductores, hasta las SET Benavente recorriendo las calles del casco urbano.

- Hay que destacar que en este proyecto se amparan las instalaciones de obra civil de los todos los circuitos que salen desde el CT Bellavista hasta la SET Benavente.
- Solo ampara este documento la terna que corresponde a la línea existente, es decir, solo ampara la terna existente que se soterra.

1 DESMANTELAMIENTO

Trabajos previos:

Protecciones generales y señalización tanto interior como exterior, con indicación de las zonas de trabajo y delimitación de las mismas. Protección de arbolado en aquellas zonas próximas a las construcciones.

Métodos de demolición:

El criterio general para acometer éstos será la utilización de sistemas mecánicos mediante maquinaria con equipos especiales.

La demolición de elementos se realizará comenzando por las partes superiores y descendiendo progresivamente. Cuando se deban arrojar escombros a niveles inferiores se dispondrán los elementos apropiados. Primeramente se realizarán perforaciones en forjados inferiores que faciliten la caída al nivel inferior. No se acumularán escombros en forjados, eliminándolos regularmente.

Demolición por medios mecánicos:

Es necesaria la preparación previa de la instalación habiendo retirado los elementos aprovechables y eliminando elementos que por su altura y situación pudieran suponer un peligro en la demolición con medios mecánicos.

Utilización de máquina retro-excavadora: Por empuje directo cuando la altura de trabajo esté controlada con el alcance del brazo de la máquina y permita una separación de seguridad que impida la caída de elementos a demoler sobre la propia máquina; el empuje con el cazo o elemento acoplado en la máquina será uniforme y continuo, evitando los golpes bruscos. Se dejará una zona lateral y posterior libre de construcción, para permitir maniobras de salida en caso necesario por desprendimientos.

El brazo telescópico o brazo demoledor acoplado en el brazo de la máquina retroexcavadora permitirá un mejor control en el derribo de la edificación, permitiendo crear empujes o tracciones en la altura máxima, pudiendo dirigir la caída libre de las zonas a demoler. Cuando se utilice este método se tendrá especial cuidado con los tendidos aéreos eléctricos, manteniendo distancias de seguridad superiores a 5m. de cualquier tendido.

La máquina deberá tener las protecciones adecuadas en la zona de cabina.

Medios auxiliares:

Elementos que se utilizan para poder realizar los trabajos, en general son las herramientas, máquinas, maquinaria ligera, media y pesada, equipos de corte, soldadura, andamios y estructuras auxiliares.

Deberán estar homologados y cumplir las condiciones de protección y seguridad para su utilización y uso.

Las personas que los manejen deberán de conocer en su caso a fondo cada una de las herramientas, y disponer de permiso en su caso si fuera necesario para el manejo de maquinaria pesada o con complejidad específica.

Eliminación de fluidos y sustancias contaminantes

Para la correcta extracción, almacenamiento y posterior entrega a un gestor autorizado de los aceites, productos químicos y demás sustancias contaminantes, se seguirán los diferentes procedimientos que integrarán el Sistema de Gestión Medio Ambiental, acorde a la normativa internacional ISO 14001, que se implantará en la planta desde el momento que se inicie la explotación de la misma.

Desmantelamiento de las cimentaciones

El proceso de desmantelamiento de las cimentaciones de los apoyos consistirá en:

- Desbroce superficial y acopio de la tierra vegetal obtenida
- Excavación del terreno que circunde la zapata hasta un metro de profundidad
- Demolición de la zapata y transporte a vertedero autorizado
- Relleno de la cavidad resultante con el material previamente extraído
- Recubrimiento con la tierra vegetal acopiada a tal efecto

9.- Descripción de la Línea Aérea de Media Tensión.

En la variante proyectada no quedan tramos aéreos

10.- Descripción de la Línea Subterránea de Media Tensión.

La red de distribución de media tensión cumplirá con toda la normativa de la compañía suministradora, actualmente aprobada y en especial con las normas MT 2.03.21, MT 2.03.96-II, MT 2.03.97-I, MT 2.31.01, MT 2.33.11, MT 2.33.15, MT 2.33.18, MT 2.33.20, MT 2.33.25, MT 2.33.26, NI 56.43.01 y NI 56.80.02.

Estará formada por una línea de tres conductores de aluminio de 240 mm² del tipo HEPRZ-1 12/20 KV, con aislamiento de dieléctrico seco, según Norma UNE-21123, UNE-21147.2 y UNE-21147.1, de las siguientes características:

- Conductor: Aluminio clase 2
- Triple extrusión: Semiconductor interior
- Aislamiento de Etileno propileno (EPR) Espesor 5,5 mm
- Semiconductor exterior
- Pantalla: Fleje de cobre.
- Cubierta: Poliolefina (Z1)
- Diseño de materiales: Según norma UNE-21123, en correspondencia con IEC-502

Como se ha explicado anteriormente, este documento también justifica la modificación del entronque y acometida a la línea existen a LÍNEA MT SANTA CRISTINA, ya que dicha línea está dentro de las actuaciones del suministro de energía al Polígono Industrial

La línea existente tiene un tramo aéreo y otro tramo subterráneo, desde la SET Benavente hasta el Camino de Miraflores, el tramo aéreo, tiene una longitud de 178m, desde aquí hasta el CT Bellavista hay una longitud de 206m.

Es objeto de este estudio el documentar el cambio de traza de la LMT y su soterramiento.

El nuevo trazado se realizará paralelo a la línea subterránea de alimentación al Polígono industrial, según indica Iberdrola en la carta de condiciones técnico económicas.

Este trazado se puede observar en el apartado de planos.

Las canalizaciones de esta línea subterránea, según indicaciones de la compañía i-DE., deberán realizarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones.

Estarán constituidos por tubos plásticos, hormigonados en toda su longitud y debidamente enterrados en zanja. Las características de estos tubos serán las establecidas en la ITC LAT-06 y NI 52.95.03. La canalización nunca debe de discurrir bajo la calzada salvo en los cruces de la misma,

Se instalará un cable unipolar por tubo. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán arquetas preferentemente ciegas, para facilitar la manipulación.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de **0,6 m** en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada, para asegurar estas cotas, la zanja tendrá una profundidad mínima 0,70 m, con una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm en un mismo plano, aumentando su anchura en función del número de tubos a instalar y la disposición de estos.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural H 125, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón no estructural H 125, con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos" cuando el número de líneas sea mayor se colocará mas cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos.

Los cables de control, red multimedia, etc se tenderán en un ducto (multitubo con designación MTT 4x40 según NI). Éste se instalará por encima de los tubos, mediante un conjunto abrazadera/soporte, ambos fabricados en material plástico.

El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 Guía de instalación de cable de fibra óptica", en este mismo MT se encuentra definido el modelo de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión. Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones".

A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en paso por las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

El relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural H 12,5 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. Al objeto de impedir la entrada del agua, suciedad y material orgánico, los extremos de los tubos deberán estar sellados. Los tubos que se coloquen como reserva deberán estar provistos de tapones de las características que se describen en la NI 52.95.03.

En el anexo de planos se indican, varias formas de disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

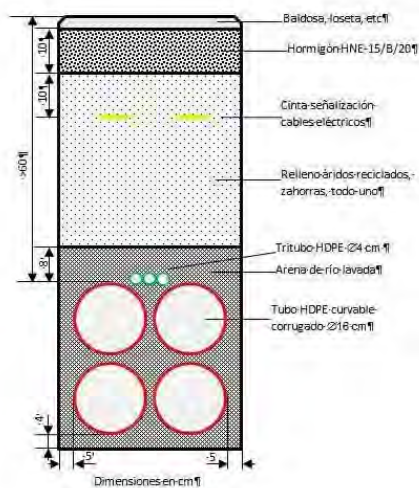
Los tubos, del tipo Decaplast R-N de Ø160 mm, como sean necesarios y siempre conforme al plano de "Canalizaciones Eléctricas". Las canalizaciones se realizarán según la sección tipo homologada por la compañía i-DE, y se instalaran tantas arquetas como se hallan reflejadas en el correspondiente plano de "Canalizaciones Eléctricas".

Las canalizaciones de estas líneas subterráneas, según indicaciones de la compañía i-DE, deberán realizarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

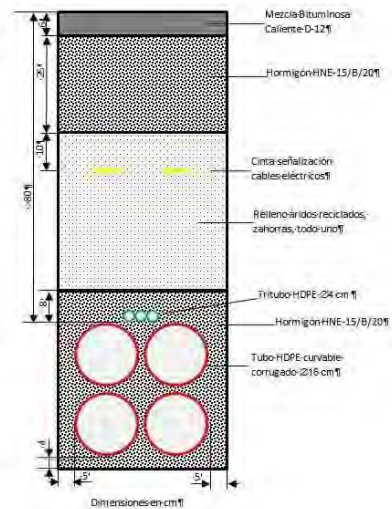
- Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo acera, procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.
- Para conseguir la necesaria regularidad y calidad en los suministros de energía eléctrica las líneas principales con previsión de integrarse en redes malladas o con explotación con doble alimentación deberán mantener su sección a lo largo de su recorrido.
- La sección del cable será acorde a las secciones indicadas el documento NI 56.43.01 y adecuada a las necesidades de suministro, pudiéndose justificar una sección mayor a la resultante de los cálculos por previsiones de desarrollo de red o para dar continuidad a la red existente. Por Entre centros y en redes malladas o en anillo, la sección mínima de cable sera de 240 mm² y se realizara con cables con cubierta normal (DMZ1).
- El radio de curvatura después de instalado y según UNE-HD 620-1, el cable tendrá como mínimo, 15 veces el diámetro nominal de cable, mientras que los radios de curvatura en operaciones de tendido será superior a 20 veces el diámetro nominal de cable. No se permitirá la colocación de accesorios en el interior de la tubular, la conexión y/o derivación se debe realizar en el interior de una arqueta.
- Para la de instalación de telecomunicaciones se colocará multitubo de características similares a las indicadas en el documento de referencia informativa, NI 52.95.20, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista, como conducto para cables de control, red multimedia, etc. A este multitubo se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

- Las arquetas registrables no estarán distanciadas entre si más de **100 m**, garantizando acceso al multitubo, como mínimo a intervalos de la distancia indicada y en los cambios de dirección, donde se instalarán arquetas registrables. Las instalaciones de energía y telecomunicaciones podrán compartir arquetas, y el multitubo de comunicaciones nunca irá en paso dentro de la arqueta, se dejará debidamente embocado en la arqueta y el cable de fibra óptica se fijará a la pared con las correspondientes fijaciones. En el caso de ser una arqueta ciega, el multitubo de comunicaciones si se puede dejar en paso.
- La guía de instalación del multitubo y accesorios, se encuentra definida en el documento de referencia informativo, MT 2.33.14 “Guía de instalación de los cables óptico subterráneos”, mientras que las características del ducto y sus accesorios se especifican en el documento, de referencia informativa, NI 52.95.20 “Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones”, para ambos pudiéndose utilizar otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.
- Con el objeto de impedir o minimizar riesgos de incendios, en aquellas arquetas compartidas con líneas de Baja Tensión (BT), y en los casos en que se constate la existencia de empalmes o derivaciones, el tendido en Media Tensión (MT), se deberá establecer una separación física sobre la línea de Baja Tensión preferentemente mediante por ejemplo, una placa material cerámico, manta retardante al fuego u otro dispositivo físico. También, si lo anterior no fuese posible, se colocará el tendido MT en el nivel inferior, y el tendido BT por encima de ese nivel si fuera viable.

CANALIZACIÓN ENTUBADA EN ACERA / TIERRA con 4 tubos de 160 Ø
Redes de 12/20 kV hasta 240 mm² inclusive, un circuito por tubo



PLANO N° 16
CANALIZACIÓN ENTUBADA EN CALZADA con 4 tubos de 160 Ø
Redes de 12/20 kV hasta 240 mm² inclusive, un circuito por tubo



La red diseñada es de categoría A, esto es, el sistema se desconecta en un tiempo inferior a 1 minuto en caso de falta a tierra de cualquier fase, por lo que el tipo de cable a emplear será en consecuencia 12/20 KV de nivel de aislamiento.

Dado que se realizarán canalizaciones enterradas bajo tubo de protección de doble pared del tipo Decaplast-N-R de diámetro 160 mm se utilizará conductor eléctrico del tipo HEPRZ1, el cual tiene unas características excelentes frente a la humedad abrasamientos y desgarros teniendo una gran facilidad de deslizamiento.

El conductor a emplear en Media Tensión será siempre de aluminio HEPRZ1 12/20 KV, de sección 240 mm², de modo que se mantengan los criterios de caídas de tensión y pérdidas de potencia. Ningún circuito contará con una pérdida de potencia superior al 1,5%.

En general, las Líneas Subterráneas de Media Tensión discurrirán por las calles del polígono industrial y por una zonas de uso publico, dicha canalización contará con tantos tubos como se indican el los correspondientes planos de canalizaciones eléctricas, Se deberá señalar correctamente el camino por donde discurren dichas canalizaciones por medio de cinta señalizadora de cables eléctricos (Según planos).

La recepción de las obras estará supeditada a la presentación de los informes de ensayos de los conductores conforme al manual técnico MT 2.33.15.

Características de cables media tensión. Productos normalizados.

Las características generales de estos cables serán:

- Conductor: Aluminio clase 2
- Triple extrusión: Semiconductor interior
- Aislamiento de HEPR
- Semiconductor exterior
- Pantalla: Hilos de cobre.
- Cubierta: Poliolefina (Z1)
- Diseño de materiales: Según norma UNE-21123, en correspondencia con IEC-502

Los materiales a suministrar por el Contratista deberán ser productos normales de un fabricante de reconocida garantía técnica y, en general, iguales o similares a los tipos especificados en el proyecto.

Cuando se requieran dos o más unidades de un mismo material serán producto de un mismo fabricante.

Conductores eléctricos

Cables subterráneos

Conductor, revestimiento interno y rellenos:

- a) El conductor estará formado por hilos de aluminio.

- b) El revestimiento interior podrá ser extruído o encintado.
- c) En los cables con conductores aislados circulares se admitirá revestimiento interno encintado si los intersticios entre los conductores aislados están convenientemente ocupados por elementos de relleno diferentes.
- d) El revestimiento interno será de Etileno propileno (EPR) y los rellenos serán de un material adecuado. Se permite utilizar una cinta adecuada, en forma de hélice abierta, antes de la aplicación del revestimiento interno extruído.
- e) El material utilizado en los revestimientos internos y en los rellenos, debe ser apropiado para la temperatura de servicio del cable y compatible con el material del aislamiento.
- f) El espesor aproximado del revestimiento encintado debe ser de 0,4 mm en los diámetros ficticios de los conjuntos de conductores aislados cableados inferiores o iguales a 40 mm y de 0,6 mm en los diámetros superiores.
- g) Las características del Etileno propileno cumplirán con las especificadas para la mezcla EPR de la norma UNE 21.123.

Empalmes y terminales

Los terminales y empalmes a emplear, se corresponderán, con las Normas UNE-21115, ICE 60502-4 y IEC 60055.y serán del tipo PMA-3-240/24 AC, TMF2-240/24E y RETRACTIL UNIVERSAL de tensión de aislamiento de 24 KV.

Para su confección se tendrán en cuenta y se realizarán con meticulosidad las instrucciones de los fabricantes correspondientes.

Puesta a tierra

Se pondrán a tierra la pantalla conductora, el fleje de protección mecánica y los herrajes de sujeción de los terminales.

Se emplearán electrodos de toma de tierra bimetálicos, según R. UNESA 6.501 -E.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA

De acuerdo con las indicaciones de la Compañía Distribuidora, e independientemente de las protecciones específicas de los Transformadores que serán descritos en el apartado correspondiente, tanto en la llegada como en la salida de la línea subterránea de Media Tensión al Centro de Transformación, se instalarán interruptores de corte en carga situados en la Celda adecuada del tipo CGMCOSMOS-24 cuyas características técnicas se especifican en su capítulo correspondiente

En el CT BELLAVISTA se instalará una posición de cabina línea automatizada para su conexión a la RED eléctrica, en el otro extremo seguirá en el punto de conexión actual.

10.1.- Cruzamientos, paralelismos y pasos de la L.S.M.T.

Cuando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar Cruzamientos o Paralelismos, éstos se ajustarán a las condiciones que como consecuencia de las disposiciones legales puedan imponer los Organismos competentes de las instalaciones o propiedades afectados.

Se producirán cruzamientos y paralelismos con otras instalaciones como serán red de agua potable, red de saneamientos, red de alumbrado publico, red de distribución en baja tensión y red de telefonía. Esto se produce porque todas las estas instalaciones discurrirán por las zonas comunes, como son las aceras y calzadas, pues el diseño que se sigue para la realización del polígono industrial es el de utilizar esas zonas para llevar el conjunto de instalaciones que permitan el correcto funcionamiento de todo él.

- Cruzamientos:

- Con calles, caminos y carreteras: los tubos irán a una profundidad mínima de 1 metro
- Con ferrocarriles: los tubos quedarán perpendiculares a la via ferrea a una profundidad mínima de 1,3 metros. Los tubos rebasarán las vías ferreas en 1,5 metros por cada extremo.
- Con otras conducciones de **energía eléctrica**: la distancia mínima entre cables de energía eléctrica será de **0,25 m**.
- Con cables de **telecomunicación**: la separación mínima entre ellos será de **0,25 metros**.
- Con canalizaciones de **agua**: los cables se mantendrán a una separación mínima de **0,2 metros** de estas canalizaciones.
- Con canalizaciones de **gas**: se aplica lo establecido en la tabla 3

Tabla 3. Distancias en cruzamientos con canalizaciones de gas

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir esta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

- Con conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior.
- Con depósitos de carburante: Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,2 metros del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán el depósito en 2 m por cada extremo.

- Paralelismos:

- Con otras conducciones de energía **eléctrica**: los cables de A.T. podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a **0,25 m**. Se pueden variar estas distancias con las medidas correctoras adecuadas.
- Con cables de **telecomunicación**: la distancia mínima entre ellos será de **0,2 metros**. Se pueden variar estas distancias con las medidas correctoras adecuadas.
- Con canalizaciones de **agua**: los cables se mantendrán a una separación mínima de **0,2 metros**. La distancia mínima entre los emplames de los cables de energía eléctrica y las

- juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Se pueden variar estas distancias con las medidas correctoras adecuadas.
- Con canalizaciones de **gas**: se aplicará la tabla 4. Se pueden variar estas distancias con las medidas correctoras adecuadas.

Tabla 4. Distancias en paralelismos con canalizaciones de gas

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

11.- MODIFICACIONES EN CT BELLAVISTA (20253659)

Como se ha explicado en anteriores apartados, según las condiciones técnico económicas de la distribuidora de la Energía, tendremos que instalar/modificar la aparamenta del este CT, teniendo que instalar las cabinas de protección y de línea motorizadas.

En la actualidad este CT cuenta con:

- Transformador de 400KVA, 13.2kV-b2
- Transformador de 250KVA, 13.2kV-b2

Por lo que se instalarán las protecciones correspondientes a los 2 transformadores y las 3 cabinas de línea.

Todas las características técnicas de esta aparamenta se han relacionado en apartados anteriores.

No se modificarán los trafos, cuadros de BT, redes de tierras etc.

Los equipos de Media Tensión utilizados en este proyecto son los siguientes:

CGMCOSMOS: Equipo compacto de 3 funciones, con aislamiento y corte en gas, opcionalmente extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

CGMCOSMOS: Celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

11.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA

Características de los Tipos de Aparataments Empleados en la instalación.

E/S1,E/S2,PT1: CGMCOSMOS-2L+P

Celda compacta con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por varias posiciones con las siguientes características:

CGMCOSMOS-2L+P es un equipo compacto para MT, integrado y totalmente compatible con el sistema CGMCOSMOS.

La celda CGMCOSMOS-2L+P está constituida por tres funciones: dos de línea o interruptor en carga y una de protección con fusibles, que comparten la cuba de gas y el embarrado.

Las posiciones de línea, incorporan en su interior una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

La posición de protección con fusibles incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador igual al antes descrito, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados con ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada en el embarrado:	400 A
Intensidad asignada en las entradas/salidas:	400 A
Intensidad asignada en la derivación:	200 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA
Nivel de aislamiento a Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV
Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	125 kV
Capacidad de cierre (cresta):	40 kA
Capacidad de corte Corriente principalmente activa:	400 A

- Características físicas:

Ancho: 1190 mm

Fondo: 735 mm
Alto: 1740 mm
Peso: 290 kg

- Otras características constructivas

Mando interruptor 1: manual tipo B
Mando interruptor 2: manual tipo B
Mando posición con fusibles: manual tipo BR
Intensidad fusibles: varias

PROTECCIÓN TRANSFORMADOR 2: CGMCOSMOS-P PROTECCIÓN FUSIBLES

Celda con envoltorio metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda cgmcosmos-p de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekor.sas, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada en el embarrado: 400 A
- Intensidad asignada en la derivación: 200 A
- Intensidad fusibles: varias
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 21 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 52,5 kA
- Nivel de aislamiento Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 52,5 kA
- Capacidad de corte
- Corriente principalmente activa: 400 A
- Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

- Ancho: 470 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 140 kg

- Otras características constructivas:

- Mando posición con fusibles: manual tipo BR
- Combinación interruptor-fusibles: combinados

11.2- UNIDADES DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL

UNIDAD DE CONTROL INTEGRADO: EKOR.RCI

Unidad de control integrado para la supervisión y control función de línea, compuesta de un relé electrónico y sensores de intensidad. Totalmente comunicable, dialoga con la unidad remota para las funciones de telecontrol y dispone de capacidad de mando local.

Procesan las medidas de intensidad y tensión, sin necesidad de convertidores auxiliares, eliminando la influencia de fenómenos transitorios, y calculan las magnitudes necesarias para realizar las funciones de detección de sobreintensidad, presencia y ausencia de tensión, paso de falta direccional o no, etc. Al mismo tiempo determinan los valores eficaces de la intensidad que informan del valor instantáneo de dichos parámetros de la instalación. Disponen de display y teclado para visualizar, ajustar y operar de manera local la unidad, así como puertos de comunicación para poderlo hacer también mediante un ordenador, bien sea de forma local o remota. Los protocolos de comunicación estándar que se implementan en todos los equipos son MODBUS en modo transmisión RTU (binario) y PROCOME, pudiéndose implementar otros protocolos específicos dependiendo de la aplicación.

Características

- Funciones de Detección
 - Detección de faltas fase - fase (curva TD) desde 5 A a 1200 A
 - Detección de faltas fase - tierra (curva NI, EI, MI y TD) desde 0,5 A a 480 A
 - Asociado a la presencia de tensión
 - Filtrado digital de las intensidades magnetizantes
 - Curva de tierra: inversa, muy inversa y extremadamente inversa
 - Detección Ultra-sensible de defectos fase-tierra desde 0,5 A
- Presencia / Ausencia de Tensión
 - Acoplo capacitivo (pasatapas)
 - Medición en todas las fases L1, L2, L3
 - Tensión de la propia línea (no de BT)
- Paso de Falta / Seccionalizador Automático
- Intensidades Capacitivas y Magnetizantes
- Control del Interruptor
 - Estado interruptor-seccionador
 - Maniobra interruptor-seccionador
 - Estado seccionador de puesta a tierra
 - Error de interruptor
- Detección Direccional de Neutro

Otras características:

lth/Idin=	20 kA /50 kA
Temperatura=	-10 °C a 60 °C
Frecuencia=	50 Hz; 60 Hz ± 1 %
Comunicaciones:	ProtocoloMODBUS (RTU)/PROCOME

Ensayos:

- De aislamiento según 60255-5
- De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011
- Climáticos según CEI 60068-2-X
- Mecánicos según CEI 60255-21-X
- De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

Este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 2004/108/CE, y con la normativa internacional IEC 60255. La unidad ekorRCI ha sido diseñada y fabricada para su uso en zonas industriales acorde a las normas de CEM. Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo CE-26/08-07-EE-1.

11.2.1.- ARMARIO SOBRE CELDA STAR IBERDROLA

Armario de control de dimensiones adecuadas, conteniendo en su interior debidamente montado y conexiónados los siguientes aparatos y materiales:

- Unidad remota de telemando (RTU) ekor.ccp para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci que incluye la siguiente funcionalidad:

Señalización y mando de la primera celda de línea

- Maniobra e indicación de interruptor
- Indicación del estado del seccionador de tierra
- Indicación de paso de falta de fases y tierra
- Indicación de presencia de tensión en cada fase
- Medidas de intensidad de cada fase y residual

Señalización y mando adicional

- Maniobra e indicación del interruptor de la segunda celda de línea.
- Indicación de interruptor de la celda de transformador.
- Alarmas de batería baja, fallo cargador y falto Vca.
- Local/Telemando.
- Posibilidad de indicación de presencia de personal.
- Otras alarmas generales de la instalación (agua, humos, etc.).

Comunicaciones

- Protocolo de comunicaciones IEC 60870-5-104.
- Servidor WEB s/ norma Iberdrola NI 30.60.01 y Guía Técnica para RTUs MT.

- 1 Unidad de control integrado ekor.rci con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda.
- 1 Equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos s/ especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc.
- 1 Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de comunicaciones.
- 1 Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas.
- 1 Maneta Local / Telemando.

11.2.2.- ARMARIO DE GESTION INTELIGENTE DE DISTRIBUCIÓN (GID) ATG-I-1BT-GPRS

Armario gestor inteligente de distribución ekor.gid-atg, según especificación Iberdrola, con unas dimensiones totales máximas de 945 / 400 / 200 mm (alto/ancho/fondo), integrado en web STAR. La envolvente exterior de plástico libre de halógenos debe mantener una protección mecánica de grado IP32D s/ UNE 20324.

Debe disponer de dos compartimentos independientes y con tapa desmontable para un correcto acceso a su interior en zonas con espacio reducido. Una primera zona debe alojar los elementos de comunicación. Todos los elementos estarán referidos a tierra de protección y por lo tanto se debe poder acceder directamente para operaciones de mantenimiento, configuración, etc.

La segunda zona debe alojar los elementos de baja tensión como el concentrador, supervisiones de baja tensión y el bornero de conexión. Estos elementos deberán estar al potencial de baja tensión y por lo tanto disponen de elementos de seguridad que no permiten el contacto directo. El acceso a la zona de baja tensión se realizará tras ejecutar previamente las maniobras de seguridad que aseguren la completa eliminación de la tensión. Debe incorporarse una pegatina exterior con dichas indicaciones. Deben existir también elementos de protección exteriores al armario (Protección CBT).

Compartimento de baja tensión

El armario debe disponer de dos borneros por cada cuadro de baja tensión para su correcto conexionado:

- Borneros para las 6 intensidades
- Borneros para las 4 tensiones

Todos los elementos deber ir soportados sobre carril DIN. El cableado se distribuirá mediante canaleta de plástico. Tanto los cables como las canaletas serán libres de halógenos. En este compartimento se alojarán los componentes de medida BT:

- Concentrador 1 inyección
- Supervisor de transformador trifásico

Esta característica de aislamiento, unida a que todos los equipos de baja tensión estarán conectados a un switch al potencial de seguridad de la instalación, deberá permitir conectarse localmente a éste último con total seguridad eléctrica y acceder a toda la información mediante una única vía de conexión.

Compartimento de comunicaciones

La alimentación de este equipo de comunicaciones provendrá de la zona BT y debe ser asegurado en todo su recorrido el aislamiento de 10 kV. Para proteger los equipos de comunicaciones se instalará un transformador de aislamiento de 20 VA (230 Vac / 230 Vac). Los equipos asociados a comunicaciones IP dispondrán de aislamiento contra sobretensiones de 10 kV en su puerto Ethernet.

12. - LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Mediante ensayo tipo se comprueba que los centros de transformación de Ormazabal especificados en este proyecto no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, según el Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100 μ T para el público en general
- Inferior a 500 μ T para los trabajadores (medido a 200 mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo al Technical Report IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

En el caso específico en el que los centros de transformación se encuentren ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se observarán las siguientes condiciones de diseño:

- a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.
- b) La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
- c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales.

13.- DESMONTE Y RECUPERACION.

Se procederá al desmonte y recuperación de los materiales de las instalaciones actuales en LAMT que se sustituyan, tales como apoyos, crucetas, palomillas, acometidas, etc y demás elementos de la red, incluyendo carga, transporte y descarga en el almacén.

Todos los elementos se desguazarán cumpliendo con la normativa medioambiental disponible.

- Conductores desnudos

Se recuperan los conductores normalizados con longitudes 100 m. en bobinas normalizadas, uniformemente por capas y sin producir torsiones en el conductor.

Excepcionalmente previa autorización de Iberdrola, en longitudes de cable hasta 200 m. que no hubiere bobina en buen estado, aceptarán en almacén su entrada en rollos debidamente identificado el tipo de conductor y metraje.

Longitudes de cable 100 m. se considerará como chatarra.

No se autorizará trocear el conductor, para darlo entrada en rollos o desechar a chatarra.

- Armados MT

Se recuperaran todas las crucetas, excepto aquellas que por envejecimiento o mal estado se considere que deben ir a chatarra.

Las crucetas se desmontarán completas (sin despiece) empaquetándolas e identificando con etiqueta su designación.

- Aisladores y Aparatos

Se recuperaran todos los aisladores y aparatos de protección y maniobra, excepto aquellos que por envejecimiento o mal estado se considere que deben ir a chatarra.

Se dispondrán los elementos de chatarra en cajas o paquetes por elementos afines al tipo de material.

Los aisladores dados como reutilizables, se entregarán en Almacén que designe Iberdrola totalmente limpios de contaminación (chorro de agua a presión), a su reutilización deberán sustituirse los pasadores, para lo cual el Contratista tendrá en stock los mismos. (se deberá crear unidad que contemple esta operación)

- Herrajes y accesorios

Se recuperarán aquellos elementos que estén en buen estado, (anillas, horquillas, alargaderas.....) etiquetados y agrupados por elementos afines, el resto se considera chatarra.

Se dispondrán los elementos de chatarra en cajas o paquetes debidamente etiquetados por elementos afines al tipo de material.

A su reutilización deberán sustituirse los pasadores en los elementos que así lo requieran, para lo cual el Contratista tendrá en stock los mismos.

En las grapas se deberá prestar atención al estado de las gargantas que no deben presentar rebabas y al estado de la tornillería.

Siempre estarán contemplados como chatarra los elementos preformados.

- Apoyos de celosía de MT/AT, se recuperarán todos aquellos que se consideren en buen estado, demoliendo la cimentación sobre 50 cm. y empaquetando e identificando por tramos el apoyo. La tornillería en general es aconsejable desechar a chatarra.

14.- TRABAJOS DE ENTRONQUE Y REPLIEGUE DE INSTALACIONES.

Los trabajos de entronque y repliegue de instalaciones cuando sea necesaria la interrupción del suministro, se realizarán con arreglo a lo establecido en el MT 4.60.01 "Procedimiento de descargo para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de Alta Tensión".

El tiempo máximo de descargo será el necesario para la ejecución, debiendo aportar el personal suficiente para la realización de los trabajos necesarios en este tiempo. La herramienta y material de seguridad como puestas a tierra, señalización de zonas de trabajo, etc, serán aportados por el contratista.

15.- TRABAJOS EN TENSION.

Con objeto de evitar interrupciones del suministro eléctrico a nuestros clientes, la ejecución del entronque de las derivaciones se efectuará sin corte de tensión.

Para ello se utilizará las técnicas de Trabajos en Tensión, no obstante en determinados casos Iberdrola, S.A. podrá autorizar el corte de la línea de MT si se garantiza la continuidad del suministro de energía eléctrica en las localidades afectadas mediante grupos electrógenos.

Análogas medidas se tomarán en aquellos casos en que la construcción de la nueva línea infiera la traza de la antigua, modificando lo necesario las instalaciones para que el trabajo se realice sin interrumpir el servicio.

16.- PLAN DE SEGURIDAD.

Se adoptarán las medidas referidas en el estudio Básico de Seguridad.

17.- SEÑALIZACION EN OBRA

Se adoptarán las señalizaciones oportunas desde el comienzo hasta la finalización de la obra, mediante vallas protectoras, señales luminosas, etc, con el fin de que nadie pueda sufrir accidente alguno por introducirse involuntariamente dentro de la zona en que se están realizando los trabajos.

18.- Consideraciones finales

Con la descripción que antecede y lo representado en los planos adjuntos, entiende el promotor y los Técnicos responsables de haber dado una idea clara de la Variación de la Línea Aérea de Media Tensión del Polígono Industrial, por lo que esperan, previas las consultas que los Organismos competentes estimen oportunas, les sea concedida la autorización que se solicita.

En cualquier caso, toda la instalación se ajustara por completo a las normas vigentes del R.A.T. (Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión) del Decreto 3151/68 de 28 de noviembre, Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación, y las Instalaciones Técnicas complementarias al mismo (R.D. 3275/82 de Noviembre y Ordenes de 6 de Julio de 1984 de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987.

Benavente, septiembre de 2022



Fdo: JAVIER SANZ MARTINEZ

Ing. Industrial, Colegiado 8764 C.O.I.I.M.

TITULO II.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS

CALCULOS JUSTIFICATIVOS

Cap.1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS MECANICOS DE MEDIA TENSIÓN

Cap.2 Cálculos justificativos eléctricos.

Dado que se trata de una línea de tercera categoría 13,2 KV (futura 20 KV), se considerará nulo el efecto corona, al igual que sus consiguientes pérdidas.

Para los cálculos nos apoyaremos en las características del HEPRZ-1 de 240 mm² de sección y considerando una tensión línea de 13,2 KV.

I.2.1 Cálculo de conductores aislados de M.T.

El cable utilizado para la línea subterránea del tipo Al HEPRZ-1 12/20 KV. con aislamiento de dieléctrico seco, conductor de aluminio y 240 mm². de sección, según Norma UNE-21123, UNE-21147.2 y UNE-21147.1, de las siguientes características:

- Conductor: Aluminio clase 2
- Triple extrusión: Semiconductor interior
- Semiconductor interior / Aislamiento HEPR / Semiconductor exterior
- Pantalla: Hilos de cobre H16 mm².
- Cubierta: Poliolefina (Z1)
- Temperatura máxima de utilización : 105°C
- Diseño de materiales: Según norma NI-56.43.01

I.2.1.1 Densidad máxima de corriente.

Nos basaremos en la ITC-BT-07 del REBT., considerando que el cable es de Aluminio en instalación enterrada bajo tubo, por lo que obtenemos la intensidad máxima admisible:

Para el conductor de Al de 240 mm² y aislamiento EPR:

$$I_{\max \text{ adm}} = 320 \text{ Amp.}$$

I.2.1.2 Intensidad máxima admisible y potencia de transporte.

$$P_{\max \cdot \text{adm.}} = I_{\max \cdot \text{adm.}} \times 1.73 \times U \times \cos \varphi =$$


$$P_{\max \cdot \text{adm.}} = 4 \text{ Líneas} \times 320 \times 1.73 \times 13.200 \times 0,9 = 26,34 \text{ MW.} > 11,27 \text{ MW previstos en la actuación a desarrollar.}$$

Las características generales de la red son:

- Tensión(V): 13200
- C.d.t. máx.(%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 0.85
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - Conductores aislados: 20
 - Conductores desnudos: 50

A continuación se presentan los resultados de pésimos obtenidos:

Al Eprotenax H Compact	
Sección mínima técnica: <small>(Sección mínima admisible por criterios técnicos)</small>	240 mm ² (1 Conductor/es por fase) <small>CDT para esta solución 0,45%</small>
Mejor sección*:	300 mm ² (1 Conductor/es por fase) <small>CDT para esta solución 0,35%</small>
Ahorros anuales**	
Ahorro en factura:	12302.85 €
Ahorro emisiones:	32807.59 kg CO ₂



Cable Al Eprotenax H Compact de Prysmian normalizado por Iberdrola. Tipo AL HEPRZ1 con conductor de aluminio, pantalla de hilos de cobre con cinta a contraespira y tensión asignada 12/20 kV o 18/30 kV. Aislamiento de goma de etileno propileno de alto módulo de formulación Prysmian (HEPR) con espesor reducido y cubierta de altas prestaciones Vemex. Fabricado con triple extrusión, con reticulación de aislamiento en mejorada en catenaria y con capa semiconductor externa extraíble en frío. Libre de halógenos, con baja emisión de gases tóxicos y nula emisión de gases corrosivos. Clase de reacción al fuego Fca. Diseñado según UNE HD 620-9E.

Características y datos de la instalación	
Método básico	I:Enterrados bajo tubo - MT
Tipo de instalación (REBT o RLAT)	ITC-LAT 06 Media tension
Sistema de instalación	Bajo tubo, canal* o conducto de sección no circular
Sistema de instalación 2	Enterrados

Número de conductores	Unipolar	Tipo de corriente	Trifásica
Tensión (V)	20000	cos Φ	0.9
Intensidad de corriente (A)	307.53	Potencia activa (kW)	9587.83
Potencia aparente (kVA)	10653.15	Potencia mecánica (kW) (motores)	9587.83
Longitud (m)	825	Caída de tensión (%)	0.35
Caída de tensión (V)	70.54	Intensidad de cortocircuito (kA)	12.5
Duración del cortocircuito (s)	1	Temperatura ambiente (°C)	25
¿Expuesto al sol?	NO	Otro coeficiente	1
Separación entre circuitos	0 m	Posición de los circuitos	No definida
Número de circuitos en la canalización	1	Resistividad del terreno (enterrados) (K•m/W)	1.5
Profundidad (enterrados) (m)	1		

Sección por intensidad	240.00 mm ² (1 Conductor/es por fase)
Sección por cortocircuito	150.00 mm ² (1 Conductor/es por fase)

TITULO III PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Cap.3 Condiciones para la obra civil y montaje de las líneas eléctricas de alta tensión con conductores aislados

I.3.1 Preparación y programación de la obra.

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica de alta tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- ✓ Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).
- ✓ Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.
- ✓ Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- ✓ Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- ✓ El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

I.3.2 Zanjas.

I.3.2.1 Zanjas en tierra.

I.3.2.1.1 Ejecución.

Su ejecución comprende:

a) Apertura de las zanjas.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitando ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

b) Suministro y colocación de protecciones de arenas.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de substancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

c) Suministro y colocación de protección de rasilla y ladrillo.

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm.) cuando se trate de proteger solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm.) por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm. entre ellos.

d) Colocación de la cinta de Atención al cables.

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos Atención a la existencia del cables, tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

e) Tapado y apisonado de las zanjas.

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de Atención a la existencia del cables, se colocará entre dos de

estas capas, tal como se ha indicado en d). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

f) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

g) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

I.3.2.1.2 Dimensiones y Condiciones Generales de Ejecución.

Zanja normal para media tensión.

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m. de anchura media y profundidad 1,10 m., tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

La separación mínima entre ejes de cables tripolares, o de cables unipolares, componentes de distinto circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo, o de 25 cm. entre capas externas sin ladrillo intermedio.

La distancia entre capas externas de los cables unipolares de fase será como mínimo de 8 cm. con un ladrillo o rasilla colocado de canto entre cada dos de ellos a todo lo largo de las canalizaciones.

Al ser de 10 cm. el lecho de arena, los cables irán como mínimo a 1 m. de profundidad. Cuando ésto no sea posible y la profundidad sea inferior a 0,70 m. deberán protegerse los cables con chapas de hierro, tubos de fundición u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, siempre de acuerdo y con la aprobación del Supervisor de la Obra.

Zanja para media tensión en terreno con servicios.

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

a) Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar

los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.

b) Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.

c) Se procurará que la distancia mínima entre servicios sea de 30 cm. en la proyección horizontal de ambos.

d) Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm. cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

Zanja con más de una banda horizontal.

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

I.3.2.2 Zanjas en roca.

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

I.3.2.3 Zanjas anormales y especiales.

La separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo o de 0,25 m. entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10

m.; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.). Entonces los trabajos se realizarán con precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

I.3.2.4 Rotura de pavimentos.

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- a) La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.
- b) En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

I.3.2.5 Reposición de pavimentos.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

I.3.3 Cruces (cables entubados).

El cable deberá ir en el interior de tubos en los casos siguientes:

- A) Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- B) En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- C) En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- D) En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de la Obra.

I.3.3.1 Materiales.

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

a) Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.

b) El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción espa¹/₂ola del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

c) La arena será limpia, suelta, áspera, crujiendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 ó 3 mm.

d) Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silíceas, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm. con granulometría apropiada.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

e) AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

f) MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

1.3.3.2 Dimensiones y características generales de ejecución.

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos

metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo.

Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se hecha previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes. Como norma general, en alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable queda situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

I.3.3.3 Características particulares de ejecución de cruzamiento y paralelismo con determinado tipo de instalaciones.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m. y a una profundidad mínima de 1,30 m. con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de una conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 3 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m. de un empalme del cable.

En el paralelismo entre el cable de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m. para gaseoductos.
- 0,30 m. para otras conducciones.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1m. de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del

cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m. en los cables interurbanos o a 0,30 m. en los cables urbanos.

I.3.4 Tendido de cables.

I.3.4.1 Tendido de cables en zanja abierta.

I.3.4.1.1 Manejo y preparación de bobinas.

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

I.3.4.1.2 Tendido de cables.

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mmR de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm² en cables trifásicos y a 5 kg/mm² para cables unipolares, ambos casos con conductores

de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en todo su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena entanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bias, para

disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de M.T. discurren paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos al ir separados sus ejes 20 cm. mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

b) Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de MT tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

I.3.4.2 Tendido de cables en galería o tubulares.

I.3.4.2.1 Tendido de cables en tubulares.

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUCES (cables entubados)).

Una vez tendido el cable, los tubos se tapanán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

I.3.4.2.2 Tendido de cables en galerías.

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de Colocación de Soportes y Palomillas.

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

I.3.5 3.1.5.- Montajes.

I.3.5.1 Empalmes.

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueas. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

I.3.5.2 Botellas terminales.

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductora dadas en el apartado anterior de Empalmes.

I.3.5.3 Autoválvulas y seccionadores.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm² de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 W.

La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm. f inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m. emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

I.3.5.4 Herrajes y conexiones.

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

I.3.5.5 Colocación de soportes y palomillas.

I.3.5.5.1 Soportes y palomillas para cables sobre muros de hormigón.

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

I.3.5.5.2 Soportes y palomillas para cables sobre muros de ladrillo.

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

I.3.6 Varios.

I.3.6.1 Colocación de cables en tubos y engrapado en columna (entronques aéreo-subterráneos para M.T.).

Los tubos serán de poliéster y se colocarán de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste u obra de fábrica, sin molestar el tránsito normal de la zona, con 0,50 m. aproximadamente bajo el nivel del terreno, y 2,50 m. sobre él. Cada cable unipolar de M.T. pasará por un tubo.

El engrapado del cable se hará en tramos de uno o dos metros, de forma que se repartan los esfuerzos sin dañar el aislamiento del cable.

El taponado del tubo será hermético y se hará con un capuchón de protección de neopreno o en su defecto, con cinta adhesiva o de relleno, pasta que cumpla su misión de taponar, no ataque el aislamiento del cable y no se estropee o resquebraje con el tiempo para los cables con aislamiento seco. Los de aislamiento de papel se taponarán con un rollo de cinta Tupir adaptado a los diámetros del cable y del tubo.

I.3.7 Transporte de bobinas de cables.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Cap.4 Condiciones técnicas para la obra civil y montaje de centros de transformación de interior prefabricados

I.4.1 Objeto.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de construcción y montaje de centros de transformación, así como de las condiciones técnicas del material a emplear.

I.4.2 Obra civil.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

I.4.2.1 Emplazamiento.

El lugar elegido para la instalación del centro debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo, concretamente los que son pesados y grandes, como transformadores. Los accesos al centro deben tener las dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento del centro debe ser tal que esté protegido de inundaciones y filtraciones.

En el caso de terrenos inundables el suelo del centro debe estar, como mínimo, 0,20 m por encima del máximo nivel de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionársele una estanquidad perfecta hasta dicha cota.

El local que contiene el centro debe estar construido en su totalidad con materiales incombustibles.

I.4.2.2 Excavación.

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria indicada en el Proyecto.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista.

I.4.2.3 Acondicionamiento.

Como norma general, una vez realizada la excavación se extenderá una capa de arena de 10 cm de espesor aproximadamente, procediéndose a continuación a su nivelación y compactación.

En caso de ubicaciones especiales, y previo a la realización de la nivelación mediante el lecho de arena, habrá que tener presente las siguientes medidas:

- Terrenos no compactados. Será necesario realizar un asentamiento adecuado a las condiciones del terreno, pudiendo incluso ser necesaria la construcción de una bancada de

hormigón de forma que distribuya las cargas en una superficie más amplia.

- Terrenos en ladera. Se realizará la excavación de forma que se alcance una plataforma de asiento en zona suficientemente compactada y de las dimensiones necesarias para que el asiento sea completamente horizontal. Puede ser necesaria la canalización de las aguas de lluvia de la parte alta, con objeto de que el agua no arrastre el asiento del CT.
- Terrenos con nivel freático alto. En estos casos, o bien se eleva la capa de asentamiento del CT por encima del nivel freático, o bien se protege al CT mediante un revestimiento impermeable que evite la penetración de agua en el hormigón.

I.4.2.4 Edificio prefabricado de hormigón.

Los distintos edificios prefabricados de hormigón se ajustarán íntegramente a las distintas Especificaciones de Materiales de la compañía suministradora, verificando su diseño los siguientes puntos:

- Los suelos estarán previstos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.
- Se preverán, en lugares apropiados del edificio, orificios para el paso del interior al exterior de los cables destinados a la toma de tierra, y cables de B.T. y M.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0,40 m del suelo como mínimo.
- También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores. Asimismo se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías para conductores de tierra, registros para las tomas de tierra y canales para los cables A.T. y B.T. En los lugares de paso, estos canales estarán cubiertos por losas amovibles.
- Los muros prefabricados de hormigón podrán estar constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formando un conjunto con la cubierta y la solera, de forma que se impida totalmente el riesgo de filtraciones.
- La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanquidad, ni haya riesgo de filtraciones. Su cara interior podrá quedar como resulte después del desencofrado. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanquidad.
- El acabado exterior del centro será normalmente liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al medio ambiente. Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc., podrá ser aceptada. Las puertas y recuadros metálicos estarán protegidos contra la oxidación.
- La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su destino, para lo cual se tendrá en cuenta lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330.
- Las puertas de acceso al centro de transformación desde el exterior cumplirán íntegramente

lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330. En cualquier caso, serán incombustibles, suficientemente rígidas y abrirán hacia afuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del edificio prefabricado, sin que éstos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberán disponera de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

I.4.2.5 Evacuación y extinción del aceite aislante.

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite, deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante, se preverán pozos con revestimiento estanco, teniendo en cuenta el volumen de aceite que puedan recibir. En todos los pozos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente, sifones en caso de varios pozos con colector único, etc. Se recomienda que los pozos sean exteriores a la celda y además inspeccionables.

I.4.2.6 Ventilación.

Los locales estarán provistos de ventilación para evitar la condensación y, cuando proceda, refrigerar los transformadores.

Normalmente se recurrirá a la ventilación natural, aunque en casos excepcionales podrá utilizarse también la ventilación forzada.

Cuando se trate de ubicaciones de superficie, se empleará una o varias tomas de aire del exterior, situadas a 0,20 m. del suelo como mínimo, y en la parte opuesta una o varias salidas, situadas lo más altas posible.

En ningún caso las aberturas darán sobre locales a temperatura elevada o que contengan polvo perjudicial, vapores corrosivos, líquidos, gases, vapores o polvos inflamables.

Todas las aberturas de ventilación estarán dispuestas y protegidas de tal forma que se garantice un grado de protección mínimo de personas contra el acceso a zonas peligrosas, contra la entrada de objetos sólidos extraños y contra la entrada del agua IP23D, según Norma UNE-EN 61330.

I.4.3 Instalación eléctrica.

I.4.3.1 Aparatación A.T.

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica y tipo "modular". De esta forma, en caso de avería, será posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.

Utilizarán el hexafluoruro de azufre (SF_6) como elemento de corte y extinción. El aislamiento integral en SF_6 confiere a la aparatación sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la contaminación del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro de transformación por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta contaminación, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entrada de agua en el centro. El corte en SF_6 resulta también más seguro que el aire, debido a lo expuesto anteriormente.

Las celdas empleadas deberán permitir la extensibilidad in situ del centro de transformación, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparatación previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Los cables se conectarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra será un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra), asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y seccionador de puesta a tierra. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099. Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos:

- Compartimento de aparellaje. Estará relleno de SF₆ y sellado de por vida. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años). Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.
- Compartimento del juego de barras. Se compondrá de tres barras aisladas conexionadas mediante tornillos.
- Compartimento de conexión de cables. Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado. Las extremidades de los cables serán simplificadas para cables secos y termorretráctiles para cables de papel impregnado.
- Compartimento de mando. Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra motorizaciones, bobinas de cierre y/o apertura y contactos auxiliares si se requieren posteriormente.
- Compartimento de control. En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión, tanto en barras como en los cables.

Las características generales de las celdas son las siguientes, en función de la tensión nominal (Un):

- Un ≤ 20 kV
 - Tensión asignada: 24 kV
 - Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 50 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 60 kV.
 - Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 125 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 145 kV.
- 20 kV < Un ≤ 30 kV
- Tensión asignada: 36 kV
 - Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 70 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 80 kV.
 - Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 170 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 195 kV.

I.4.3.2 Transformadores.

El transformador o transformadores serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario, refrigeración natural, en baño de aceite preferiblemente, con regulación de tensión primaria mediante conmutador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al resto del centro.

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

I.4.3.3 Equipo de medida.

Cuando el centro de transformación sea tipo "abonado", se instalará un equipo de medida compuesto por transformadores de medida, ubicados en una celda de medida de A.T., y un equipo de contadores de energía activa y reactiva, ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en ellas. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de las celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar, a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente.

Los cables de los circuitos secundarios de medida estarán constituidos por conductores unipolares, de cobre de 1 kV de tensión nominal, del tipo no propagador de la llama, de polietileno reticulado o etileno-propileno, de 4 mm² de sección para el circuito de intensidad y para el neutro y de 2,5 mm² para el circuito de tensión. Estos cables irán instalados bajo tubos de acero (uno por circuito) de 36 mm de diámetro interior, cuyo recorrido será visible o registrable y lo más corto posible.

La tierra de los secundarios de los transformadores de tensión y de intensidad se llevarán directamente de cada transformador al punto de unión con la tierra para medida y de aquí se llevará, en un solo hilo, a la regleta de verificación.

La tierra de medida estará unida a la tierra del neutro de Baja Tensión constituyendo la tierra de servicio, que será independiente de la tierra de protección.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrán en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la compañía suministradora.

I.4.3.4 Acometidas subterráneas.

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 15 cm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 m.

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

En el exterior del centro los cables estarán directamente enterrados, excepto si atraviesan otros locales, en cuyo caso se colocarán en tubos o canales. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables, y su fácil identificación.

Los conductores de alta tensión y baja tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable, y un nivel de aislamiento acorde a la tensión de servicio.

I.4.3.5 Alumbrado.

El alumbrado artificial, siempre obligatorio, será preferiblemente de incandescencia.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

La instalación para el servicio propio del CT llevará un interruptor diferencial de alta Sensibilidad (30 mA).

I.4.3.6 Puesta a tierra.

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

Condiciones de los circuitos de puesta a tierra

- No se unirán al circuito de puesta a tierra las puertas de acceso y ventanas metálicas de

ventilación del CT.

- La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.
- En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.
- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.
- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.
- La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.
- Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua, en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.
- Los conductores de tierra enterrados serán de cobre, y su sección nunca será inferior a 50 mm².
- Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm². La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.
- La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 ohmios.

I.4.4 Normas de ejecución de las instalaciones.

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de la compañía suministradora de la electricidad.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

La admisión de materiales no se permitirá sin la previa aceptación por parte del Director de Obra. En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el D.O., aunque no estén indicados

en este Pliego de Condiciones. Para ello se tomarán como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que les sean de aplicación.

I.4.5 Pruebas reglamentarias.

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Una vez ejecutada la instalación se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminada su fabricación serán las siguientes:

- Prueba de operación mecánica.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación de cableado.
- Ensayo de frecuencia industrial.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.
- Ensayo de onda de choque 1,2/50 ms.
- Verificación del grado de protección.

I.4.6 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.

I.4.6.1 Prevenciones generales.

Queda terminantemente prohibida la entrada en el local a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio al centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo de aparamenta y número de fabricación.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Intensidad nominal.
- Intensidad nominal de corta duración.
- Frecuencia industrial.

Junto al accionamiento de la aparamenta de las celdas se incorporarán, de forma gráfica y clara, las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha aparamenta.

En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

I.4.6.2 Puesta en servicio.

Se conectarán primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

I.4.6.3 Separación de servicio.

Se procederá en orden inverso al determinado en el apartado anterior, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

I.4.6.4 Mantenimiento.

El mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores, así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Esta se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y teniendo muy presente que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Si es necesario cambiar los fusibles, se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

La temperatura del líquido refrigerante no debe sobrepasar los 60°C.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

I.4.7 Certificados y documentación.

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.

I.4.8 Libro de ordenes.

Se dispondrá en el centro de transformación de un libro de órdenes, en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación, incluyendo cada visita, revisión, etc.

I.4.9 Recepción de la obra.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra. En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

- Aislamiento. Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.
- Ensayo dieléctrico. Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.
- Instalación de puesta a tierra. Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.

- Regulación y protecciones. Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.
- Transformadores. Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

Cap.5 Consideraciones finales

Con la descripción que antecede en memoria, pliego de condiciones y lo representado en los planos adjuntos, entiende la propiedad y el Técnico responsable haber dado una idea clara de las directrices a seguir para la ejecución de las obras, por lo que esperan, previas las consultas que se estimen oportunas, que se realice la contratación y por consiguiente la realización de la instalación.

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Benavente, septiembre de 2022



Fdo: JAVIER SANZ MARTINEZ

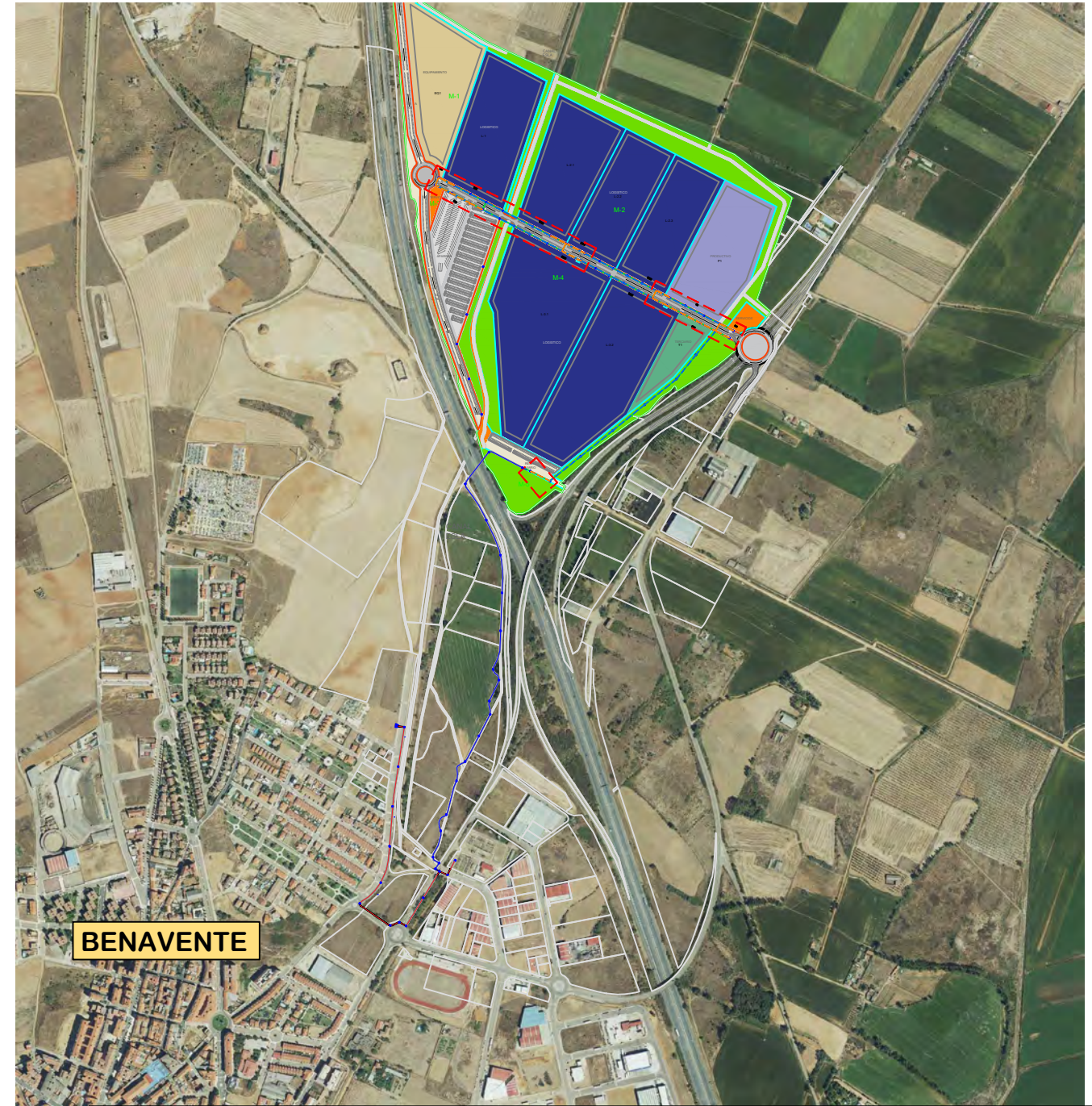
Ing. Industrial, Colegiado 8764 C.O.I.I.M.

TITULO IV

PLANOS



BENAVENTE



BENAVENTE

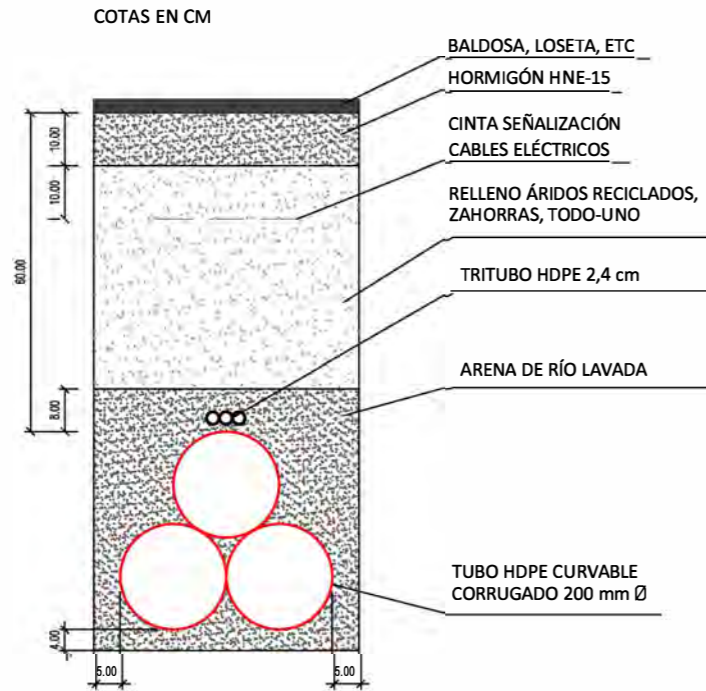


**PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT
PARA POLÍGONO INDUSTRIAL**

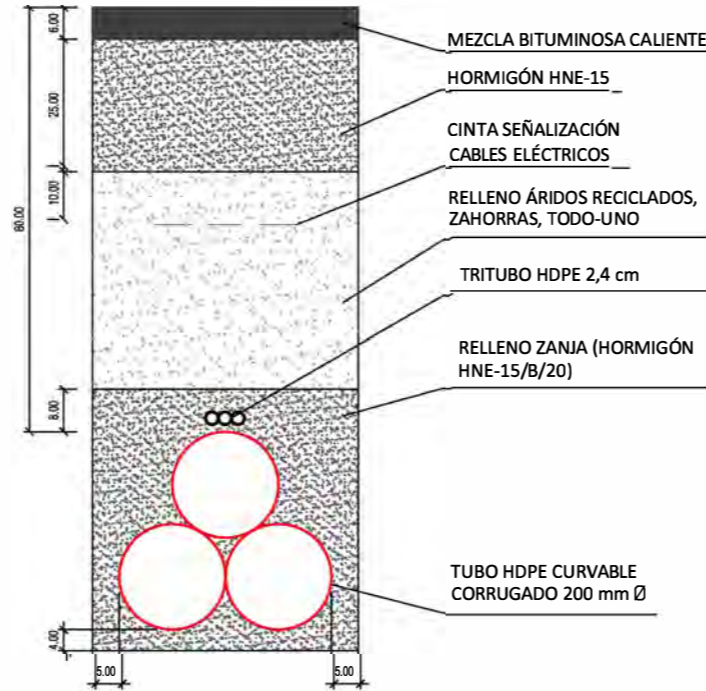
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:
ESCALA: Original A2	SITUACION	PLANO N° 1
		HOJA: REVISIÓN:

INGENIERO INDUSTRIAL

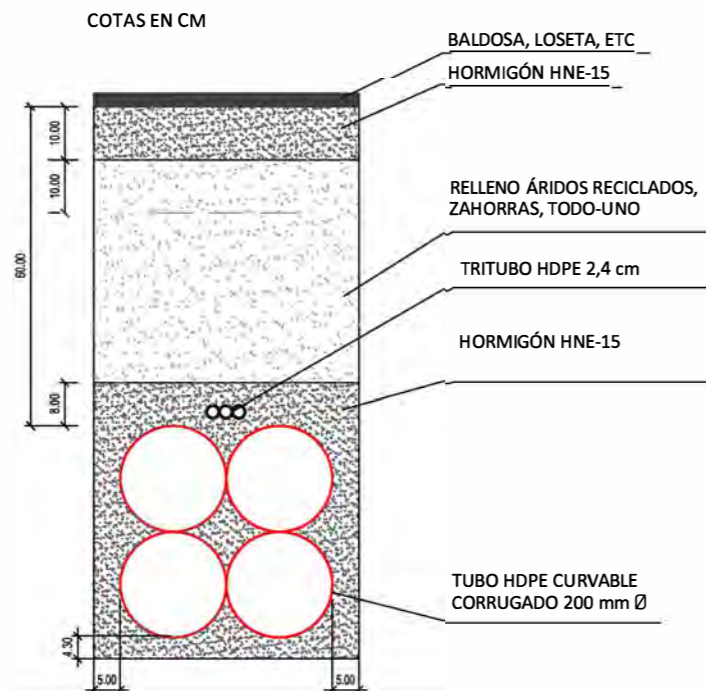
JAVIER SANZ MARTINEZ
COLEGIADO N° 8764
C.O.I.I.M.



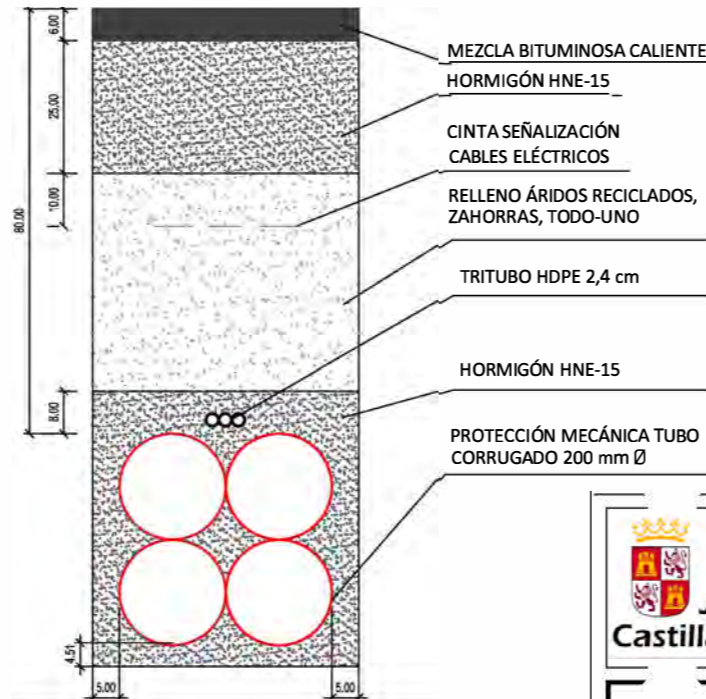
CANALIZACIÓN ENTUBADA EN ACERA/TIERRA (ZC2-SR) DE TRES TUBOS DE 200 Ø REDES DE 12/20 kV (SECCIÓN 400 mm²) Y 18/30 kV (HASTA 400 mm² INCLUSIVE), UN CIRCUITO POR TUBO



CANALIZACIÓN ENTUBADA EN CALZADA (ZC2-R) CON TRES TUBOS DE 200 Ø REDES DE 12/20 kV (SECCIÓN 400 mm²) Y 18/30 kV (HASTA 400 mm² INCLUSIVE), UN CIRCUITO POR TUBO



CANALIZACIÓN ENTUBADA EN ACERA/TIERRA (ZC3-SR) CON CUATRO TUBOS DE 200 Ø REDES DE 12/20 kV (SECCIÓN 400 mm²) Y 18/30 kV (HASTA 400 mm² INCLUSIVE), UN CIRCUITO POR TUBO



CANALIZACIÓN ENTUBADA EN CALZADA (ZC3-R) CON CUATRO TUBOS DE 200 Ø REDES DE 12/20 kV (SECCIÓN 400 mm²) Y 18/30 kV (HASTA 400 mm² INCLUSIVE), UN CIRCUITO POR TUBO



Cinta de polietileno

CARACTERÍSTICAS

Designación Iberdrola	Color	Anchura cm	Espesor mm	Lado triángulo cm
CP - 15	Amarillo-naranja vivo	15 ± 0,5	0,1 ± 0,01	10,5 ± 0,3

CP = Cinta de polietileno

15 = anchura en cm

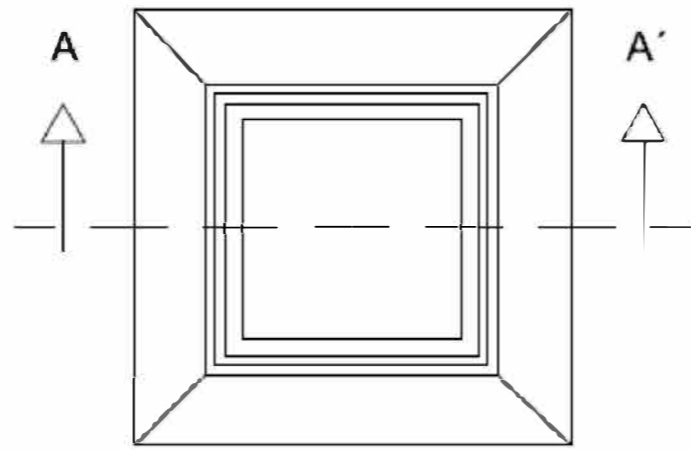


PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL

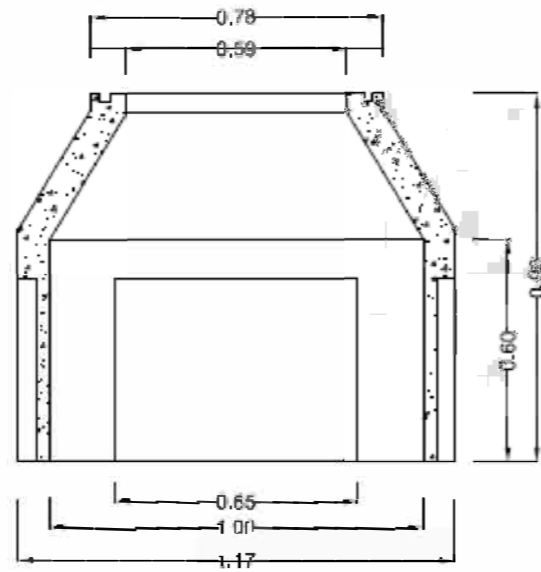
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:
ESCALA: Original A2	ZANJAS	PLANO N°
		8.2
		HOJA:
		REVISIÓN:

INGENIERO INDUSTRIAL

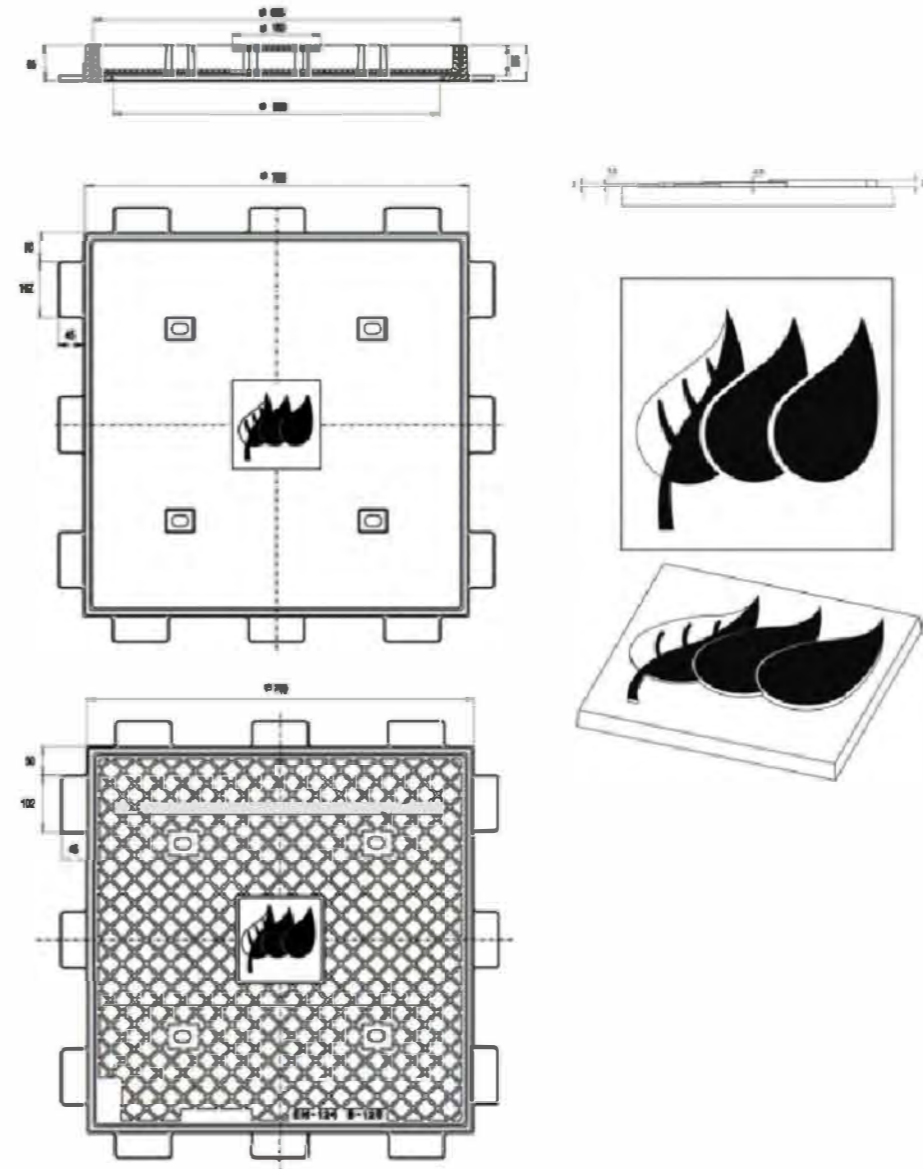
JAVIER SANZ MARTINEZ
COLEGIADO N° 8764
C.O.I.I.M.



SECCIÓN A - A'



Arqueta prefabricada de homigón en masa. Con tapa de fundición de 70x70 cm y anagrama de Iberdrola



Designación	Medidas min. mm	Masa min. Kg	UNE EN 124			Código
			Grupo	Clase	Fuerza de control daN	
M2	700x700	14	2	B125	125	50 20 418
T2	665x665	33	2	B125	125	50 20 410

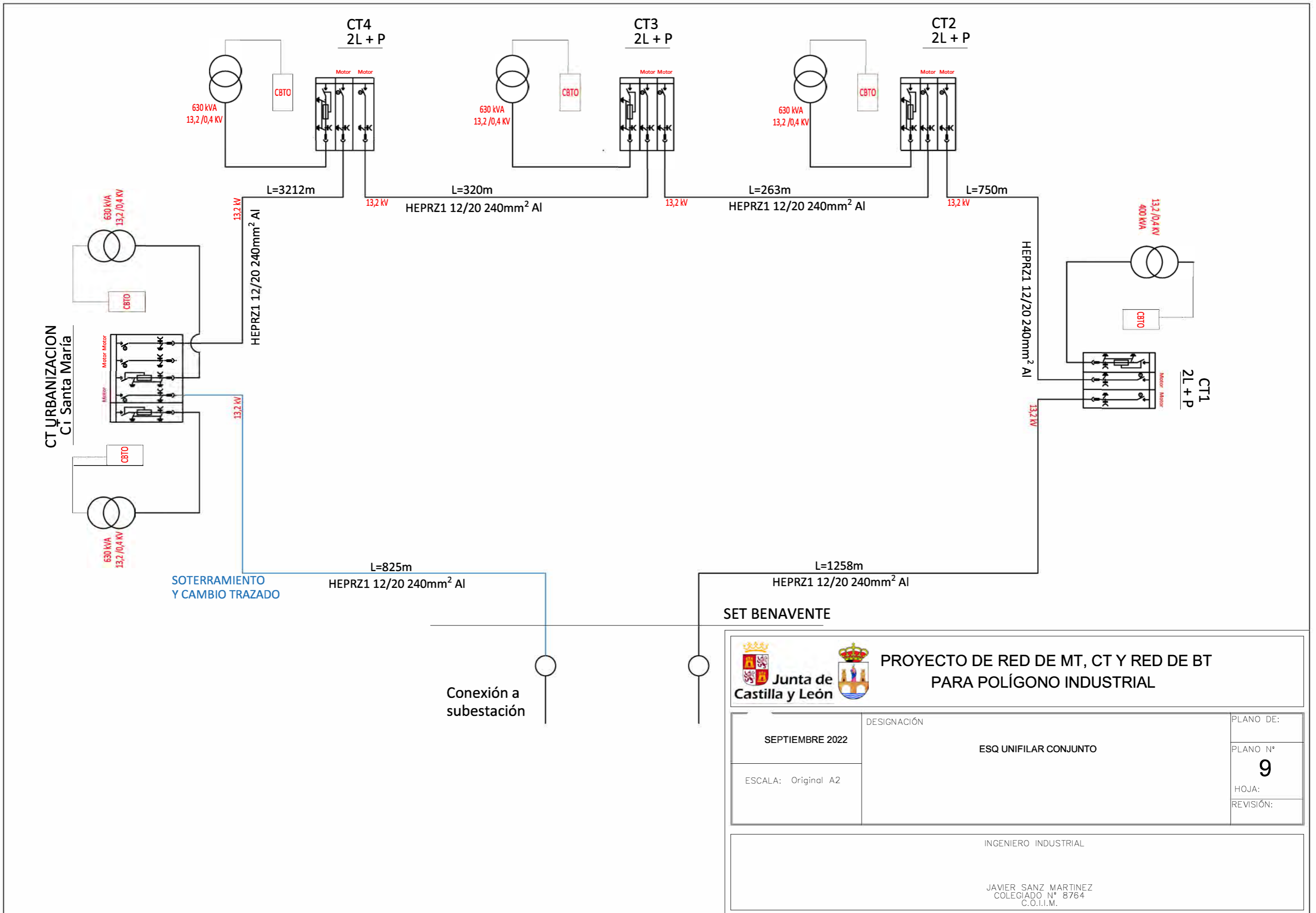


PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL

SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:
ESCALA: Original A2	ARQUETAS	PLANO N°
		8.3
		HOJA:
		REVISIÓN:

INGENIERO INDUSTRIAL

JAVIER SANZ MARTINEZ
COLEGIADO N° 8764
C.O.I.I.M.



Junta de Castilla y León

PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL

SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN ESQ UNIFILAR CONJUNTO	PLANO DE:
ESCALA: Original A2		PLANO N° 9
		HOJA: REVISIÓN:

INGENIERO INDUSTRIAL

JAVIER SANZ MARTINEZ
COLEGIADO N° 8764
C.O.I.I.M.








C.T. URBANIZACIÓN
C.T. STA MARIA

APOYO A DESMANTELAR

APOYO A DESMANTELAR

APOYO A DESMANTELAR

LEYENDA

-  CANALIZACIÓN BAJO CALZADA (R)
-  CANALIZACIÓN BAJO ACERA O ARCE (SR)
-  CONDUCTOR AEREO
-  CONDUCTOR SUBTERRANEO
-  APOYO DE MT






		PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	SOTERRAMIENTO. ESTADO ACTUAL	PLANO DE:
ESCALA: Original A2			PLANO N° 10.1
			HOJA: REVISIÓN:
INGENIERO INDUSTRIAL			
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.			






NOTA:

TODAS LAS CANALIZACIONES LLEVARÁN MULTITUBO (TETRATUBO) DE COMUNICACIONES

-  TIPO CANALIZACIÓN. TUBOS LIBRES / OCUPADOS
 CANALIZACIÓN CON LÍNEA MT
 CANALIZACIÓN VACÍA

L1 (T5) CT4 - CT Urb. Bellavista

L2 CT Urb. Bellavista - SET Benavente (NO ES OBJETO DE ESTE PROYECTO)

-  CANALIZACIÓN BAJO CALZADA (R)
 CANALIZACIÓN BAJO ACERA O ARCEN (SR)
 ZANJA 3 TERNAS (ZC3)



PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL

SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:
ESCALA: Original A2	SOTERRAMIENTO. ZANJAS	PLANO N°
		10.2
		HOJA:
		REVISIÓN:



INGENIERO INDUSTRIAL
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.



LEYENDA	
<u>CIRCUITOS DE MEDIA TENSIÓN</u>	
	CIRCUITO (SOTERRAMIENTO Y CAMBIO DE TRAZADO) 3x1x240mm ² Al/HERPZ1 12/20kV



		PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:	
ESCALA: Original A2	SOTERRAMIENTO. CIRCUITO MT	PLANO Nº	10.3
		HOJA:	
		REVISIÓN:	
INGENIERO INDUSTRIAL			
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO Nº 8764 C.O.I.I.M.			

TITULO V ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

Puesto que **PROYECTO GENERAL DEL POLIGONO INDUSTRIAL** aporta un Estudio de Seguridad y Salud, del cual se desarrolla el Plan de Seguridad y Salud de la obra, el técnico autor de este proyecto, no cree en la eficacia de realizar un Estudio básico de seguridad y salud particular de este proyecto (esta instalación).

1.1. INTRODUCCION.

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos

de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la

inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:

- Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
- Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible

presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.

1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

2. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

2.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

2.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

3. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3.1. INTRODUCCION.

a ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos*

para la seguridad o salud de los mismos.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

3.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

3.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de

dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

3.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

3.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hincas, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

3.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas

antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

4.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas

se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Red de distribución en Baja Tensión* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, e) Acondicionamiento o instalación, k) Mantenimiento y l) Trabajos de pintura y de limpieza**.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

4.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

4.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

Los *Oficios* más comunes en la obra en proyecto son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.

- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

4.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelco, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilera metálica, piezas prefabricadas, material eléctrico, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablonces trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

4.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con

la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonas, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Montaje de elementos metálicos.

Los elementos metálicos (báculos, postes, etc) se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilera.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

El ascenso o descenso, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o

incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 30 mA. Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

4.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

5.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las **normas de desarrollo reglamentario** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

5.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

5.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

5.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

5.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

5.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

Benavente, septiembre de 2022



Fdo: JAVIER SANZ MARTINEZ

Ing. Industrial, Colegiado 8764 C.O.I.I.M.

TITULO VI.1

CUADRO DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

CAPÍTULO 1 DESMANTELAMIENTO

1.001 0.001 m3 DEMOL.CIMENTACIÓN HORMIGÓN MAQ.

Demolición de cimentaciones o elementos aislados de hormigón en masa o armado (encepados) etc., con retro-pala con martillo rompedor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

MO0101.70	0,700	h	Peón ordinario	14.18	9.93
MA050501.70	1,100	h	Retro-pala con martillo rompedor	46.29	50.92
TOTAL PARTIDA					60.85

1.002 01.002 ml DESMONTAJE DE CONDUCTOR ELECTRICO LA-30

Desmontaje de tendido de conductor unipolar en líneas aéreas de Media Tensión, tipo LA-30, según normas de la cia. suministradora, incluso recogida y acopiado en lugar designado por la D.F. para su posterior trasporte a gestor de residuos autorizado.

MO010302.50	0,001	h	Capataz electricidad	14.45	0.01
MO010302.10	0,005	h	Oficial de 1ª Electricidad	13.17	0.07
MO010302.40	0,005	h	Peón Electricista	12.86	0.06
MA070303.20	0,001	h	Camión c/grua 12 t.	250.00	0.25
TOTAL PARTIDA					0.39

1.003 01.003 u DESMONTAJE DE APOYO METÁLICO EN LINEAS AEREAS DE MT

Desmontaje completo de apoyo metálico de línea eléctrica de media tensión, incluso recogida y acopiado en lugar designado por la D.F. para su posterior transporte a gestor de residuos autorizado.

MO010302.50	0,480	h	Capataz electricidad	14.45	6.94
MO010302.10	2,400	h	Oficial de 1ª Electricidad	13.17	31.61
MO010302.40	2,400	h	Peón Electricista	12.86	30.86
MA070303.20	1,300	h	Camión c/grua 12 t.	250.00	325.00
MA050202.50	0,150	h	Retroexcavac.c/martillo rompedor	125.00	18.75
TOTAL PARTIDA					413.16

1.004 01.004 m3 CARGA ESCOMB.S/CAMIÓN A MAQ.

Carga de escombros sobre camión medio-grande, con pala cargadora, a granel, y con un peón ordinario de ayuda, sin incluir transporte.

MO0101.70	0,050	h	Peón ordinario	14.18	0.71
MA050202.10	0,025	h	Excav.hidr.neumáticos 67 CV	42.00	1.05
MA070302.20	0,025	h	Camión basculante 10 t.	33.06	0.83
TOTAL PARTIDA					2.59

1.005 01.005 m3 TRANS.ESCOM.VERT.<20 km.S/CAM

Transporte de escombros al vertedero, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga.

MA070302.50	0,150	h	Camión basculante 20 t.	42.07	6.31
M07N050	1,000	m3	Canon de vertedero	1.32	1.32
TOTAL PARTIDA					7.63

1.006 01.006 m3 TRANS.GESTOR DE RESIDUOS.<20 km.S/CAM

Transporte de residuos metálicos, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga.

MA070302.50	0,150	h	Camión basculante 20 t.	42.07	6.31
M07N54	1,000	M3	Canon de vertido Gestor Autorizado	6.40	6.40
TOTAL PARTIDA					12.71

1.007 01.007 ml DESMONTAJE DE CONDUCTOR ELECTRICO 12/20 150mm2 AI

Desmontaje de tendido de conductor unipolar en líneas subterránea de Media Tensión, tipo 12/20kV 150mm2 AI, según normas de la cia. suministradora, incluso recogida y acopiado en lugar designado por la D.F. para su posterior transporte a gestor de residuos autorizado.

MO010302.50	0,010	h	Capataz electricidad	14.45	0.14
MO010302.10	0,010	h	Oficial de 1ª Electricidad	13.17	0.13
MO010302.40	0,010	h	Peón Electricista	12.86	0.13
MA070303.20	0,010	h	Camión c/grua 12 t.	250.00	2.50
TOTAL PARTIDA					2.90

Código Cantidad Ud. Descripción Precio Importe

CAPÍTULO 2 RED MEDIA TENSION

2.001 02.01 m RED M.T.(1x240)AI 12/20kV

Suministro y Tendido de Red eléctrica de media tensión entubada, realizada con cables conductores de (1x240)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

O01OB200	0,200	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	4.46
O01OB210	0,200	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	3.66
P15AC030	1,010	m.	Cond. 1x240 Al 12/20 kV	4.52	4.57
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	0.28	0.28
TOTAL PARTIDA					12.97

2.002 01.04 m CANALIZACIÓN M.T/B.T. 4 T 160/200 mm.

Canalización para red de media tensión bajo acerado con tres tubos de PVC de D=160/200 mm., con alambre guía, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso tubos, cama de arena, relleno de hormigón, excavación, señalización, tetratubo de comunicaciones y relleno de zanja.

E02EEM010	1,000	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	6.02	6.02
P15AF075	3,030	m.	Tubo rígido PVC D 160/200 mm.y Tetratubo	3.23	9.79
P01DW090	5,000	ud	Pequeño material	0.28	1.40
TOTAL PARTIDA					17.21

2.003 01.06 Ud ARQUETA TIPO

Suministro e instalación de arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas que se utilizarán como registros de cables subterráneos de media y baja tensión, en las canalizaciones subterráneas que posteriormente vayan a pasar a ser explotadas por i-DE, por lo que estas arquetas están homologadas para este uso por i-DE. Norma de Iberdrola NI 50.20.41:1994 para arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas. Dimensiones: tapa tipo M2, base de 1180x1180. Incluye mano de obra, pequeños materiales, transporte. Incluso p.p. de arquetas dobles en entrada de CT. Unidad totalmente instalada.

U01AA007	0,250	Hr	Oficial primera	15.10	3.78
U01AA011	0,250	Hr	Peón ordinario	13.65	3.41
CA01600	1,000	kg	ACERO PERFILES SOPORTES SIMPLES	2.50	2.50
111111	1,000	ud	tapa fundición	84.22	84.22
P01DW090	3,000	ud	Pequeño material	0.28	0.84
ARQPR	1,000	u	Arqueta prefabricada	120.00	120.00
TOTAL PARTIDA					214.75

2.004 02.02 Ud ENSAYOS ELECTRICOS EN RED DE MEDIA TENSION

Realización de Campaña de ensayos ELECTRICOS en la Red de MT instalada en esta instalacion (normas UNE-EN 60881 y HD 605. IEC 60502-2 y HD 620).

- Resistencia eléctrica del conductor
- Ensayo de alta tensión
- Medida de las descargas parciales (rutina).
- Ensayo dieléctrico de la cubierta
- Resistividad del aislamiento.
- Medida de la tangente Delta del aislamiento.
- Resistividad de las semiconductoras.
- Ensayo de ciclos térmicos seguido de descargas parciales.
- Obturación longitudinal/radial de pantalla y/o conductor.
- Doblados seguidos de descargas parciales.

Los principales métodos de ensayo están definidos en las normas UNE-EN 60881 y HD 605. Las prescripciones están definidas en las normas constructivas de los cables (para cables de Media Tensión, son las IEC 60502-2 y HD 620).

M0601	1,000	U	ENSAYOS EN RED DE MEDIA TENSION	450.00	450.00
TOTAL PARTIDA					450.00

CAPÍTULO 3 ADECUACION DE CT

3.001 03.01 Ud E/S1,E/S2, E/S3, PT1: cgmcosmos-3L+P MOTORIZADAS

Suministro e instalación de E/S1,E/S2, E/S3, PT1: cgmcosmos-3LP . Equipo compacto de corte y aislamiento íntegro en gas, extensible y preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
características:* Un = 24 kV* In = 400 A * Icc = 21 kA / 52,5 kA* Mando 1: motorizado BM* Mando 2: motorizado BM* Mando 3: motorizado BM*Mando 4: motorizado BM* Mando (fusibles): manual tipo BR.					
O01OB200	5,000	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	111.50
O01OB210	5,000	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	91.50
P01DW090	10,000	ud	Pequeño material	0.28	2.80
M0202021	1,000	u	Conjunto celdas de protección 3L+P MOTORIZADAS	5,187.00	5,187.00
TOTAL PARTIDA					5,392.80

3.002 03.02 Ud Protección Transformador 2: cgmcosmos-p Protección fusibles

Suministro e instalación de Protección Transformador 2: cgmcosmos-pMódulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:* Un = 24 kV* In = 400 A * Icc = 21 kA / 52,5 kA* Dimensiones: 470 mm / 735 mm / 1740 mm* Mando (fusibles): manual tipo BR.

O01OB200	1,000	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	22.30
O01OB210	1,000	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	18.30
P01DW090	5,000	ud	Pequeño material	0.28	1.40
M0302	1,000	u	Equipo de protección de transformador	3,600.00	3,600.00
TOTAL PARTIDA					3,642.00

3.003 03.03 Ud Equipo de Protección y Control: ekor.uct - Unidad Compacta

Suministro e instalación de Armario de control, según norma Iberdrola, de dimensiones adecuadas e integrado en web STAR. Contiene en su interior debidamente montados y conexionados los siguientes aparatos y materiales:

- Unidad remota de telemando (RTU) ekor.ccp para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci.
- Unidad de control integrado ekor.rci con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda.
- Equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos según especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc. Batería: Batería de Pb vida mínima de 15 años. Capacidad nominal: 13 Ah a 48 Vcc.
- Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de comunicaciones.
- Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas.
- Maneta Local / Telemando.
- Bornas, accesorios y pequeño material.

O01OB200	2,000	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	44.60
O01OB210	2,000	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	36.60
P01DW090	5,000	ud	Pequeño material	0.28	1.40
M0303	1,000	u	Equipo de protección y control	8,475.00	8,475.00
TOTAL PARTIDA					8,557.60

3.004 03.04 Ud Equipo de Telegestión: ekor.gid - Gestor Inteligente Distribució

Suministro e instalación de Armario gestor inteligente de distribución ekor.gid-ATG, según especificación Iberdrola, con unas dimensiones totales máximas de 945 / 400 / 200 mm (alto/ancho/fondo) e integrado en web STAR. La envolvente exterior de plástico libre de halógenos debe mantener una protección mecánica de grado IP32D según UNE 20324.

Incluye:

- Dos borneros por cada cuadro de baja tensión para su correcto conexionado.
- Componentes de medida BT: Concentrador 1 inyección y supervisor de transformador trifásico.
- Compartimento de comunicaciones.

O01OB200	2,000	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	44.60
O01OB210	2,000	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	36.60
P01DW090	5,000	ud	Pequeño material	0.28	1.40
M0304	1,000	U	Equipo de telegestión	5,482.00	5,482.00
TOTAL PARTIDA					5,564.60

TITULO VI.2

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código Descripción Uds. Longitud Anchura Altura Parciales Medición Precio Presupuesto

CAPÍTULO 1 DESMANTELAMIENTO

0.001 1.001	m3 DEMOL.CIMENTACIÓN HORMIGÓN MAQ. Demolición de cimentaciones o elementos aislados de hormigón en masa o armado (encepados) etc., con retro-pala con martillo rompedor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Cimentaciones	3.00	1.00	1.00	1.20	3.60	3.60	60.85	219.06
01.002 1.002	mi DESMONTAJE DE CONDUCTOR ELECTRICO LA-30 Desmontaje de tendido de conductor unipolar en líneas aéreas de Media Tensión, tipo LA-30, según normas de la cia. suministradora, incluso recogida y acopiado en lugar designado por la D.F. para su posterior trasporte a gestor de residuos autorizado.	LAMT	3.00	176.00			528.00	528.00	0.39	205.92
01.003 1.003	u DESMONTAJE DE APOYO METÁLICO EN LINEAS AEREAS DE MT Desmontaje completo de apoyo metálico de línea eléctrica de media tensión, incluso recogida y acopiado en lugar designado por la D.F. para su posterior trasporte a gestor de residuos autorizado.	Apoyos	3.00				3.00	3.00	413.16	1,239.48
01.004 1.004	m3 CARGA ESCOMB.S/CAMIÓN A MAQ. Carga de escombros sobre camión medio-grande, con pala cargadora, a granel, y con un peón ordinario de ayuda, sin incluir transporte.	Cimentaciones	3.00	1.00	1.00	1.20	3.60	3.60	2.59	13.36
Cimentaciones	3.60	0.60	0.60	1.20	1.56					
01.005 1.005	m3 TRANS.ESCOM.VERT.<20 km.S/CAM Transporte de escombros al vertedero, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga.	Cimentaciones	3.00	1.00	1.00	1.20	3.60	3.60	7.63	27.47
01.006 1.006	m3 TRANS.GESTOR DE RESIDUOS.<20 km.S/CAM Transporte de residuos metálicos, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga.	Apoyos	3.00	14.00	0.70	0.70	20.58	26.58	12.71	337.83
cable LA 30	1.00				1.00					
cable 12/20	5.00				5.00					
01.007 1.007	mi DESMONTAJE DE CONDUCTOR ELECTRICO 12/20 150mm2 AI Desmontaje de tendido de conductor unipolar en líneas subterránea de Media Tensión, tipo 12/20kV 150mm2 AI, según normas de la cia. suministradora, incluso recogida y acopiado en lugar designado por la D.F. para su posterior trasporte a gestor de residuos autorizado.	cable 12/20 kv	3.00	206.00			618.00	618.00	2.90	1,792.20

3,835.32

TOTAL CAPÍTULO 1 DESMANTELAMIENTO.

=====

Código Descripción Uds. Longitud Anchura Altura Parciales Medición Precio Presupuesto

CAPÍTULO 2 RED MEDIA TENSION

02.01 2.001	m RED M.T.(1x240)AI 12/20kV Suministro y Tendido de Red eléctrica de media tensión entubada, realizada con cables conductores de (1x240)AI. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. CTBELLAVISTA-SET 3.00 825.00 2,475.00	2,475.00 12.97 32,100.75
01.04 2.002	m CANALIZACIÓN M.T/B.T. 4 T 160/200 mm. Canalización para red de media tensión bajo acerado con tres tubos de PVC de D=160/200 mm., con alambre guía, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso tubos, cama de arena, relleno de hormigón, excavación, señalización, tetratubo de comunicaciones y relleno de zanja. SET-CT BELLAVISTA 1.00 789.00 789.00	789.00 17.21 13,578.69
01.06 2.003	Ud ARQUETA TIPO Suministro e instalación de arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas que se utilizarán como registros de cables subterráneos de media y baja tensión, en las canalizaciones subterráneas que posteriormente vayan a pasar a ser explotadas por i-DE, por lo que estas arquetas están homologadas para este uso por i-DE. Norma de Iberdrola NI 50.20.41:1994 para arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas. Dimensiones: tapa tipo M2, base de 1180x1180. Incluye mano de obra, pequeños materiales, transporte.Incluye p.p. de arquetas dobles en entrada de CT. Unidad totalmente instalada. Arquetas tipo 8.00 8.00	8.00 214.75 1,718.00
02.02 2.004	Ud ENSAYOS ELECTRICOS EN RED DE MEDIA TENSION Realización de Campaña de ensayos ELECTRICOS en la Red de MT instalada en esta instalacion (normas UNE-EN 60881 y HD 605. IEC 60502-2 y HD 620). Resistencia eléctrica del conductor Ensayo de alta tensión Medida de las descargas parciales (rutina). Ensayo dieléctrico de la cubierta Resistividad del aislamiento. Medida de la tangente Delta del aislamiento. Resistividad de las semiconductoras. Ensayo de ciclos térmicos seguido de descargas parciales. Obturación longitudinal/radial de pantalla y/o conductor. Doblados seguidos de descargas parciales. Los principales métodos de ensayo están definidos en las normas UNE-EN 60881 y HD 605. Las prescripciones están definidas en las normas constructivas de los cables (para cables de Media Tensión, son las IEC 60502-2 y HD 620).	1.00 450.00 450.00

47,847.44

TOTAL CAPÍTULO 2 RED MEDIA TENSION.

=====

Código Descripción Uds. Longitud Anchura Altura Parciales Medición Precio Presupuesto

CAPÍTULO 3 ADECUACION DE CT

03.01 3.001	<p>Ud E/S1,E/S2, E/S3, PT1: cgmcosmos-3L+P MOTORIZADAS</p> <p>Suministro e instalación de E/S1,E/S2, E/S3, PT1: cgmcosmos-3LP . Equipo compacto de corte y aislamiento íntegro en gas, extensible y preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:* Un = 24 kV* In = 400 A * Icc = 21 kA / 52,5 kA* Mando 1: motorizado BM* Mando 2: motorizado BM* Mando 3: motorizado BM*Mando 4: motorizado BM* Mando (fusibles): manual tipo BR.</p>	1.00	1.00	1.00	5,392.80	5,392.80
03.02 3.002	<p>Ud Protección Transformador 2: cgmcosmos-p Protección fusibles</p> <p>Suministro e instalación de Protección Transformador 2: cgmcosmos-pMódulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:* Un = 24 kV* In = 400 A * Icc = 21 kA / 52,5 kA* Dimensiones: 470 mm / 735 mm / 1740 mm* Mando (fusibles): manual tipo BR.</p>	1.00	1.00	1.00	3,642.00	3,642.00
03.03 3.003	<p>Ud Equipo de Protección y Control: ekor.uct - Unidad Compacta</p> <p>Suministro e instalación de Armario de control, según norma Iberdrola, de dimensiones adecuadas e integrado en web STAR. Contiene en su interior debidamente montados y conexionados los siguientes aparatos y materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unidad remota de telemando (RTU) ekor.ccp para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci. - Unidad de control integrado ekor.rci con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda. - Equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos según especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc. Batería: Batería de Pb vida mínima de 15 años. Capacidad nominal: 13 Ah a 48 Vcc. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de comunicaciones. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas. - Maneta Local / Telemando. - Bornas, accesorios y pequeño material. 	1.00	1.00	1.00	8,557.60	8,557.60
03.04 3.004	<p>Ud Equipo de Telegestión: ekor.gid - Gestor Inteligente Distribución</p> <p>Suministro e instalación de Armario gestor inteligente de distribución ekor.gid-ATG, según especificación Iberdrola, con unas dimensiones totales máximas de 945 / 400 / 200 mm (alto/ancho/fondo) e integrado en web STAR. La envolvente exterior de plástico libre de halógenos debe mantener una protección mecánica de grado IP32D según UNE 20324.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dos borneros por cada cuadro de baja tensión para su correcto conexionado. - Componentes de medida BT: Concentrador 1 inyección y supervisor de transformador trifásico. - Compartimento de comunicaciones. 	1.00	1.00	1.00	5,564.60	5,564.60

23,157.00

TOTAL CAPÍTULO 3 ADECUACION DE CT.

=====

TITULO VI.3

PRESUPUESTO GENERAL

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

Código	Capítulo	Total €	
1	DESMANTELAMIENTO	3,835.32	5%
2	RED MEDIA TENSION	47,847.44	64%
3	ADECUACION DE CT	23,157.00	31%
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		74,839.76	

Benavente, septiembre de 2022



Fdo: JAVIER SANZ MARTINEZ

Ing. Industrial, Colegiado 8764 C.O.I.I.M.



**PROYECTO DE EJEUCION DEL SECTOR S10IN
'PUERTA DEL NOROESTE' - BENAVENTE (ZAMORA)**

TOMO 4:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION

TITULO I: MEMORIA- TITULO II: CALCULOS – TITULO III: PLIEGO CONDICIONES

01172591M LUIS Firmado digitalmente
FRANCISCO por 01172591M LUIS
PLAZA (R: FRANCISCO PLAZA (R:
B82230152) B82230152)
Fecha: 2022.11.25
12:39:29 +01'00'

Luís F. Plaza Beltrán

SEPTIEMBRE 2022

INDICE GENERAL POR TOMOS:

TOMO 1:

DOCUMENTO 01 MEMORIA:

ANEJO 01: ESTUDIO GEOTECNICO

TOMO 2:

ANEJO 02: TOPOGRAFIA
ANEJO 03: REPLANTEO DE VIARIOS
ANEJO 04: FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO 05: RED DE AGUA POTABLE Y RIEGO
ANEJO 06: RED DE RESIDUALES
ANEJO 07: RED DE PLUVIALES

TOMO 3:

ANEJO 08: RED DE ELECTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSION
ANEJO 8.1 VARIANTE DE LA MT EXISTENTE

TOMO 4:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 5:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO IV: PLANOS

TOMO 6:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 7:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 8:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO

TITULO IV: PLANOS
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 9:

ANEJO 10: OBRAS PROVISIONALES GLORIETA DE ACCESO
ANEJO 11: JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO
ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO 13: TELECOMUNICACIONES
ANEJO 14: ESTRUCTURAS
ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO 16: GESTION DE RESIDUOS
ANEJO 17: JUSTIFICACION DE PRECIOS
ANEJO 18: PLAN DE OBRA
ANEJO 19: CONTROL DE CALIDAD

TOMO 10:

DOCUMENTO 02 PLANOS

GENERALES

GEN-01: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
GEN-02: ORTOFOTO
GEN-03: TOPOGRAFIA ACTUAL
GEN-04: ORDENACION GENERAL
GEN-05: FASES DE EJECUCION

VIARIOS

VIA-01: REPLANTEO DE EJES. PLANTA GENERAL
VIA-02: SECCIONES TIPO
VIA-03: DEFINICION DE PAVIMENTOS
VIA-04: PERFILES LONGITUDINALES
VIA-05: PERFILES TRANSVERSALES
VIA-06: DETALLES

ABASTECIMIENTO

ABA-01: PLANTA GENERAL
ABA-02: DETALLES

RED DE AGUAS RESIDUALES

RES-01: PLANTA GENERAL
RES-02: PERFILES LONGITUDINALES
RES-03: DETALLES
RES-04: EBAR

RED DE AGUAS PLUVIALES

PLU-01: PLANTA GENERAL
PLU-02: PERFILES LONGITUDINALES
PLU-03: Balsa de Pluviales
PLU-04: DETALLES

TOMO 11:

DOCUMENTO 02 PLANOS

TELECOMUNICACIONES

TEL-01: PLANTA GENERAL
TEL-02: DETALLES

GLORIETA DE ACCESO

GLO-01: GLORIETA ACCESO N-630. SEÑALIZACION POR OBRA Y FASES EJECUCION

ESTRUCTURAS. PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESLA

EST-01: PLANTA GENERAL UBICACIÓN
EST-02: EJES Y PERFIL LONGITUDINAL EJE 8
EST-03: PLANO DE REPLANTEO
EST-04: PLANTA, ALZADO Y SECCION TRANSVERSAL
EST-05: DEFINICION DEL TABLERO
EST-06: GEOMETRIA Y ARMADO DE VIGAS
EST-07: GEOMETRIA DE ESTRIBOS
EST-08: ARMADURA DE ESTRIBOS
EST-09: PILOTES HINCADOS, GEOMETRIA Y ARMADURA
EST-10: DETALLES, RELLENO LOCALIZADO Y JUNTAS
EST-11: PRUEBA DE CARGA

JARDINERIA Y RIEGO

JAR-01: JARDINERIA
JAR-02: RED DE RIEGO
JAR-03: DETALLES.

SEÑALIZACION

SEÑ-01: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL. PLANTA GENERAL.
SEÑ-02: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
SEÑ-03: DETALLES SEÑALIZACIÓN

SERVICIOS AFECTADOS

SER-01: PLANTA GENERAL
SER-02: PERFIL LONGITUDINAL
SER-03: DETALLES

TOMO 12:

DOCUMENTO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

DOCUMENTO 04: PRESUPUESTO

CAP 01 ESTADO DE MEDICIONES
CAP 02 CUADRO DE PRECIOS
CAP 03 PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL
CAP 04 PRESUPUESTO BASE DE LICITACION



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 8.2: ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION

PROYECTO DE RED DE M.T. , C.T. Y B.T. PARA
POLÍGONO INDUSTRIAL " PUERTA DEL
NOROESTE" , BENAVENTE (ZAMORA).

TITULAR:



i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

PROMOTOR:



Ayuntamiento
de Benavente

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE.



Junta de
Castilla y León

Plaza del Grano, nº 2.
49600 BENAVENTE, Zamora.

SITUACIÓN:

SECTOR NORTE S-10IN "PUERTA DEL NOROESTE"
BENAVENTE, ZAMORA.

Autor del Proyecto:

Javier Sanz Martínez,
Ingeniero Industrial

Colegiado 8764 C.O.I.I.M.

jsanzmartinez@coiim.es

RELACIÓN DE DOCUMENTOS

1.- MEMORIA

- 1.- Objeto y alcance del Proyecto
 - 2.- Autores del Proyecto
 - 3.- Autores del Encargo
 - 4.- Antecedentes
 - 5.- Descripción del Polígono Industrial
 - 6.- Empresa suministradora de energía. Disposiciones Oficiales.
 - 7.- Normativa
 - 8.- Previsión de potencia.
 - 9.- Descripción de la instalación de media tensión.
 - 10.- Descripción de las Líneas Subterráneas de Media Tensión.
 - 11.- Descripción de los Centros de Transformación
 - 12.- DESCRIPCION Técnica Del Centro
 - 13.- Descripción de la instalación de baja tensión.
 - 14.- PLAN DE SEGURIDAD.
 - 15.- SEÑALIZACION EN OBRA
 - 16.- DESMONTE Y RECUPERACION.
- Consideraciones finales

2.- CALCULOS

- Cálculo de conductores aislados de M.T. en polígono industrial.**
- Cálculo de los Centros de Transformación del polígono industrial**
- Cálculos justificativos eléctricos de la línea de distribución de M.T. del polígono industrial.**
- Cálculos justificativos eléctricos de la línea de distribución de B.T. del polígono industrial**

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

4.- PLANOS

5.- Estudio de Seguridad

Memoria
Pliego
Presupuesto

6.- MEDICIONES Y PRESPUUESTO



TITULO I.- MEMORIA ELECTRIFICACION

TITULO I MEMORIA ELECTRIFICACION

1.- Objeto y alcance del Proyecto

El presente Proyecto de ejecución tiene por objeto describir, las condiciones técnicas, de ejecución y económicas para realizar la Instalación Eléctrica en Media Tensión a 13,2 KV en sistema III y en Baja Tensión a 400/230 V a una frecuencia de 50 Hz, para la Actuación Industrial “PUERTA DEL NOROESTE” en Benavente (Zamora), situado en Sector Norte S-10IN "Puerta del noroeste" y cuyo **promotor** a efectos de lo establecido en el artículo 2C de Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción es el Excmo. Ayuntamiento de Benavente, con domicilio en Pl. del Grano, 2, 49600 Benavente, Zamora, C.I.F. P4902300E y que será propiedad de **I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.**

Su finalidad es el suministro de energía eléctrica a las parcelas del polígono industrial denominado “Puerta del Noroeste” en Benavente, Zamora, tanto en Alta como en Baja Tensión.

También tiene por objeto el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación eléctrica en M.T. y B.T. que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha instalación.

2.- Autores del Proyecto

El autor del presente proyecto de ejecución es Javier Sanz Martínez, Ingeniero Industrial, colegiado 8764 del C.O.I.I.M.

3.- Autores del Encargo

Cómo hemos dicho, el presente Proyecto de Electrificación en la Actuación Industrial “Puerta del Noroeste” compuesto por la Instalación Eléctrica en Media y Baja Tensión de dicho polígono industrial tiene como promotor y autor del encargo al Excmo. Ayuntamiento de Benavente, con domicilio en Pl. del Grano, 2, 49600 Benavente, Zamora.

4.- Antecedentes

Las obras correspondientes al presente proyecto, están ubicadas en Sector Norte S-10IN del PGOU que abarca una superficie de unas 60 Ha de suelo urbanizable industrial ubicadas al este de la A-6, en torno al enlace con la carretera N-630 a León.

Se trata de un área de forma prácticamente triangular apoyada sobre la A-6, que conforma su lado oeste, limitada al norte por término municipal de San Cristóbal de Entreviñas y al sureste por la N-630.

ESQUEMA (S/E)



Las redes de MT de acometida discurrirán por las calles Avd. de León (N-630), C/ Miraflores y C/ Miguel Delibes de la población de Benavente (Zamora)

Para el presente Proyecto, se pretende la alimentación en MT desde la ST "Benavente". El punto de conexión se realizará en la posición libre existente denominada "Secundaria"(01) 13,2 kV de la citada ST, y en el CT "Urb. Bellavista" de la línea de 13,2 kV denominada "Sta. Cristina" de la ST Benavente.

Para atender el suministro, se han de realizar trabajos necesarios de refuerzo, adecuación y adaptación de las instalaciones por parte de i-DE en la ST "Benavente" y del CT "Urb. Bellavista".

El promotor deberá además realizar las siguientes actuaciones:

- Sustituir la actual LMT "Sta. Cristina" entre la ST Benavente y el CT Urb. Bellavista. Se eliminará el tramo aéreo y el subterráneo.
- Se instalará nueva línea subterránea de MT que recorra todos los CTs a instalar en el Polígono "Puerta del Noroeste" con configuración de entrada-salida para doble alimentación.
- Instalar los CTs del polígono, automatizados, con sistemas de telegestión, comunicaciones, alimentación, protección, cableados, y teled medida adecuados a lo estipulado por i-DE

Por tanto en el presente proyecto y considerando únicamente el ámbito de actuación nos lleva, a diseñar una instalación eléctrica de acorde con las necesidades que se van a demandar en dicho polígono, la instalación consiste en:

- Dos anillos (doble circuito) de distribución en Media Tensión a 13,2 KV (preparado para 20 kV) en sistema trifásico y a una frecuencia de 50 Hz en el polígono industrial compuestos por líneas subterráneas de media tensión con conductores de aluminio del tipo HEPRZ1 12/20 KV 3x1x240 mm² Al+H16 de sección.
- Tres Centros de Transformación en Caseta Prefabricada de Hormigón con un Transformador de 630 KVAs (CT2, CT3 y CT4), de características normalizadas por la compañía suministradora, automatizados.
- Un Centro de Transformación en Caseta Prefabricada de Hormigón con un Transformador de 400 KVAs (CT1), de características normalizadas por la compañía suministradora, automatizado.
- Líneas subterráneas de distribución en baja tensión a 400/230 V en sistema trifásico y a una frecuencia de 50 Hz.

Los datos acerca de la titularidad, disponibilidad y otras circunstancias de las parcelas han sido los proporcionados por el Promotor.

5.- Descripción del Polígono Industrial

Este Proyecto de Actuación constituye el instrumento de gestión urbanística que programará técnica y económicamente la ejecución de las actuaciones integradas cuyo ámbito abarca la unidad de actuación.

Con fecha 25 de noviembre de 2011 la Comisión Territorial de Urbanismo de Zamora acordó la aprobación definitiva de la Modificación Puntual del Plan General de Ordenación Urbana de Benavente para reclasificación de dos áreas de suelo rústico como suelo urbanizable delimitado de uso industrial denominadas «Benavente III».

El 20 de noviembre de 2014 el Pleno del Ayuntamiento de Benavente (Zamora), aprobó definitivamente el Plan Parcial del Suelo Urbanizable denominado Benavente III que comprendía la Ordenación Detallada de los sectores S-10IN y S-11IN.

El día 25 de junio de 2020 se publica en el BOCyL la ORDEN FYM/516/2020, de 12 de junio, por la que se formula el informe ambiental estratégico de la Modificación Puntual del Plan General de Ordenación Urbana y ordenación detallada del Sector S-10IN «Puerta del Noroeste», de Benavente (Zamora).

El polígono está formado por una superficie de 589.200 m² y una edificabilidad máxima de 274.118,80 m².

RESUMEN SECTOR S-10

	Nomenclatura	Superficie		Edificabilidad	
		m ²	%	m ² /m ²	m ²
Suelo Privado					
Logístico	LG	305.055,00		0,650	198.285,75
Ind prod	PR	41.740,00		0,500	20.870,00
Terciario	TER	12.585,00		0,950	11.955,75
Total Suelo Privado		359.380,00	60,99%	0,64	231.111,50
Suelo Público					
SSLL					
Equipamiento	EQ	41.885,00	7,11%	0,730	30.576,05
Esp. Libre	EL	94.090,00	15,97%	0,100	9.409,00
Servicios	SU	15.590,00	2,65%	0,100	1.559,00
Aparcamiento	AP	29.265,00	4,97%	0,050	1.463,25
Reserva viario	RV	31.150,00	5,29%		
SSGG INT	VG	17.840,00	3,03%		
Total Suelo Publico		229.820,00	39,01%		
TOTAL SECTOR		589.200,00	100,00%		274.118,80

Se han planteado tipologías de parcelas para grandes industrias y centros logísticos dada la previsión de demanda de esta modalidad de industria ($S > 5.000 \text{ m}^2$). Se dispone también de reserva de espacios para Equipamiento, Terciario y Servicios, que se vinculan al uso industrial y logístico.

RESUMEN DE ZONIFICACIÓN PARCELAS				
Manzana	Ordenanza	Superficie	Coef. Edif.	Edificabilidad
1	LG L1	46.501,00 m ²	0,65	30.225,65 m ²
	EQ	41.885,00 m ²	0,73	30.576,05 m ²
2	LG L2.1	42.704,00 m ²	0,65	27.757,60 m ²
	LG L2.2	36.291,00 m ²	0,65	23.589,15 m ²
	LG L2.3	36.286,00 m ²	0,65	23.585,90 m ²
	PR	41.740,00 m ²	0,50	20.870,00 m ²
	SU	3.198,00 m ²	0,10	319,80 m ²
3	SU	1.761,00 m ²	0,10	176,10 m ²
4	LG L3.1	75.167,00 m ²	0,65	48.858,55 m ²
	LG L3.2	68.106,00 m ²	0,65	44.268,90 m ²
	TER T1	12.585,00 m ²	0,95	11.955,75 m ²

6.- Empresa suministradora de energía. Disposiciones Oficiales.

La empresa suministradora de energía al Polígono Industrial “Puerta del Noroeste”, es i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

A los efectos de Autorizaciones Administrativas de Declaración en concreto de Utilidad Pública y ocupaciones de terreno e imposición de servidumbres, se aplicará lo previsto en el Capítulo V del Real Decreto **1955/2000**, de 1 de Diciembre de 2.000, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica, o en su defecto la Reglamentación Autonómica específica que le sea de aplicación.

7.- Normativa

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa y serán de aplicación los Reglamentos y Normas vigentes en España, para este tipo de instalaciones, particularmente:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de Diciembre de 2000).
- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, Ley 24 / 2013.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de Octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de 17 de Noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Normas UNE y recomendaciones UNESA.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el trabajo
- Reglamento Instalaciones Eléctricas Baja Tensión, Aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, B.O.E. 224 de 18-09-02.

Además se tendrá en cuenta:

- Normativa particular de la compañía suministradora:
 - “MT 2.03.20 Normas particulares para Instalaciones de Alta Tensión (Hasta 30 KV) y Baja Tensión”
 - “MT 2.11.01, Proyecto Tipo: CT de Superficie”.
 - “MT 2.31.01 Proyecto Tipo Línea Subterránea de A.T. hasta 30 KV”.
 - “MT 2.51.01, Proyecto Tipo de Líneas Subterráneas de Baja Tensión”.
 - “MT 4.40.03 Guía Básica de Arquitectura de la Red Eléctrica”
 - “MT 3.51.00 Proyecto STAR. Instalación de Centros de Transformación”

- Normas y recomendaciones de diseño del edificio:

CEI 62271-02 UNE-EN 62271-202

Centros de Transformación prefabricados.

- Normas y recomendaciones de diseño de aparamenta eléctrica:

CEI 62271-1 UNE-EN 62271-1

Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de Alta Tensión.

CEI 61000-4-X UNE-EN 61000-4-X

Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida.

CEI 62271-200 UNE-EN 62271-200

Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

CEI 62271-102 UNE-EN 62271-102

Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

CEI 62271-103 UNE-EN 62271-103

Interruptores de Alta Tensión. Parte 1: Interruptores de Alta Tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.

- Normas y recomendaciones de diseño de transformadores:

CEI 60076-X

Transformadores de potencia.

UNE 21428-1-1

Transformadores de potencia.

- Normas y recomendaciones de diseño de transformadores (aceite):

- Reglamento (UE) Nº 548/2014 de la Comisión de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes (Ecodiseño).

UNE 21428

Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en Baja Tensión de 50 kVA A 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV.

8.- Previsión de potencia.

La previsión de cargas se realiza haciendo una estimación de la potencia necesaria en cada parcela tomando como referencia los siguientes criterios:

Parcelas ≤ 800 m².....Potencia = s x 125 W/m²

Parcelas 800 m² < s < 2.000 m².....Potencia = 100 kW (en B.T.)

Parcelas s > 2.000 m²..... Potencia = s x 50 W/m² (P<100 kW suministro en B.T.)

En caso de que supere los 100 KW por parcela se le asignará 100 KW en BT y en MT se asignara la potencia que corresponda. Tabla de potencias en MT y BT:

PARCELA	SUPERFICIE Parcela (m ²)	SUPERFICIE UTIL (m ²)	GRADO ELECTRIFICACION	POTENCIA B.T.(Kw)	POTENCIA M.T.(Kw)
EBAR				6 kW	
Alum.Publi.1 (CT1)				3 kW	
LG L3.2 LOGÍSTICO	68.106	44.268,90 (x0,65)	50 w/m ²	(100)	2.213,45
TER.T1 Terciario	12.585	11.955,75 (x0,95)	50 w/m ²	(100)	597,79
Alum.Publi.2 (CT2)				3 kW	
SU (Manzana 2)	3.198	319,80 (x0,10)	125 w/m ²	39,98	
PR Productivo	41.740	20.870 (x0,50)	50 w/m ²	(100)	1.043,50
LG L2.3 LOGÍSTICO	36.286	23.585,90 (x0,65)	50 w/m ²	(100)	1.179,29
LG L2.2 LOGISTICO	36.291	23.589,15 (x0,65)	50 w/m ²	(100)	1.179,46
LG L2.1 LOGISTICO	42.704	27.757,60 (x0,65)	50 w/m ²	(100)	1.387,88
LG L3.1 LOGISTICO	75.167	48.858,55 (x0,65)	50 w/m ²	(100)	2.442,93
SU (Manzana 3)	1.761	176,10 (x0,10)	125 w/m ²	22,01 kW	
EQ Equipamiento	41.885	30.576,05 (x0,73)	50 w/m ²	(100)	1.528,80
LG L1 LOGISTICO	46.501	30.225,65 (x0,65)	50 w/m ²	(100)	1.511,28
Alum.Publi.3 (CT4)				13 kW	
Totales.				986,99	13.084,38

Leyenda Colores según CT de suministro:

C.T. 1
C.T. 2
C.T. 3
C.T. 4

Consideramos un factor de potencia de 0,9.

Se han considerado los siguientes coeficientes de simultaneidad:

- Suministros de media tensión..... 0,70.

De acuerdo con lo anterior se obtiene la siguiente demanda total de potencia para toda la actuación:

Suministro en B.T.: $986,99 / 0,9 = 1.096,66 \text{ KVA}$

Suministro en M.T.: $(13.084,38 \times 0,7) / 0,9 = 10.176,74 \text{ KVA}$

Incidencia de la potencia total respecto a la subestación transformadora:

$(10.176,74 + 1.096,66) \times 0,95 = 10.709,73 \text{ KVA}$

La potencia total a nivel de líneas de media tensión del polígono será 11.272 KVAs.

La potencia total a nivel de barras de la S.T. será de 10.709 KVAs.

El cálculo de dotaciones de potencia individualizada para cada parcela se expone en el apartado de Cálculos Justificativos.

9.- Descripción de la instalación de media tensión.

9.1.- Características de la Instalación en Media Tensión.

Todo el material a utilizar será homologado por la Compañía i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., y de acuerdo con sus Normas Técnicas de Construcción y Montaje de Instalaciones Eléctricas de Distribución.

La instalación en media tensión estará formada por:

- Líneas subterráneas de media tensión:

Línea 1

SET Benavente –CT 1	1258 mts	CT 1 – CT 2	750 mts
CT 2 – CT3	263 mts	CT 3 – CT 4	320 mts
CT 4 – CT Urb. Bellavista	3.212 mts		

Línea 2: Soterramiento Línea “Sta. Cristina” (no objeto éste Proyecto, cierre anillo)

CT Urb. Bellavista – SET Benavente	850 mts		
---	---------	--	--

Las líneas de distribución de media tensión estarán compuestas por conductores HEPRZ1 12/20 KV de 3x1x240 mm²+H16, discurrirá por zonas comunes del polígono (según su plano correspondiente de distribución en M.T. 13,2 KV) e irán instaladas bajo tubo de doble pared del tipo Decaplast-R-N 450 daN de diámetro 160 mm, se instalará un tubo reserva de idénticas características.

- Construcción de tres Centros de Transformación de 630 KVA cada uno (CT2, CT3 y CT4) en edificio prefabricado de hormigón modelo PFU-4/20 de Ormazabal o similar con celdas modulares con aislamiento integral en gas SF6 del sistema CGMCOSMOS de Ormazabal o similar y con 1 función de entrada de línea, 1 función de salida de línea y 1 funciones de protección de transformador (2L+P), automatizado.
- Construcción de un Centro de Transformación de 1x400 KVA (CT1) en edificio prefabricado de hormigón modelo PFU-4/20 de Ormazabal o similar con celdas modulares con aislamiento integral en gas SF6 del sistema CGMCOSMOS de

Ormazabal o similar y con 1 función de entrada de línea, 1 función de salida de línea y 1 funciones de protección de transformador (2L+1P), automatizado.

Tensión nominal de la Red 13,2 KV.

El nivel de aislamiento se elegirá teniendo en cuenta la futura ampliación de la tensión de línea a 20 KV, que será de 24 KV.

El cable utilizado para la línea subterránea del tipo AI HEPRZ-1 12/20 KV. con aislamiento de dieléctrico seco, conductor de aluminio y 240 mm². de sección, según Norma UNE-21123, UNE-21147.2 y UNE-21147.1.

Los Centros de Transformación se alojarán en Edificios Prefabricados de Hormigón subterráneo de dimensiones suficientes para albergar toda la aparamenta eléctrica necesaria para su correcto funcionamiento.

10.- Descripción de las Líneas Subterráneas de Media Tensión.

Se establece un solo tipo de línea subterránea de cables unipolares con conductores de aluminio y aislamiento seco extruido en canalización entubada. Sus características vienen fijadas por las características del aislamiento del cable. Las características principales de los cables serán:

- Tensión nominal: $U_0/U = 12/20$ kV y $18/30$ kV, siendo U_0 la tensión nominal entre cada uno de los conductores y la pantalla metálica, y U , la tensión nominal entre conductores.
- Secciones del conductor: 240 mm².
- Aislamiento: Seco extruido tipo HEPR.

Las líneas alimentarán a los Centros de Transformación de manera que se tenga una disposición entrada-salida para alimentación del polígono. La ejecución de las líneas subterráneas con conductor HEPRZ1 12/20 KV 3x240 mm² AL+H16.

10.1.- Conductor

Se utilizarán únicamente cables de aislamiento de dieléctrico seco, según NI 56.43.01 de las características esenciales siguientes:

Conductor : Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022

Pantalla sobre el conductor :	Capa de mezcla semiconductor aplicada por extrusión.
Aislamiento :	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR)
Pantalla sobre el aislamiento :	Una capa de mezcla semiconductor pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
Cubierta :	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.
Tipo seleccionado :	Los reseñados en la tabla 1.

Tabla 1

Tipo Constructivo	Tensión Nominal kV	Sección Conductor mm ²	Sección Pantalla mm ²
HEPRZ1	12/20	240	16

Algunas otras características más importantes son:

Tabla 2

Sección Mm ²	Tensión Nominal kV	Resistencia Máx. a 105°C Ω /km	Reactancia por fase Ω /km	Capacidad μ F/km
240	12/20	0,169	0,105	0,453

Temperatura máxima en servicio permanente 105°C

Temperatura máxima en cortocircuito t < 5s 250°C

En la tabla 11 se indican las intensidades máximas permanentes admisibles en los cables normalizados en ID para canalizaciones enterradas bajo tubo.

Tabla 11

Intensidad máxima admisible, en amperios, en servicio permanente y con corriente alterna, de los cables con conductores de aluminio con aislamiento seco (HEPR)

Tensión nominal Uo/U kV	Sección nominal de los conductores mm ²	Intensidad
		3 unipolares
18/30	240	345

Según tabla 12 RLAT, ITC LAT-06

10.2.- Condiciones para Cruzamientos, Proximidades y Paralelismos.

- Cruzamientos:

- Con calles, caminos y carreteras: los tubos irán a una profundidad mínima de 1 metro
- Con ferrocarriles: los tubos quedarán perpendiculares a la vía ferrea a una profundidad mínima de 1,3 metros. Los tubos rebasarán las vías ferreas en 1,5 metros por cada extremo.
- Con otras conducciones de **energía eléctrica**: la distancia mínima entre cables de energía eléctrica será de **0,25 m**.
- Con cables de **telecomunicación**: la separación mínima entre ellos será de **0,25 metros**.
- Con canalizaciones de **agua**: los cables se mantendrán a una separación mínima de **0,2 metros** de estas canalizaciones.
- Con canalizaciones de **gas**: se aplica lo establecido en la tabla 3

Tabla 3. Distancias en cruzamientos con canalizaciones de gas

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

- Con conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior.
 - Con depósitos de carburante: Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,2 metros del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán el depósito en 2 m por cada extremo.
- ### - Paralelismos:
- Con otras conducciones de energía **eléctrica**: los cables de A.T. podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a **0,25 m**. Se pueden variar estas distancias con las medidas correctoras adecuadas.
 - Con cables de **telecomunicación**: la distancia mínima entre ellos será de **0,2 metros**. Se pueden variar estas distancias con las medidas correctoras adecuadas.
 - Con canalizaciones de **agua**: los cables se mantendrán a una separación mínima de **0,2 metros**. La distancia mínima entre los emplames de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Se pueden variar estas distancias con las medidas correctoras adecuadas.
 - Con canalizaciones de **gas**: se aplicará la tabla 4. Se pueden variar estas distancias con las medidas correctoras adecuadas.

Tabla 4. Distancias en paralelismos con canalizaciones de gas

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

10.3.- Accesorios. Empalmes y Terminales.

Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

La ejecución y montaje de los empalmes y las terminaciones se realizarán siguiendo el Manual Técnico (MT) correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

Terminaciones: Las características serán las establecidas en la **NI 56.80.02**.

Conectores separables apantallados enchufables: Las características serán las establecidas en la **NI 56.80.02**.

Empalmes: Las características serán las establecidas en la **NI 56.80.02**.

10.4.- Protecciones contra sobrecargas

Los cables deberán estar debidamente protegidos contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobrecargas susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea deberán estar protegidas mediante interruptores automáticos, colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

En cuanto a la ubicación y agrupación de los elementos de protección de los transformadores, así como los sistemas de protección de las líneas, se aplicará lo establecido en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir durante su actuación proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas. Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

Debido a la existencia de fenómenos de ferorresonancias por combinación de las intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, se utilizará el seccionamiento tripolar.

10.5. Protección contra cortocircuitos.

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en tablas 24 y 25 del MT. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en este manual técnico siempre que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

10.6. Protecciones contra sobrecargas.

En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable no supere la máxima admisible en servicio permanente.

10.7. Protecciones contra sobretensiones

Los cables deberán protegerse contra las sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación, el valor de las sobretensiones y su frecuencia de ocurrencia así lo aconsejen.

Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones ITC LAT correspondiente y el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por Normas UNE-EN 60 071-1, UNE-EN 60 071-2 y UNE-EN 60 099-5.

10.8.- CANALIZACIONES

La obra civil será la necesaria para realizar la canalización de tubos de PVC diámetro 160, con asiento superior e inferior de hormigón y relleno de zahorras, todo ello dentro de terrenos propiedad del promotor.

Su trazado, arquetas y nº de tubos se refleja en el apartado de planos correspondiente.

Se pondrán a tierra las pantallas de los cables en los extremos de la línea.

10.8.1.- Canalización entubada.

Estarán constituidos por tubos plásticos, hormigonados en toda su longitud y debidamente enterrados en zanja. Las características de estos tubos serán las establecidas en la ITC LAT-06 y NI 52.95.03. La canalización nunca debe de discurrir bajo la calzada salvo en los cruces de la misma,

Se instalará un cable unipolar por tubo. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán arquetas preferentemente ciegas, para facilitar la manipulación.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de **0,6 m** en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada, para asegurar estas cotas, la zanja tendrá una profundidad mínima 0,70 m, con una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm en un mismo plano, aumentando su anchura en función del número de tubos a instalar y la disposición de estos.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural H 125, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón no estructural H 125, con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos" cuando el número de líneas sea mayor se colocará mas cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos.

Los cables de control, red multimedia, etc se tenderán en un ducto (multitubo con designación MTT 4x40 según NI). Éste se instalará por encima de los tubos, mediante un conjunto abrazadera/soporte, ambos fabricados en material plástico.

El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 Guía de instalación de cable de fibra óptica", en este mismo MT se encuentra definido el modelo de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión. Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones".

A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en paso por las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

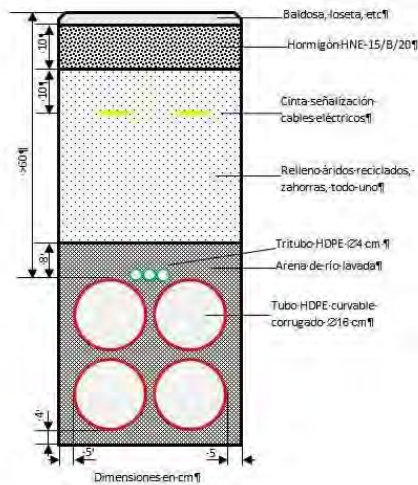
El relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural H 12,5 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. Al objeto de impedir la entrada del agua, suciedad y material orgánico, los extremos de los tubos deberán estar sellados. Los tubos que se coloquen como reserva deberán estar provistos de tapones de las características que se describen en la NI 52.95.03.

En el anexo de planos se indican, varias formas de disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

CANALIZACIÓN ENTUBADA EN ACERA / TIERRA con 4 tubos de 160 Ø

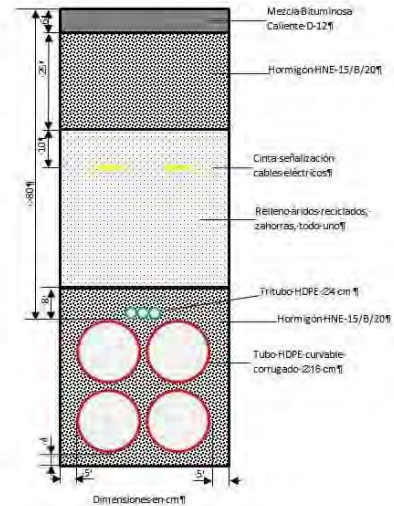
Redes de 12/20 kV hasta 240 mm² inclusive, un circuito por tubo



PLANO Nº 16

CANALIZACIÓN ENTUBADA EN CALZADA con 4 tubos de 160 Ø

Redes de 12/20 kV hasta 240 mm² inclusive, un circuito por tubo



Los tubos, del tipo Decaplast R-N de Ø160 mm, como sean necesarios y siempre conforme al plano de "Canalizaciones Eléctricas". Las canalizaciones se realizarán según la sección tipo homologada por la compañía i-DE, y se instalarán tantas arquetas como se hallan reflejadas en el correspondiente plano de "Canalizaciones Eléctricas".

Las canalizaciones de estas líneas subterráneas, según indicaciones de la compañía i-DE, deberán realizarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo acera, procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.
- Para conseguir la necesaria regularidad y calidad en los suministros de energía eléctrica las líneas principales con previsión de integrarse en redes mallas o con explotación con doble alimentación deberán mantener su sección a lo largo de su recorrido.
- La sección del cable será acorde a las secciones indicadas el documento NI 56.43.01 y adecuada a las necesidades de suministro, pudiéndose justificar una sección mayor a la resultante de los cálculos por previsiones de desarrollo de red o para dar continuidad a la red existente. Por Entre centros y en redes mallas o en anillo, la sección mínima de cable sera de 240 mm² y se realizara con cables con cubierta normal (DMZ1).
- El radio de curvatura después de instalado y según UNE-HD 620-1, el cable tendrá como mínimo, 15 veces el diámetro nominal de cable, mientras que los radios de curvatura en operaciones de tendido será superior a 20 veces el diámetro nominal de cable. No se permitirá la colocación de accesorios en el interior de la tubular, la conexión y/o derivación se debe realizar en el interior de una arqueta.

- Para la de instalación de telecomunicaciones se colocará multitubo de características similares a las indicadas en el documento de referencia informativa, NI 52.95.20, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista, como conducto para cables de control, red multimedia, etc. A este multitubo se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.
- Las arquetas registrables no estarán distanciadas entre si más de **100 m**, garantizando acceso al multitubo, como mínimo a intervalos de la distancia indicada y en los cambios de dirección, donde se instalarán arquetas registrables. Las instalaciones de energía y telecomunicaciones podrán compartir arquetas, y el multitubo de comunicaciones nunca irá en paso dentro de la arqueta, se dejará debidamente embocado en la arqueta y el cable de fibra óptica se fijará a la pared con las correspondientes fijaciones. En el caso de ser una arqueta ciega, el multitubo de comunicaciones si se puede dejar en paso.
- La guía de instalación del multitubo y accesorios, se encuentra definida en el documento de referencia informativo, MT 2.33.14 “Guía de instalación de los cables óptico subterráneos”, mientras que las características del ducto y sus accesorios se especifican en el documento, de referencia informativa, NI 52.95.20 “Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones”, para ambos pudiéndose utilizar otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.
- Con el objeto de impedir o minimizar riesgos de incendios, en aquellas arquetas compartidas con líneas de Baja Tensión (BT), y en los casos en que se constate la existencia de empalmes o derivaciones, el tendido en Media Tensión (MT), se deberá establecer una separación física sobre la línea de Baja Tensión preferentemente mediante por ejemplo, una placa material cerámico, manta retardante al fuego u otro dispositivo físico. También, si lo anterior no fuese posible, se colocará el tendido MT en el nivel inferior, y el tendido BT por encima de ese nivel si fuera viable.

La red diseñada es de categoría A, esto es, el sistema se desconecta en un tiempo inferior a 1 minuto en caso de falta a tierra de cualquier fase, por lo que el tipo de cable a emplear será en consecuencia 12/20 KV de nivel de aislamiento.

Dado que se realizarán canalizaciones enterradas bajo tubo de protección de doble pared del tipo Decaplast-N-R de diámetro 160 mm se utilizará conductor eléctrico del tipo HEPRZ1, el cual tiene unas características excelentes frente a la humedad abrasamientos y desgarros teniendo una gran facilidad de deslizamiento.

El conductor a emplear en Media Tensión será siempre de aluminio HEPRZ1 12/20 KV, de sección 240 mm², de modo que se mantengan los criterios de caídas de tensión y pérdidas de potencia. Ningún circuito contará con una pérdida de potencia superior al 1,5%.

En general, las Líneas Subterráneas de Media Tensión discurrirán por las calles del polígono industrial y por una zonas de uso publico, dicha canalización contará con tantos tubos como se indican el los correspondientes planos de canalizaciones eléctricas, Se deberá señalar

correctamente el camino por donde discurren dichas canalizaciones por medio de cinta señalizadora de cables eléctricos (Según planos).

La recepción de las obras estará supeditada a la presentación de los informes de ensayos de los conductores conforme al manual técnico MT 2.33.15.

11.- Descripción de los Centros de Transformación

La ubicación de los centros de transformación se determinará considerando los aspectos siguientes:

- Reparto de cargas en líneas de baja tensión.
- Características del terreno, referidas a cimentaciones y red de tierras.
- Accesibilidad.
- Se accederá al CT, desde la vía pública.
- La ubicación y los accesos deberán permitir:
 - El movimiento y colocación de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación con medios mecánicos.
 - Ejecutar las maniobras propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen.
 - El mantenimiento y sustitución del material que compone el mismo.

En el polígono industrial se tiene previsto instalar 4 centros de transformación denominados como sigue:

1º.- C.T. nº 1 de 1x400 KVAs: suministro a EBAR y Alumb. Público 1.

2º.- C.T. nº 2 de 1x630 KVAs. Suministro a parcelas LG L3.2, TER.T1, SU (Manzana 2), PR, LG L2.3 y Alum.Publi.2.

3º.- C.T. nº 3 de 1x630 KVAs. Suministro a parcelas LG L2.2, LG L2.1 y LG L3.1.

4º.- C.T. nº 4 de 1x630 KVAs. Suministro a parcelas SU (Manzana 3), EQ, LG L1 y Alum.Publi.3.

Los cuatro centros de transformación deberán contener los elementos necesarios, para realizar en un futuro, la cesión del C.T. a la compañía suministradora. Para ello la compañía i-DE determina una serie de condiciones técnicas y unas condiciones de suministro de obligado cumplimiento.

Los elementos constitutivos del CT serán:

- **Edificio prefabricado de hormigón subterráneo**
- **Celda de Alta Tensión.**

- Transformador de MT/BT.
- Cuadros Modulares de BT.
- Fusibles Limitadores de AT.
- Interconexión celda-trafo.
- Interconexión trafo-cuadro BT.
- Instalación de puesta a tierra.
- Señalización y material de seguridad.
- Esquemas eléctricos.

Los edificios prefabricados subterráneos serán del tipo PFS-48, y cumplirán con las características generales especificadas en la Norma NI 50.40.02 "Envolventes prefabricadas de hormigón para centros de Transformación subterráneos".

Los equipos de Media Tensión utilizados en este proyecto son los siguientes:

- CT's prefabricados PFS 48 de Ormazabal con UN transformador, interconectados en bucle con subestación.
- **Celdas CGMCOSMOS:** Equipo compacto de 3 funciones, con aislamiento y corte en gas, opcionalmente extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

11.1.- Celdas de Alta Tensión

Los tipos de celdas con aislamiento y corte en SF6 a utilizar en los CTS serán las extensibles (CE) y las no extensibles (CNE), pudiendo indistintamente englobar las funciones de línea y/o de protección.

Los tipos de celdas para cada tipo de edificio será el indicado en la Tabla 1, y cumplirán lo especificado en la Norma NI 50.42.11 "Celdas de alta tensión bajo envoltente metálica hasta 36 kV, prefabricadas con dieléctrico de SF6, para CT".

Tabla 1

TIPO DE CASETA	TIPOS DE CELDAS	
	EXTENSIBLES	NO EXTENSIBLES
EP-1	CE-L-SF6-24 CE-L-SF6-36 CE-P-F-SF6-24 CE-P-F-SF6-36 CE-2L1P-F-SF6-24	CNE-P-F-SF6-24 CNE-3L-SF6-24 CNE-2L1P-F-SF6-24 CNE-2L1P-F-SF6-36
EP-1T	Los mismos que en el tipo EP-1, pero con telemando o con previsión de ampliación a:	
	CE-2L1P-F-SF6-24 + CE-L-SF6-24	CNE-3L1P-F-SF6-24

EP-2	CE-2L1P-F-SF6-24 + CE-P-F-SF6-24	CNE-2L2P-F-SF6-24
------	-------------------------------------	-------------------

El tipo de centros elegidos es de superficie, y en su emplazamiento debe elegirse un lugar lo más alejado posible de lugares donde haya producción de polvo, vapores ácidos, gases, explosivos, etc. En nuestro caso se recurre a edificios con envolvente prefabricada de hormigón. El Centro de Transformación objeto de este proyecto consta de **una única envolvente**, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos (Ormazabal PFU 4/20).

Los Interruptores-Seccionadores y cortacircuitos fusibles estarán de acuerdo con la N.I. correspondiente.

Los fabricantes estarán autorizados por i-DE.

El acceso al centro deber estar libre de objetos que puedan dar lugar a accidentes o interrumpir la salida en caso de emergencia.

Tendrá una llave que estará a disposición de i-DE.

Las celdas serán del tipo monobloque bajo envolvente metálica con aislamiento en SF6 (NI.50.42.11).

La aparamenta será la adecuada para un valor eficaz de la tensión más elevada de la red de 24 KV entre fases y soportar sin fallos las tensiones de ensayo siguientes:

- 125/145 KV (cresta) a impulso tipo rayo, polaridad positiva y negativa
- 50/60 KV (valor eficaz) a frecuencia industrial, 50 Hz durante 1 minuto.

11.2.- Elementos Auxiliares

En los Centros de tipo interior es de tener en cuenta los elementos auxiliares a considerar como necesarios. De ellos relacionamos seguidamente los principales

- Alumbrado de los C.T.
- Sistema de ventilación, con mando por termostato, que garantice el mantenimiento de una temperatura adecuada cuando sea necesario.
- Elementos de maniobra, pértigas, llave, etc.

- Elementos de seguridad (banqueta o tapices aislantes, carteles de peligro, rótulos de retenido, etc.) de acuerdo con las normas propias de la compañía.

11.3 Transformador

Los transformadores que se deben de utilizar en este tipo de centros son los que tienen como dieléctrico aceite mineral y están recogidos en la Norma NI 72.30.00 "Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión". Las potencia utilizada será de 400 kVA en CT1 y de 630 kVA en CT2, CT3 y CT4.

11.4 Cuadros de B.T.

Los CTs irán dotados de un cuadro de 8 salidas.

Las especificaciones técnicas, de estos tipos de cuadros, están recogidas en la norma **NI 50.44.03** "Cuadros de distribución en BT con embarrado aislado y seccionamiento para centros de transformación de interior".

El cuadro de BT podrá no incorporar maxímetro amperímetro, ya que el control de la carga de los transformadores se realizará periódicamente mediante la medición de las citadas cargas en el centro de transformación.

11.5 Fusibles Limitadores de M.T.

Los fusibles limitadores instalados en las celdas de alta tensión deben de ser de los denominados "Fusibles fríos", y sus características técnicas están recogidas en la Norma NI 75.06.31 "Fusibles limitadores de corriente asociados para AT hasta 36 kV".

11.6 Interconexión Celda-Trafo

La conexión eléctrica entre la celda de alta y el transformador de potencia se realizará con cable unipolar seco de 50 mm² de sección y del tipo HEPRZ1, empleándose la tensión asignada del cable de 12/20 kV para tensiones asignadas de CTS de hasta 24 kV, y la tensión asignada del cable 18/30 kV para tensiones asignadas de CTS de 36 kV.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales enchufables rectos o acodados de conexión sencilla, siendo de 24 kV/200 A para CTS de hasta 24 kV, y de 36 kV/400 A en los CTS de 36 kV.

Las especificaciones técnicas de los cables están recogidas en la Norma NI 56.43.01 "Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 18/30 kV".

Las especificaciones técnicas de los terminales están recogidas en la Norma NI 56.80.02 "Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco".

11.7 Interconexión Trafo-Cuadro B.T.

La conexión eléctrica entre el trafo de potencia y el cuadro de Baja Tensión se debe realizar con cable unipolar de 240 mm² de sección, con conductor de aluminio tipo RV y de 0,6/1 kV, especificados en la norma NI 56.31.21 "Cables unipolares RV con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV".

El número de cables será siempre de 3 para cada fase y dos para el neutro.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales bimetálicos tipo TBI-M12/240, especificados en la Norma NI 58.20.71 "Piezas de conexión para cables subterráneos de baja tensión. Características generales".

11.8.- Acometidas de cables

Las acometidas de alta y baja tensión cumplirán lo indicado en la norma particular MT 2.03.20. Al CT se acometerá siempre que sea posible con una arqueta de AT y otra arqueta de BT en caso de que haya alimentación de BT externa al CT. Dichas arquetas se realizarán según MT 2.31.01 "Proyecto tipo de línea subterránea de hasta 30 kV" y se situarán en el exterior del CT. El acceso de las líneas de AT y BT al interior del CT se realizará única y exclusivamente desde estas arquetas.

Los cables de AT irán entubados en tubos de 160 mm. En caso de que la alimentación de BT sea externa al CT, dichos cables irán entubados en un tubo de 160 mm.

Las entradas y salidas de cables irán selladas adecuadamente mediante sistemas que garanticen la estanqueidad. No se admitirá en ningún caso la utilización de otros sistemas que no lo garanticen, como por ejemplo espuma de poliuretano para sellar el paso de cables.

11.9 Instalación de Puesta a Tierra (PaT)

Las prescripciones que deben cumplir las instalaciones de PaT vienen reflejadas perfectamente (tensión de paso y tensión de contacto) en el Apartado 1 "Prescripciones Generales de Seguridad" del MIE-RAT 13 (Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación).

11.10.- MATERIALES DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS

El CT dispondrá de los siguientes elementos de seguridad:

- Se comprobarán que están colocados todos los carteles de seguridad necesarios especificados en el MO.07.P2.33 "Señalización de seguridad para centros de transformación" (señal de riesgo eléctrico, cartel de primeros auxilios, cartel de las cinco reglas de oro, cartel de uso obligatorio de los EPI, cartel de teléfonos de emergencia, cartel de posibles riesgos, etc.), y se rellenarán los carteles de teléfonos de emergencia y posibles riesgos asociados a la instalación.
- Carteles de identificación y rotulado de centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección que se especifican en el MT 2.10.55 "Criterios de identificación y rotulado de los centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección".

12.- DESCRIPCION Técnica Del Centro

Centros de Transformación a instalar:

CT 1: 2L+P+TRAFO 400 KVA
CT 2: 2L+P+TRAFO 630 KVA
CT 3: 2L+P+TRAFO 630 KVA
CT 4: 2L+P+TRAFO 630 KVA

12.1.- ACOMETIDA SUBTERRANEA

La acometida será subterránea y se realizará con conductor HEPR-Z1 12/20 Kv de sección 3x(1x240) mm² Aluminio.

12.2.- EDIFICIOS

Será del tipo denominado prefabricado subterráneo. Modelo **PFS-48** de Ormazabal o similar.

- Presentación

Los PFS son Centros de Transformación de estructura monobloque, diseñados para su instalación subterránea, que pueden incorporar en su interior diferentes esquemas de distribución eléctrica, lo que permite su uso tanto para Centros de distribución pública como para instalaciones privadas. El carácter subterráneo, y la facilidad de adaptación de la superficie de estos Centros, reducen al mínimo su impacto sobre el entorno. Se dispone de dos versiones diferenciadas según el sistema de ventilación: PFS-V (ventilación con rejillas verticales - saliente) y PFS-H (ventilación con rejillas horizontales - no saliente).

- Ámbito de aplicación

Los Centros de Transformación PFS pueden ser utilizados en distribución eléctrica hasta 36 kV, incorporando un transformador con una potencia máxima de 1000 kVA ó 2 transformadores de potencia máxima de 630 kVA(1)

-Instalación

La instalación se reduce a la introducción del edificio en la excavación, posicionándolo sobre una capa de arena compactada y una placa de hormigón, y a la conexión de los cables de acometida y tierra, ya que la instalación de la apartamenta eléctrica puede ser realizada en fábrica.

Todo esto limita la operación "in situ" a una jornada, reduciendo los costos y asegurando una calidad uniforme para todos los Centros.

Los PFS han sido diseñados para su instalación en jardines y aceras (incluso las no protegidas del acceso ocasional de vehículos, según la Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera), y su acabado puede hacerse en fábrica, o en obra mediante grava, baldosa, etc.

-Explotación

El acceso del personal se realiza por un hueco de 1300 x 700 mm.

Esta entrada está cubierta por una tapa equilibrada, que permite su apertura por un solo operario, y que al abrirse despliega una protección perimetral metálica alrededor del hueco de acceso. El descenso al Centro de Transformación se realiza por una escalera, con un ángulo de inclinación inferior a 68°.

El pasillo de maniobra está alejado de la zona de acceso, evitando con ello la caída de agua de lluvia sobre éste.

Las tapas de acceso de los transformadores presentan un hueco de 2100 x 1270 mm, y disponen en su parte exterior de cuatro insertos roscados para su manipulación.

Dentro del Centro, los transformadores se encuentran separados por medio de una placa, y situados sobre el foso de recogida de aceite.

El acceso de materiales se realiza por una tapa específica que presenta también cuatro insertos en el exterior para su manipulación

-Características constructivas

Su estructura monobloque, de gran resistencia mecánica, está compuesta por hormigón vibrado, y armaduras electrosoldadas unidas al colector de tierra del Centro de Transformación.

La impermeabilización de la superficie de hormigón, que es resistente a la presencia de sulfatos en el terreno, y la existencia de juntas estancas en los accesos laterales de cables y en las tapas superiores, permiten su instalación en terrenos con nivel freático alto, e incluso en aquellos con riesgo de inundación.

12.3.- ESQUEMA ELECTRICO

12.3.1.- Características de la red de alimentación

La red de la cual se alimenta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 13,2 kV, nivel de aislamiento según la ITC LAT 06, y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida se estima es de 350 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 15,3 kA eficaces.

12.3.2.- Características generales de la aparamenta de Media Tensión

Características generales de los tipos de aparamenta empleados en la instalación.

12.3.2.1.- Celdas:

Celdas: **CGMCOSMOS-2LP**

El sistema cgmcosmos compacto es un equipo para MT, integrado y totalmente compatible con el sistema cgmcosmos modular, extensible "in situ" a izquierda y derecha. Sus embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión patentados por ORMAZABAL y denominados ormalink, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.). Incorpora tres funciones por cada módulo en una única cuba llena de gas, en la cual se encuentran los aparatos de maniobra y el embarrado.

- Base y frente

La base está diseñada para soportar al resto de la celda, y facilitar y proteger mecánicamente la acometida de los cables de MT. La tapa que los protege es independiente para cada una de las tres funciones. El frente presenta el mímico unifilar del circuito principal y los ejes de accionamiento de la aparamenta a la altura idónea para su operación.

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda, los accesos a los accionamientos del mando y el sistema de alarma sonora de puesta a tierra. En la parte inferior se encuentra el dispositivo de señalización de presencia de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Lleva además un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

La tapa frontal es común para las tres posiciones funcionales de la celda.

- Cuba

La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor, el embarrado y los portafusibles, y el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,15 bar (salvo para celdas especiales). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante toda su vida útil, sin necesidad de reposición de gas.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, evita, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas o la aparamenta del Centro de Transformación.

La cuba es única para las tres posiciones con las que cuenta la celda cgmcosmos y en su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor-seccionador, puestas a tierra, tubos portafusibles).

- Interruptor/Seccionador/Seccionador de puesta a tierra

Los interruptores disponibles en el sistema cgmcosmos compacto tienen tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.

La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

- Mando

Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada.

- Fusibles (Celda cgmcosmos -p)

En las celdas cgmcosmos-p, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de éstos. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas cgmcosmos es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas CGMCOSMOS son las siguientes:

Tensión nominal 24 kV

Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)

 a tierra y entre fases 50 kV

 a la distancia de seccionamiento 60 kV

Impulso tipo rayo

 a tierra y entre fases 125 kV

a la distancia de seccionamiento 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

12.3.3.- Características Descriptivas de la Aparamenta MT y Transformadores

E/S1,E/S2,PT1: cgmcosmos-2lp

Celda compacta con envolvente metálica, formada por varias posiciones con las siguientes características:

Equipo compacto para MT, constituida por tres funciones: dos de línea o interruptor en carga y una de protección con fusibles, que comparten la cuba de gas y el embarrado.

Las posiciones de línea, incorporan en su interior una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

La posición de protección con fusibles incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador igual al antes descrito, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados con ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada en el embarrado: 400 A
- Intensidad asignada en las entradas/salidas: 400 A
- Intensidad asignada en la derivación: 200 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA

- Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)
a tierra y entre fases: 50 kV

Impulso tipo rayo
a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA

- Capacidad de corte

Corriente principalmente activa: 400 A

- Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

- Ancho: 1.190 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 290 kg

- Otras características constructivas:

- Mando interruptor 1: motorizado BM
- Mando interruptor 2: motorizado BM
- Mando posición con fusibles: manual tipo BR

- Intensidad fusibles:

CT 1 (400 KVA): 3x40 A

CT 2 (630 KVA): 3x63 A

CT 3 (630 KVA): 3x63 A

CT 4 (630 KVA): 3x63 A

Transformadores : transformador aceite 24 kV

Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca ORMAZABAL, con neutro accesible en el secundario, de potencia **400 kVA** en el CT1 y **630 KVA** en el resto, y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 13,2 - 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

- Otras características constructivas:

- Regulación en el primario: + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10 %
- Tensión de cortocircuito (Ecc): 4%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Protección incorporada al transformador: Sin protección propia

12.3.4.- Características Descriptivas de los Cuadros de Baja Tensión

Cuadros BT - B2 Transformador CT1, CT2, CT3 y CT4: *addibo.urban i-DE*

El Cuadro de Baja Tensión es un conjunto de aparataje de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales. Las especificaciones técnicas, de estos tipos de cuadros, están recogidas en la norma NI 50.44.03 "Cuadros de distribución en BT con embarrado aislado y seccionamiento para centros de transformación de interior".

Cuadros BT:

Se dispondrán salidas para dar servicio a las acometidas de BT

Este modelo de cuadro cuenta con embarrado aislado, seccionamiento y conexión para grupo electrógeno, además de estar preparado para la medida de los parámetros eléctricos, tanto en la salida del transformador como en las salidas y fases del CBT, permitiendo la supervisión y control de BT.

Esto, ayuda a tener una visión clara del estado de la red de BT que permita la gestión de activos:

- Detección y predicción de problemas de forma rápida.
- Control de flujo de la energía, curva de carga y tensión.
- Mejora de la eficiencia de la red de baja.

La estructura del cuadro ***addibo.urban*** de ORMAZABAL está compuesta por un bastidor aislante, en el que se distinguen las siguientes zonas:

- Zona de acometida, medida y de equipos auxiliares

La acometida está compuesta por 4 barras verticales que tendrán como misión la conexión eléctrica entre los cables procedentes del transformador. Estas alimentan el seccionador de cabecera de cuatro polos (3P-N) y una intensidad asignada de 1600 A. El cuadro capta la medida de las tres intensidades de las fases de cabecera además de la de fuga.

La distribución se realiza mediante 4 barras horizontales o repartidoras, que tienen como misión el paso de la energía procedente de acometida para ser distribuida entre las diferentes salidas.

La unidad de acometida presenta un punto donde medir intensidades de corriente, aguas debajo de la función de seccionamiento.

- Zona de salidas

Está formada por un compartimento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida. Esta protección se encomienda a fusibles de la intensidad

máxima más adelante citada, dispuestos en bases trifásicas pero maniobradas fase-fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.

El cuadro está preparado para incorporar los conjuntos de captación para la supervisión avanzada de cada una de las líneas de salida del cuadro de baja tensión.

- Características eléctricas

Características de los cuadros a instalar: CBT-EAS-ST-1600-8-AV

Cumplirá lo indicado en la NI 50.44.03.

- Tensión asignada en los embarrados: 440 V
 - Intensidad asignada en los embarrados: 1600 A
 - Nivel de aislamiento:
- | | |
|---|--------|
| Frecuencia industrial (1 min) a tierra: | 10 kV |
| y entre fases: | 2,5 kV |

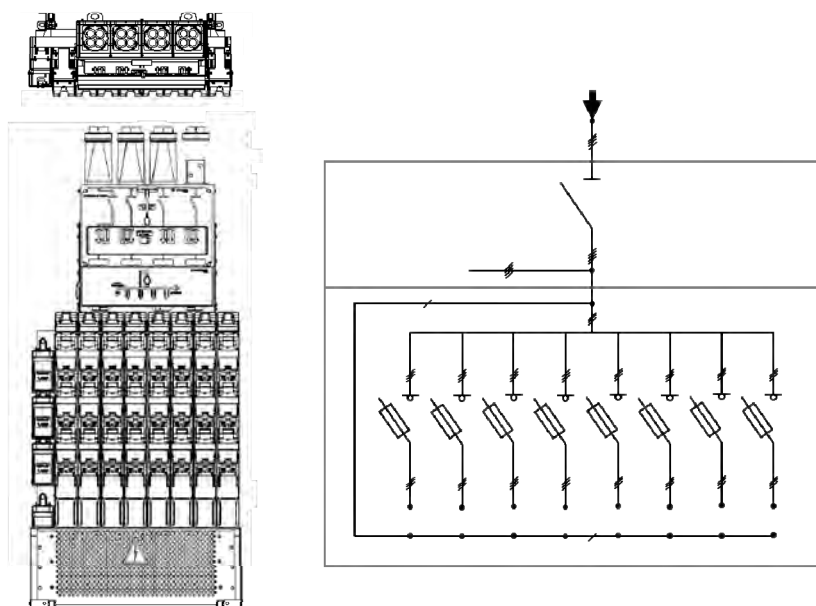
Impulso tipo rayo a tierra y entre fases: 20 kV

- Características constructivas:

- Anchura: 900 mm
- Altura: 2100 mm
- Fondo: 300 mm

- Otras Características:

- Salidas de Baja Tensión: 8 salidas



- Interconexiones de MT:

Puentes MT Transformador 1: **Cables MT 12/20 kV**

Cables MT 12/20 kV del tipo DHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al.

La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR.

En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable recta y modelo K152SR.

- Interconexiones de BT:

Puentes BT - B2 Transformador CT1, CT2, CT3 y CT4: **Puentes transformador-cuadro**

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material Al (Polietileno Reticulado) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase + 2xneutro.

- Defensa de transformadores:

Defensa de Transformador: **Protección física transformador**

Protección metálica para defensa del transformador.

- Equipos de iluminación:

Iluminación Edificio de Transformación: **Equipo de iluminación**

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

12.3.5 .Medida de la energía eléctrica

Al tratarse de un Centro de Distribución público, no se efectúa medida de energía en MT.

12.3.6. Unidades de protección, automatismo y control

El CT será de tipo **telemandado**. Unidad de Control Integrado: ekor.rci

Unidad de Control integrado para la supervisión y control función de línea, compuesta de un relé electrónico y sensores de intensidad. Totalmente comunicable, dialoga con la unidad remota para las funciones de telecontrol y dispone de capacidad de mando local.

Procesan las medidas de intensidad y tensión, sin necesidad de convertidores auxiliares, eliminando la influencia de fenómenos transitorios, y calculan las magnitudes necesarias para realizar las funciones de detección de sobreintensidad, presencia y ausencia de tensión, paso de falta direccional o no, etc. Al mismo tiempo determinan los valores eficaces de la intensidad que informan del valor instantáneo de dichos parámetros de la instalación. Disponen de display y teclado para visualizar, ajustar y operar de manera local la unidad, así como puertos de comunicación para poderlo hacer también mediante un ordenador, bien sea de forma local o remota. Los protocolos de comunicación estándar que se implementan en todos los equipos son MODBUS en modo transmisión RTU (binario) y PROCOME, pudiéndose implementar otros protocolos específicos dependiendo de la aplicación.

Características

- Funciones de Detección
 - Detección de faltas fase - fase (curva TD) desde 5 A a 1200 A
 - Detección de faltas fase - tierra (curva NI, EI, MI y TD) desde 0,5 A a 480 A
 - Asociado a la presencia de tensión
 - Filtrado digital de las intensidades magnetizantes
 - Curva de tierra: inversa, muy inversa y extremadamente inversa
 - Detección Ultra-sensible de defectos fase-tierra desde 0,5 A
- Presencia / Ausencia de Tensión
 - Acoplo capacitivo (pasatapas)
 - Medición en todas las fases L1, L2, L3
 - Tensión de la propia línea (no de BT)
- Paso de Falta / Seccionalizador Automático
- Intensidades Capacitivas y Magnetizantes
- Control del Interruptor
 - Estado interruptor-seccionador
 - Maniobra interruptor-seccionador
 - Estado seccionador de puesta a tierra
 - Error de interruptor
- Detección Direccional de Neutro

- Otras características:

I_{th}/I_{din} = 20 kA /50 kA

Temperatura = -10 °C a 60 °C

Frecuencia = 50 Hz; 60 Hz \pm 1 %

Comunicaciones: Protocolo MODBUS(RTU)/PROCOME

Ensayos: - De aislamiento según 60255-5

- De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011
 - Climáticos según CEI 60068-2-X
 - Mecánicos según CEI 60255-21-X
 - De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

Este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 2004/108/CE, y con la normativa internacional IEC 60255. La unidad ekorRCI ha sido diseñada y fabricada para su uso en zonas industriales acorde a las normas de CEM. Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo CE-26/08-07-EE-1.

Armario sobre celda STAR i-DE

Armario de control de dimensiones adecuadas, conteniendo en su interior debidamente montados y conexicionados los siguientes aparatos y materiales:

1 Unidad remota de telemando (RTU) ekor.ccp para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci que incluye la siguiente funcionalidad:

Señalización y mando de la primera celda de línea

- Maniobra e indicación de interruptor
- Indicación del estado del seccionador de tierra
- Indicación de paso de falta de fases y tierra
- Indicación de presencia de tensión en cada fase
- Medidas de intensidad de cada fase y residual

Señalización y mando adicional

- Maniobra e indicación del interruptor de la segunda celda de línea.
- Indicación de interruptor de la celda de transformador.
- Alarmas de batería baja, fallo cargador y fallo Vca.
- Local/Telemando.
- Posibilidad de indicación de presencia de personal.
- Otras alarmas generales de la instalación (agua, humos, etc.).

Comunicaciones

- Protocolo de comunicaciones IEC 60870-5-104.
- Servidor WEB s/ norma i-DE NI 30.60.01 y Guía Técnica para RTUs MT.

1 Unidad de control integrado ekor.rci con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda.

1 Equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos s/ especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc.

1 Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de comunicaciones.

1 Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas.

1 Maneta Local / Telemando.

s/ Bornas, accesorios y pequeño material.

ARMARIO DE GESTION INTELIGENTE DE DISTRIBUCIÓN (GID) ATG-I-1BT-GPRS

Armario gestor inteligente de distribución ekor.gid-atg, según especificación i-DE, con unas dimensiones totales máximas de 945 / 400 / 200 mm (alto/ancho/fondo), integrado en web STAR. La envolvente exterior de plástico libre de halógenos debe mantener una protección mecánica de grado IP32D s/ UNE 20324.

Debe disponer de dos compartimentos independientes y con tapa desmontable para un correcto acceso a su interior en zonas con espacio reducido. Una primera zona debe alojar los elementos de comunicación. Todos los elementos estarán referidos a tierra de protección y por lo tanto se debe poder acceder directamente para operaciones de mantenimiento, configuración, etc.

La segunda zona debe alojar los elementos de baja tensión como el concentrador, supervisiones de baja tensión y el bornero de conexión. Estos elementos deberán estar al potencial de baja tensión y por lo tanto disponen de elementos de seguridad que no permiten el contacto directo. El acceso a la zona de baja tensión se realizará tras ejecutar previamente las maniobras de seguridad que aseguren la completa eliminación de la tensión. Debe incorporarse una pegatina exterior con dichas indicaciones. Deben existir también elementos de protección exteriores al armario (Protección CBT).

Compartimento de baja tensión

El armario debe disponer de dos borneros por cada cuadro de baja tensión para su correcto conexionado:

- Borneros para las 6 intensidades
- Borneros para las 4 tensiones

Todos los elementos deber ir soportados sobre carril DIN. El cableado se distribuirá mediante canaleta de plástico. Tanto los cables como las canaletas serán libres de halógenos. En este compartimento se alojarán los componentes de medida BT:

- Concentrador 1 inyección
- Supervisor de transformador trifásico

Esta característica de aislamiento, unida a que todos los equipos de baja tensión estarán conectados a un switch al potencial de seguridad de la instalación, deberá permitir conectarse localmente a éste último con total seguridad eléctrica y acceder a toda la información mediante una única vía de conexión.

Compartimento de comunicaciones

La alimentación de este equipo de comunicaciones provendrá de la zona BT y debe ser asegurado en todo su recorrido el aislamiento de 10 kV. Para proteger los equipos de comunicaciones se instalará un transformador de aislamiento de 20 VA (230 Vac / 230 Vac). Los equipos asociados a comunicaciones IP dispondrán de aislamiento contra sobretensiones de 10 kV en su puerto Ethernet.

12.3.7. Puesta a tierra

Las prescripciones que deben cumplir las instalaciones de PaT vienen reflejadas (tensión de paso y tensión de contacto) en el Apartado 1 "*Prescripciones Generales de Seguridad*" del MIE-RAT 13 (Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación) y en la **MT.2.11.33**

Tierra de Servicio.

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en Baja Tensión, debido a faltas en la red de Alta Tensión, el neutro del sistema de Baja Tensión se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de Alta Tensión, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado de 50 mm² de sección en cobre (0,6/1 kV).

Tierras interiores.

Las tierras interiores del centro de transformación tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado 1.9.3.3.1. e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP545.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm² de cobre aislado formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado 1.9.3.3.2. e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP545.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1m.

12.3.7.1 Sistemas de PaT.

Hay que distinguir entre la línea de tierra de la PaT de Protección y la línea de tierra de PaT de Servicio (neutro).

A la línea de tierra de PaT de Protección se deberán conectar los siguientes elementos:

- Cuba del transformador/res.

- Envolvente metálica del cuadro B.T.
- Celda de alta tensión (en dos puntos).
- Pantalla del cable HEPRZ1, extremos conexión celda y ambos extremos en conexión transformador
- Puertas o tapas metálicas de acceso y rejillas metálicas accesibles del centro de transformación.

A la línea de tierra de PaT de Servicio (neutro), se le conectará a la pletina de salida del neutro del cuadro de B.T.

12.3.7.2 Formas de los Electroodos.- El electrodo de PaT estará formado por uno o dos bucles, con o sin picas, enterrados horizontalmente alrededor de CTS.

12.3.7.3 Materiales a Utilizar

12.3.7.3.1 Línea de Tierra

Las líneas de puesta a tierra están constituidas por conductores con una resistencia mecánica adecuada y ofrecerán una elevada resistencia a la corrosión.

Para las líneas de tierra pertenecientes al sistema de puesta a tierra de protección, se emplearán conductores de cobre o aluminio, con las siguientes características:

- Conductor de cobre de 50 mm² de sección especificado en la NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión".
- Conductor de aluminio-acero tipo 47-AL1/8-ST1A para instalaciones con tensiones de red menor o igual a 20 kV, y tipo 100-AL1/17-ST1A para tensiones menores o iguales a 30 kV, especificados en la NI 54.63.01 "Conductores desnudos de aluminio-acero para líneas eléctricas de alta tensión", hasta la caja de seccionamiento de tierra de protección.
- Conductor de aluminio tipo L 56 para instalaciones con tensiones de red menor o igual a 20 kV, y tipo L 110 para tensiones menores o iguales a 30 kV, especificados en la NI 54.60.01 "Conductores desnudos de aluminio para líneas eléctricas aéreas de alta tensión", hasta la caja de seccionamiento de tierra de protección.

Para las líneas de tierra pertenecientes al sistema de puesta a tierra de servicio, se podrán emplear los siguientes conductores, con las siguientes características:

- Cables unipolares de cobre, aislados, de 50 mm² de sección, tipo DN-RA 0,6/1 kV, especificado en la NI 56.31.71 "Cable unipolar DN-RA con conductor de cobre para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV".
- Cables unipolares de aluminio, aislados, de 50 mm² de sección, tipo XZ1 0,6/1 kV, especificado en la NI 56.37.01 "Cables unipolares XZ1-AI con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV".

12.3.7.3.2 Electrodo de Puesta a Tierra.- El material será cobre.

Bucle

La sección del material empleado para la construcción de bucles será:

- Conductor de cobre, de 50 mm², según NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión"

Picas

Se emplearán picas lisas de acero-cobre del tipo PL 14-2000, según NI 50.26.01 Picas cilíndricas de acero-cobre.

12.3.7.3.3 Piezas de Conexión.- Las conexiones se efectuarán empleando los elementos siguientes:

Conductor-Conductor

- Grapa de latón tipo GCP/C16 o GCPD/C16 para conductor de cobre y grapa de aleación de aluminio GCPD/A16 para conductor de aluminio-acero, según NI 58.26.04 "Herraje y accesorios para líneas de alta tensión. Grapa de conexión paralela y sencilla".

Conductor-pica

- Grapa de conexión para picas cilíndricas de acero cobre tipo GC-P 14,6/C50 según NI 58.26.03 "Grapas de conexión para picas cilíndricas acero-cobre".

12.3.7.3.4 Cajas de seccionamiento

Cada uno de los dos sistemas de puesta a tierra estará conectado a una caja de seccionamiento independiente.

Las cajas de seccionamiento de tierras de servicio y tierras de protección se componen de una envolvente y contienen en su interior un puente de tierras fabricado con pletinas de cobre o aluminio, según proceda, de 20x3 mm. Las cajas dispondrán de una pletina seccionable accionada por dos tornillos. El citado puente de tierra descansará en un zócalo aislante de poliéster con fibra de vidrio. La tapa será transparente. El conjunto deberá poseer un grado de protección IP 54 e IK 08, según las normas UNE 20324 y UNE-EN 50102 respectivamente y deberá soportar el siguiente ensayo:

- Nivel de aislamiento: 20 kV cresta a onda de impulso tipo rayo y 10 kV eficaces en ensayo de corta duración a frecuencia industrial, en posición de montaje.

La caja de seccionamiento de tierra de protección se colocará de tal forma que el recorrido de la línea de tierra desde la caja de seccionamiento al electrodo de puesta a tierra sea lo más corta posible. Además, se instalara una caja de unión de tierras, que permita unir o separar los electrodos de protección y servicio y señalar la posición habitual

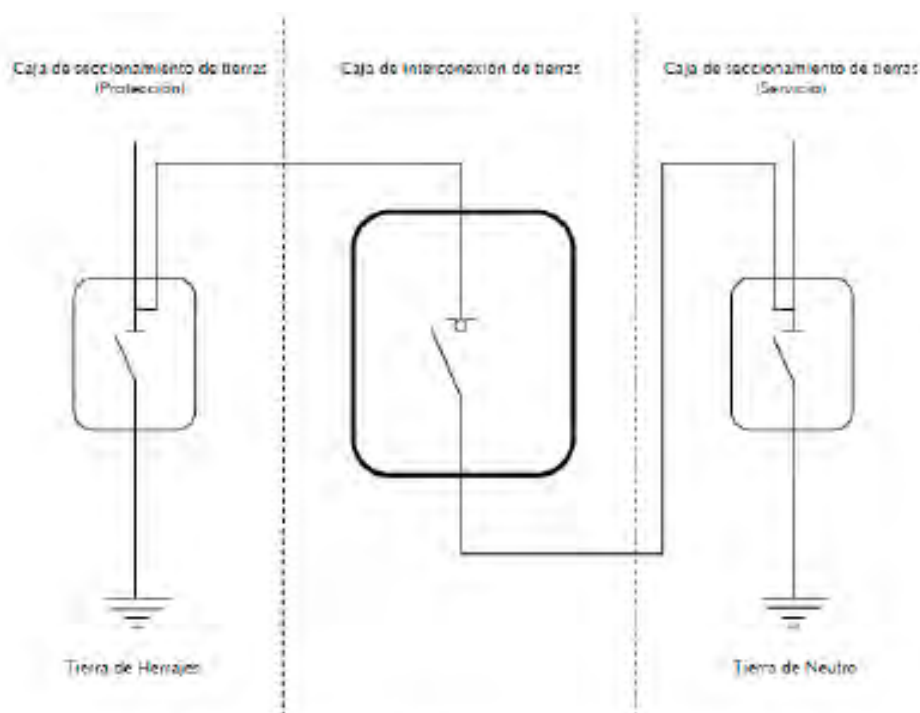


Figura 2. Esquema de interconexión de la caja de unión de tierras

Para unir los dos sistemas de puesta a tierra con la caja de unión de tierras, se emplearán cables unipolares de cobre o aluminio, aislados, de 16 mm² de sección como mínimo.

El conjunto de cajas de seccionamiento de tierra (protección-servicio) y caja de interconexión de tierras antes descrito, podrá ir ubicado en una única envolvente, conteniendo dos o las tres partes del conjunto, en función de las características de la instalación. El conjunto cumplirá las mismas características eléctricas y mecánicas que a nivel individual y las especificaciones necesarias para las instalaciones de Iberdrola.

12.3.7.3.5 Sistema de acera perimetral (CH).- Cuando con la utilización de un electrodo normalizado, la tensión de paso y contacto resultante sea superior a la tensión de paso y contacto admisible por el ser humano, es preciso recurrir al empleo de medidas adicionales de seguridad (denominada CH), cuyo objetivo es garantizar que la tensión de paso y contacto admisible sea superior a las resultantes.

El CH es una capa de hormigón seco ($\rho_s = 3000 \text{ Ohm.m}$) que se colocará como acera perimetral en todo el contorno del Centro de Transformación, con una anchura de 1,20 mts y un espesor de 10 cms.

12.3.7.4 Ejecución de las Puestas a Tierra.-

Para acometer la tarea de seleccionar el electrodo de PaT, es necesario conocer el valor numérico de la resistividad del terreno, pues de ella dependerá tanto la resistencia de difusión a tierra como la distribución de potenciales en el terreno y como consecuencia, las tensiones de paso y contacto resultante de la instalación.

La configuración elegida para el electrodo de puesta a tierra será **CPT-CT-A-(6,5X4,5) 8P2**.

En este tipo de centros el electrodo de PaT estará formado por disposiciones lineales, realizándose la salida a la calle en cable aislado y aprovechando, para la colocación del electrodo, las zanjas de cables de alimentación del centro.

En todas las configuraciones se utilizarán electrodos de pica de 2 metros de longitud unidas por cable de cobre desnudo, siendo la interdistancia entre picas de 1,5 veces la longitud de las mismas, esto es, 3-4 metros, estando la cabeza enterrada en una profundidad de 0,5 metros como mínimo.

Se incluye el anexo de cálculo correspondiente.

El valor máximo de la resistencia de puesta a tierra, en función de la tensión de red (13,2 kV) y del tipo de conexión de las pantallas del centro de transformación (conectado), será de 100 ohmios:

Tensión nominal de la red U_n (kV)	Conexión de las pantallas	Máximo valor de la resistencia de puesta a tierra (Ω)
≤ 20 kV	Desconectado	50
	Conectado	100
30 kV	Desconectado	30
	Conectado	60

12.3.8. Instalaciones Secundarias

- Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de acceso, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

- Armario de primeros auxilios

El Centro de Transformación cuenta con un armario de primeros auxilios.

- Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

- 1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

- 2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.
- 3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.
- 4- Los mandos de la aparatenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparatenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.
- 5- La puerta de acceso al CT llevará el Lema Corporativo y estará cerrada con llave.
- 6- Las puertas de acceso al CT y, cuando las hubiera, las pantallas de protección, llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico.
- 7- En un lugar bien visible del CT se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente.
- 8- Salvo que en los propios aparatos figuren las instrucciones de maniobra, en el CT, y en lugar bien visible habrá un cartel con las citadas instrucciones.
- 9- Deberán estar dotados de bandeja o bolsa portadocumentos.
- 10- Además de todo lo anteriormente expuesto se deberá instalar en el interior del C.T. una panoplia completa de seguridad compuesta por banqueta aislante, guantes de seguridad, pértiga, armario de primeros auxilios, cartel normalizado de las "5 reglas de oro", cartel normalizado de "Primeros auxilios" y cartel normalizado de "Peligro de Muerte".

12.4. Limitación de campos magnéticos

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Mediante ensayo tipo se comprueba que los centros de transformación de Ormazabal especificados en este proyecto no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, según el Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100 μ T para el público en general
- Inferior a 500 μ T para los trabajadores (medido a 200 mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo al Technical Report IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

En el caso específico en el que los centros de transformación se encuentren ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se observarán las siguientes condiciones de diseño:

- a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.

- b) La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
- c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado de estos locales.

13.- Descripción de la instalación de baja tensión.

Se ejecutará la correspondiente Red de líneas subterráneas de Baja Tensión que cumplirá con toda la normativa de la compañía suministradora, actualmente aprobada y en especial con las normas MT 2.51.01 y MT 2.03.20.

Suministro de la energía.

La energía se le suministrará a la tensión de 400/230 V., procedente de cada uno de los Centros de Transformación, todo ello propiedad de i-DE.

En el polígono industrial se tiene previsto instalar 5 centros de transformación denominados como sigue:

13.1.- Previsión de potencia en Baja Tensión.

La previsión de cargas se realiza haciendo una estimación de la potencia necesaria en cada parcela tomando como referencia el siguiente criterio:

Parcelas ≤ 800 m².....Potencia = s x 125 W/m²
Parcelas 800 m² < s < 2.000 m².....Potencia = 100 kW (en B.T.)
Parcelas s > 2.000 m²..... Potencia = s x 50 W/m² (P<100 kW suministro en B.T.)

Las parcelas cuya previsión de potencia exceda en 100 Kw, será objeto de suministro eléctrico en Media Tensión y por lo tanto deberán instalarse su propio Centro de Transformación.

Teniendo en cuenta lo anterior haremos la siguiente distribución eléctrica en baja tensión a las parcelas según las tablas adjuntas:

PARCELA	SUPERFICIE Parcela (m2)	SUPERFICIE UTIL (m2)	GRADO ELECTRIFICACION	POTENCIA B.T.(Kw)	POTENCIA M.T.(Kw)
EBAR				6 kW	
Alum.Publi.1 (CT1)				3 kW	
LG L3.2 LOGÍSTICO	68.106	44.268,90 (x0,65)	50 w/m2	(100)	2.213,45
TER.T1 Terciario	12.585	11.955,75 (x0,95)	50 w/m2	(100)	597,79
Alum.Publi.2 (CT2)				3 kW	
SU (Manzana 2)	3.198	319,80 (x0,10)	125 w/m2	39,98	
PR Productivo	41.740	20.870 (x0,50)	50 w/m2	(100)	1.043,50
LG L2.3 LOGÍSTICO	36.286	23.585,90 (x0,65)	50 w/m2	(100)	1.179,29
LG L2.2 LOGISTICO	36.291	23.589,15 (x0,65)	50 w/m2	(100)	1.179,46
LG L2.1 LOGISTICO	42.704	27.757,60 (x0,65)	50 w/m2	(100)	1.387,88
LG L3.1 LOGISTICO	75.167	48.858,55 (x0,65)	50 w/m2	(100)	2.442,93
SU (Manzana 3)	1.761	176,10 (x0,10)	125 w/m2	22,01 kW	
EQ Equipamiento	41.885	30.576,05 (x0,73)	50 w/m2	(100)	1.528,80
LG L1 LOGISTICO	46.501	30.225,65 (x0,65)	50 w/m2	(100)	1.511,28
Alum.Publi.3 (CT4)				13 kW	
Totales.				986,99	13.084,38

De acuerdo con los coeficientes de simultaneidad a aplicar y considerando un factor de potencia de 0,9, requerimos una potencia en centros de transformación de:

$$\text{Suministro en B.T.: } 986,99 / 0,9 = \mathbf{1.096,66 \text{ KVA}}$$

De acuerdo con las potencias normalizadas de los transformadores de potencia por la compañía eléctrica i-DE., instalaremos **4 transformadores, 1 de 400 KVAs y 3 de 630 KVAs**, de manera que serán distribuidos individualmente en Casetas de Hormigón Prefabricadas de Maniobra Interior, según se ha expuesto anteriormente.

Todo esto nos lleva a colocar una **Potencia total en CTs de 2.290 KVAs**.

13.2. Trazado de la red de B.T.

Para la dotación de suministro eléctrico a las diferentes parcelas y servicios generales se han diseñado circuitos de baja tensión descritos anteriormente que partirán desde los cuadros de baja tensión a colocar en cada uno de los Centros, propiedad de la Cía. Suministradora de Energía.

La red eléctrica, en su recorrido, sólo afectará a terrenos de dominio público y discurrirá por aceras y calzadas de la urbanización del polígono.

El trazado de dicha red se puede observar en el documento adjunto Planos.

Estará formada por conductores unipolares, que se instalarán en el fondo de zanjas abiertas a lo largo de las vías públicas y siempre que sea posible en aceras. Se aplicará lo establecido en MT.2.51.01 y lo establecido en la ITC-BT-07.

13.3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Todos los materiales utilizados en la instalación cumplirán las prescripciones indicadas por la compañía suministradora.

13.4.- CABLES

En el diseño de la línea subterránea de baja tensión se tendrán en cuenta las prescripciones indicadas en las Normas de la empresa suministradora Iberdrola correspondientes.

Se tenderán una única línea bajo tubo existente y nueva canalización. El tipo de conductor recomendado por Iberdrola es el siguiente:

Conductor	Aluminio
Secciones	95 - 150 y 240 mm ²
Tensión asignada	0,6/1 kV
Aislamiento	Polietileno reticulado XLPE
Cubierta	Polioléfina (Z1)
Categoría de resistencia al incendio UNE-EN 60332-1-2 (S) seguridad.	

Todas las líneas serán siempre de cuatro conductores, tres para fase y uno para neutro.

La utilización de las diferentes secciones será la siguiente:

- Las secciones de 150 mm² y 240 mm², se utilizarán en la red subterránea de distribución en BT y en los puentes de unión de los transformadores de potencia con sus correspondientes cuadros de distribución de BT. Además la sección de 150 mm² se utilizará como neutro de la sección de fase de 240 mm².
- La sección de 95 mm², se utilizará como neutro de la sección de 150 mm², como línea de derivación de la red general y acometidas.
- La sección de 50 mm², solo se utilizará como neutro de la sección de 95 mm² y acometidas individuales.

Accesorios

Los empalmes, terminales y derivaciones, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.). Las características de los accesorios serán las establecidas en la NI 56.88.01

Los empalmes y terminales se ejecutarán siguiendo el MT correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones de montaje dadas por el fabricante. Las piezas de conexión se ajustarán a la NI 58.20.71.

13.5. CALCULO ELÉCTRICO

13.5.1. Determinación de la sección

La distribución se realizará en sistema trifásico a las tensiones de 400 ó 230 V entre fases y 230 ó 133 V entre fase y neutro.

Para la elección de la sección de un cable deben tenerse en cuenta, en general, cuatro factores principales, cuya importancia difiere en cada caso.

Dichos factores son:

- Tensión de la red y su régimen de explotación.
- Intensidad a transportar en determinadas condiciones de instalación.
- Caídas de tensión en régimen de carga máxima prevista.
- Intensidades y tiempo de cortocircuito, del conductor.

En el caso que nos ocupa, la variante de las líneas varía en no más de 12 metros la longitud actual de los conductores, y con las potencias contratadas, no se estima necesario la modificación de las secciones existentes.

Las características de los conductores en régimen permanente a título orientativo serán las siguientes :

Sección de fase en mm ²	R - 20° en Ω/km	X en Ω/km		Intensidad en A	
		Cable RV		Cable RV (en tubular soterrada)	
50	0,641	0,080		115	
95	0,320	0,076		175	
150	0,206	0,075		230	
240	0,125	0,070		305	

Factor de corrección F, para temperatura del terreno distinto de 25°C.

Temperatura de servicio (°C)	Temperatura del terreno, t , en °C								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1,11	1,07	1,04	1	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
70	1,15	1,11	1,05	1	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67

**Factor de corrección para resistividad del terreno
distinta de 1 K. m/W.**

Tipo de cable	Resistencia térmica del terreno, en K.m/W										
	0,80	0,85	0,90	1	1,10	1,20	1,40	1,65	2	2,50	2,80
Unipolar	1,09	1,06	1,04	1	0,96	0,93	0,87	0,81	0,75	0,68	0,66
Tripolar	1,07	1,05	1,03	1	0,97	0,94	0,89	0,84	0,78	0,71	0,69

La intensidad máxima admisible para las secciones utilizadas es de 230 y 305 A, si bien la caída de tensión admisible en la derivación se condicionará de forma que, sumado al de la línea ya existente hasta el tramo de derivación, no supere el 5 % para las potencias transportadas en la línea y las previstas a transportar en la derivación.

El conductor neutro de la línea subterránea deberá ponerse a tierra poco antes de su llegada a la C.G.P. o cuadro de abonado, e independientemente de la toma de tierra que se tenga en el propio punto de llegada.

La línea finalizará en la caja General de Protección cuya situación y características serán las aceptadas por Iberdrola.

Protecciones de sobreintensidad

Con carácter general, los conductores estarán protegidos por los fusibles existentes contra sobrecargas y cortocircuitos.

Para la adecuada protección de los cables contra sobrecargas, mediante fusibles de la clase gG se indican en los siguientes cuadros, la intensidad nominal del mismo:

Cable 0,6/1 kV	Cartuchos fusibles "gG" (Sobrecargas) $I_f = 1,6 I_n < 1,45 I_z$		
	$I_n \leq 0,91 I_z (A)$		
	Directamente soterrados	En tubular soterrada	Al aire protegido del sol
4 x 50 Al	100	100	100
3 x 95 + 1 x 50 Al	160	125	160
3 x 150 + 1 x 95 Al	200	200	250
3 x 240 + 1 x 150 Al	250	250	315

Siendo:

I_f : corriente convencional de fusión

I_n : corriente asignada de un cartucho fusible

I_z : corriente admisible para los conductores cargados s/UNE 20 460 -5-523

Cuando se prevea la protección de conductor por fusibles contra sobrecargas y cortocircuitos, deberá tenerse en cuenta la longitud de la línea que realmente se protege y que se indica en los siguientes cuadros expresados en metros.

Longitud máxima del cable protegida en metros contra cortocircuitos y sobrecargas para tubulares soterradas						
Icc I máxima	580	715	950	1250	1650	2200
Fusibles "gG" Calibre $I_n (A)$	100	125	160	200	250	315
4 x 50 Al	192	156	117	89	67	51
3 x 95 + 1 x 50 Al	255	207	156	118	90	67
3 x 150 + 1 x 95 Al	458	371	280	212	161	121
3 x 240 + 1 x 150 Al	702	570	429	326	247	185

CT 1

Cargas	Denominación	P. Unitaria (kW)	Número	P. Instalada (kW)	P. Demandada (kW)
	LINEAS L2 CT1 ALUMB.PUB.1	3.000	1	3.00	3.00
	L1 CT1 EBAR	6.000	1	6.00	6.00

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
Esquema eléctrico CT1	T	9.00	1.00	3.0	-
L1 CT1	T	6.00	1.00	20.0	RZ1 0.6/1 kV Al Pirelli Afumex 1000V Aluminio 3 x (3 x 240 mm ²) N: Pirelli Afumex 1000V Aluminio 2 x (240 mm ²) IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG
L2 CT1	T	3.00	1.00	40.0	RZ1 0.6/1 kV Al Pirelli Afumex 1000V Aluminio 3 x 50 mm ² N: Pirelli Afumex 1000V Aluminio 35 mm ² IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG
					RZ1 0.6/1 kV Al Pirelli Afumex 1000V Aluminio 3 x 50 mm ² N: Pirelli Afumex 1000V Aluminio 35 mm ²

CT 2

Cargas	Denominación	P. Unitaria (kW)	Número	P. Instalada (kW)	P. Demandada (kW)
LINEAS PARCELAS LOGISTICAS		100.000	4	442.68	438.71
	L4 CT2 Parc.SU (Manz.2)	39.680	1		
	L3 CT2 Alu.Public.2	3.000	1		

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Esquema eléctrico CT2	T	438.71	1.00	3.0	-
L1 CT2	T	100.00	1.00	20.0	RZ1 0.6/1 kV AI Pirelli Afumex 1000V Aluminio 3 x (3 x 240 mm ²) N: Pirelli Afumex 1000V Aluminio 2 x (240 mm ²) IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG
L2 CT2	T	100.00	1.00	45.0	RZ1 0.6/1 kV AI Pirelli Afumex 1000V Aluminio 3 x 240 mm ² N: Pirelli Afumex 1000V Aluminio 150 mm ² IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG
L3 CT2	T	3.00	1.00	165.0	RZ1 0.6/1 kV AI Pirelli Afumex 1000V Aluminio 3 x 50 mm ² N: Pirelli Afumex 1000V Aluminio 35 mm ² IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG
L4 CT2	T	35.71	1.00	188.0	RZ1 0.6/1 kV AI Pirelli Afumex 1000V Aluminio 3 x 240 mm ² N: Pirelli Afumex 1000V Aluminio 150 mm ² IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG
L5 CT2	T	100.00	1.00	95.0	RZ1 0.6/1 kV AI Pirelli Afumex 1000V Aluminio 3 x 240 mm ² N: Pirelli Afumex 1000V Aluminio 150 mm ² IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG
L6 CT2	T	100.00	1.00	75.0	RZ1 0.6/1 kV AI Pirelli Afumex 1000V Aluminio 3 x 240 mm ² N: Pirelli Afumex 1000V Aluminio 150 mm ² IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG

CT 3

Cargas	Denominación	P. Unitaria (kW)	Número	P. Instalada (kW)	P. Demandada (kW)
LINEAS PARCELAS		100.000	3	300.00	300.00

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Esquema eléctrico CT3	T	300.00	1.00	3.0	-
L1 CT3	T	100.00	1.00	100.0	RZ1 0.6/1 kV Al Pirelli Afumex 1000V Aluminio 3 x (3 x 240 mm ²) N: Pirelli Afumex 1000V Aluminio 2 x (240 mm ²) IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG
L2 CT3	T	100.00	1.00	100.0	RZ1 0.6/1 kV Al Pirelli Afumex 1000V Aluminio 3 x 240 mm ² N: Pirelli Afumex 1000V Aluminio 150 mm ² IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG
L3 CT3	T	100.00	1.00	20.0	RZ1 0.6/1 kV Al Pirelli Afumex 1000V Aluminio 3 x 240 mm ² N: Pirelli Afumex 1000V Aluminio 150 mm ² IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG

CT 4

Cargas	Denominación	P. Unitaria (kW)	Número	P. Instalada (kW)	P. Demandada (kW)
Otros usos	PARC. LOGISTICAS	100.000	2	225.01	225.01
	L1 CT4 Parc.SU (Manz.3)	22.010	1		
	L4 CT4 Alu.Public.3	3.000	1		

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Esquema eléctrico CT4	T	225.01	1.00	3.0	-
L1 CT4	T	22.01	1.00	85.0	RZ1 0.6/1 kV Al Pirelli Afumex 1000V Aluminio 3 x (3 x 240 mm ²) N: Pirelli Afumex 1000V Aluminio 2 x (240 mm ²) IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG
L2 CT4	T	100.00	1.00	105.0	RZ1 0.6/1 kV Al Pirelli Afumex 1000V Aluminio 3 x 240 mm ² N: Pirelli Afumex 1000V Aluminio 150 mm ² IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG

Esquemas	Tipo	P	Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
L3 CT4	T	100.00	1.00		145.0	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG RZ1 0.6/1 kV Al Pirelli Afumex 1000V Aluminio 3 x 240 mm ² N: Pirelli Afumex 1000V Aluminio 150 mm ²
L4 CT4	T	3.00	1.00		42.0	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG RZ1 0.6/1 kV Al Pirelli Afumex 1000V Aluminio 3 x 50 mm ² N: Pirelli Afumex 1000V Aluminio 35 mm ²

13.6.- PUESTA A TIERRA DeL NEUTRO

El conductor neutro de las red subterráneas de distribución pública, se conectará a tierra en el centro de transformación en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación; fuera del centro de transformación se conectará a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra, según Reglamento de Baja Tensión.

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección o en las cajas de seccionamiento o en las cajas generales de protección medida, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm² de Cu, como mínimo.

El conductor neutro no podrá ser interrumpido.

13.7.- CANALIZACIONES

La obra civil será la necesaria para realizar las canalizaciones de los tubos de plástico corrugados de doble pared diámetro 160, con asiento superior e inferior de hormigón y relleno según tipologías, todo ello dentro del término municipal de El Royo (Soria). Se ejecutan las obras de canalizaciones tanto para alta como para baja tensión, por lo que se aplicarán las condiciones más restrictivas en cada caso

Su trazado, arquetas y nº de tubos se refleja en el apartado de planos correspondiente.

13.7.1.- Canalización entubada.

Todas las canalizaciones irán entubadas. Su trazado, arquetas y nº de tubos se refleja en el apartado de planos correspondiente.

Las canalizaciones en general, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el

proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo acera, procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

Ninguna conexión se encontrara dentro ubicada en el interior de la tubular para ello se utilizara una arqueta. Se establece un criterio único de profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, que no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena u hormigón según corresponda. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03. Los cables se alojarán en zanjas de 0,85 m de profundidad mínima y tendrá una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido para la colocación de dos tubos de 160 mm *, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con los correspondientes entibados u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. En los planos 1y 2 y en las tablas del anexo, se indican, varias formas de disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, de unos 0,28 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes, sobre esta capa de tierra, se colocará una cinta o varias cintas de señalización (dependiendo del número de líneas), como advertencia de la presencia de cables eléctricos, Las características, color, etc., de la cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01.

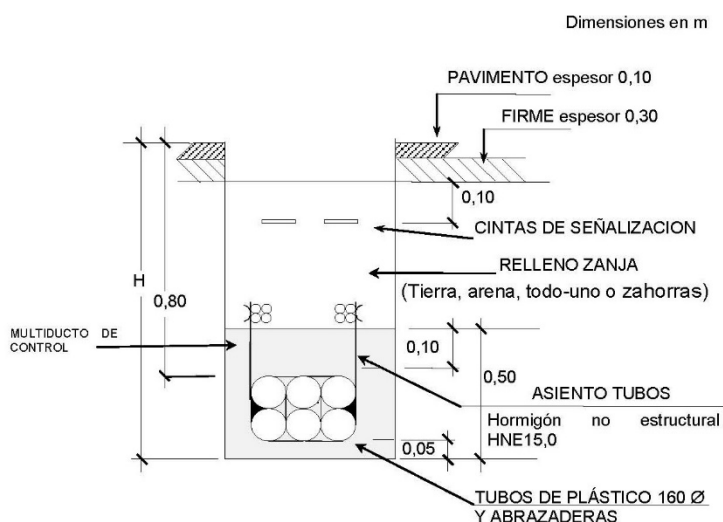
Sobre la cinta de señalización se colocará una capa de tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, de unos 0,10 m de espesor. Por último se colocará en unos 0,15 m de espesor un firme de hormigón no estructural HNE 15,0 y otra de 0,12m de espesor de reposición del pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura en total, o una capa de 0,27m tierra en el caso de reposición de jardines.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación. Se instalará un multitubo, designado como MTT 4x40, y su correspondiente soporte, según NI 52.95.20, que se utilizará cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia, etc. A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el

tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 Guía de instalación de los cables óptico subterráneos”, mientras que las características del ducto y sus accesorios se especifican en la NI 52.95.20 “Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones.

Canalización entubada calzada con tubos 160 Ø y cables aislados de 0,6/1 kV



Núm. de tubos	Profundidad zanja (H)	Nº de tubos	
		160 Ø	MTT4x40 Ø *
2	1,05	2	1
3	1,10	3	1
4	1,20	4	1*
5	1,10	5	1*
6	1,20	6	1*
7 - 9	1,30	7 - 9	1*

La sustitución, reposición o ampliación de los conductores pueda efectuarse fácilmente debido a las arquetas realizadas.

El conductor **neutro de la línea subterránea deberá ponerse a tierra poco antes de su llegada a la C.G.P. o cuadro de abonado**, e independientemente de la toma de tierra que se tenga en el propio punto de llegada.

13.7.2. CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

Al tratarse de una red integrada en un polígono, tenemos cruzamientos, proximidades y paralelismos con, redes de agua, alcantarillado y telecomunicaciones.

Se establece un criterio único de profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.

Por este motivo, los cables se alojarán en zanjas de 1,05 m de profundidad mínima y tendrá una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido para la colocación de dos tubos de 160 mm Ø, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm Ø, destinado a este fin. Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,80 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo (véase en planos).

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural HNE 15,0, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón no estructural HNE 15,0, con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del firme y pavimento, para este relleno en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra y se utilizará hormigón no estructural HNE 15,0 en las que así lo exijan.

Se colocará una cinta o varias cintas de señalización (dependiendo del número de líneas), como advertencia de la presencia de cables eléctricos Las características, color, etc., de la cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01, a unos 0,10 m del al parte inferior del firme.

Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

13.7.2.1. Cruzamientos

Las condiciones a que deben responder los cables subterráneos de baja tensión serán las indicadas en el punto 2.2.1 de la ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

Calles, caminos y carreteras. En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc. deberán seguirse las instrucciones relativas a la disposición, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas. Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varios circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Con otros cables de energía eléctrica. Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.

Cables de telecomunicación. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.

Canalizaciones de agua. Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.

Con conducciones de alcantarillado. Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

13.7.2.2 Proximidades y paralelismos

Las condiciones y distancias de proximidad a que deben responder de cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados serán las indicadas en el punto 2.2.2 de la ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

13.8.-PROTECCIONES.

Los conductores dispondrán de protección contra sobreintensidades mediante interruptores automáticos situados al principio de la instalación.

Del mismo modo la protección contra sobretensiones se realizará a base de pararrayos de oxidos metálicos si así fuese aconsejado por la compañía suministradora.

14.- PLAN DE SEGURIDAD.

Se adoptarán las medidas referidas en el estudio Básico de Seguridad.

15.- SEÑALIZACION EN OBRA

Se adoptarán las señalizaciones oportunas desde el comienzo hasta la finalización de la obra, mediante vallas protectoras, señales luminosas, etc, con el fin de que nadie pueda sufrir accidente alguno por introducirse involuntariamente dentro de la zona en que se están realizando los trabajos.

16.- DESMONTE Y RECUPERACION.

Se procederá al desmonte y recuperación de los materiales de las instalaciones, incluyendo carga, transporte y descarga.

Todos los elementos se desguazarán cumpliendo con la normativa medioambiental disponible.

Consideraciones finales

Con la descripción que antecede y lo representado en los planos adjuntos, entiende el promotor y los Técnicos responsables de haber dado una idea clara de la Instalación Eléctrica en Media y Baja Tensión del Polígono Industrial, por lo que esperan, previas las consultas que los Organismos competentes estimen oportunas, les sea concedida la autorización que se solicita.

En cualquier caso, toda la instalación se ajustara por completo a las normas vigentes del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación, y las Instalaciones Técnicas complementarias al mismo (R.D. 3275/82 de Noviembre y Ordenes de 6 de Julio de 1984 de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987 y al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto En cualquier caso, toda la instalación se ajustara por completo a las normas vigentes y al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2.002.

Benavente, septiembre de 2022



Fdo: JAVIER SANZ MARTINEZ

Ing. Industrial, Colegiado 8764 C.O.I.I.M.



TITULO II.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS

TITULO II CALCULOS JUSTIFICATIVOS

Cálculos justificativos eléctricos.

Dado que se trata de una línea de tercera categoría 13,2 KV (futura 20 KV), se considerará nulo el efecto corona, al igual que sus consiguientes pérdidas.

Para los cálculos nos apoyaremos en las características del HEPRZ-1 de 240 mm² de sección y considerando una tensión línea de 13,2 KV.

II.1.1 Cálculo de conductores aislados de M.T. en polígono industrial.

El cable utilizado para la línea subterránea del tipo AI HEPRZ-1 12/20 KV. con aislamiento de dieléctrico seco, conductor de aluminio y 240 mm². de sección, según Norma UNE-21123, UNE-21147.2 y UNE-21147.1, de las siguientes características:

- Conductor: Aluminio clase 2
- Triple extrusión: Semiconductor interior
- Semiconductor interior / Aislamiento HEPR / Semiconductor exterior
- Pantalla: Hilos de cobre H16 mm².
- Cubierta: Poliolefina (Z1)
- Temperatura máxima de utilización : 105°C
- Diseño de materiales: Según norma NI-56.43.01

II.1.1.1 Densidad máxima de corriente.

Nos basaremos en la ITC-BT-07 del REBT., considerando que el cable es de Aluminio en instalación enterrada bajo tubo, por lo que obtenemos la intensidad máxima admisible:

Para el conductor de Al de 240 mm² y aislamiento EPR:

$$I_{\max \text{ adm}} = 320 \text{ Amp.}$$

II.1.1.2 Intensidad máxima admisible y potencia de transporte.

$$P_{\max \text{-adm.}} = 4 \text{ Líneas} \times I_{\max \text{ .adm.}} \times 1.73 \times U \times \cos \varphi =$$

$$P_{\max \text{-adm.}} = 4 \text{ Líneas} \times 320 \times 1.73 \times 13.200 \times 0,9 = 26,34 \text{ MW.} > 11,27 \text{ MW previstos en la actuación a desarrollar.}$$

II.1.2 Cálculo de los Centros de Transformación del polígono industrial.

II.1.2.1 Intensidad de Media Tensión.

En un sistema trifásico, la intensidad primaria I_p viene determinada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U = Tensión compuesta primaria en kV = 15 kV.

I_p = Intensidad primaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del Transformador (kVA)	I_p (A)
400 CT-1	17,49
630 CT-2	27,55
630 CT-3	27,55
630 CT-4	27,55
TOTAL.-	100,14

II.1.2.2 Intensidad de baja tensión.

En un sistema trifásico la intensidad secundaria I_s viene determinada por la expresión:

$$I_s = \frac{S - W_{fe} - W_{cu}}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

W_{fe} = Pérdidas en el hierro.

W_{cu} = Pérdidas en los arrollamientos.

U = Tensión compuesta en carga del secundario en kilovoltios = 0.4 kV.

I_s = Intensidad secundaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

transformador (kVA)	Is (A)
400 CT-1	549,85
630 CT-2/3/4	866,02

II.1.2.3 Cortocircuitos.

II.1.2.3.1 Observaciones.

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se determina una potencia de cortocircuito de 350 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Compañía suministradora.

II.1.2.3.2 Cálculo de las Corrientes de Cortocircuito.

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.3.2.a)$$

donde:

S_{cc} potencia de cortocircuito de la red [MVA]

U_p tensión de servicio [kV]

I_{ccp} corriente de cortocircuito [kA]

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s} \quad (2.3.2.b)$$

donde:

P potencia de transformador [kVA]

E_{cc} tensión de cortocircuito del transformador [%]

U_s tensión en el secundario [V]

I_{ccs} corriente de cortocircuito [kA]

II.1.2.3.2.1 Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 350 MVA y la tensión de servicio 13,2 kV, la intensidad de cortocircuito es :

$$* \quad I_{ccp} = 15,3 \text{ kA}$$

II.1.2.3.2.2 Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.

Considerando la tensión porcentual del cortocircuito del 4%, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío

Potencia del transformador (kVA)	Ucc (%)	Iccs (kA)
400 CT-1	4	13.75
630 CT-2/3/4	4	21.65

Siendo:

- Ucc: Tensión de cortocircuito del transformador en tanto por ciento.
- Iccs: Intensidad secundaria máxima para un cortocircuito en el lado de baja tensión.

II.1.2.4 Dimensionamiento embarrado

Las celdas fabricadas por ORMAZABAL han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

II.1.2.4.1 Comprobación por densidad de corriente.

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 400 A.

II.1.2.4.2 Comprobación por sollicitación electrodinámica.

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado anterior de este capítulo, por lo que:

$$I_{cc(din)} = 38,27 \text{ Ka}$$

II.1.2.4.3 Cálculo por sollicitación térmica.

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparataje por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

$$I_{cc(ter)} = 15,31 \text{ kA.}$$

II.1.2.5 Protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Transformador

La protección en MT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo éstos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.
- No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.
- No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Sin embargo, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador.

La intensidad nominal de estos fusibles es de 40 A para el CT1 Y 63 A para CT2, CT3 y CT 4.

- Protecciones en BT

Las salidas de BT cuentan con fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad nominal exigida a esa salida y un poder de corte como mínimo igual a la corriente de cortocircuito correspondiente, según lo calculado en el apartado 2.3.4.

II.1.2.6 Dimensionado de los puentes de MT

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

La intensidad nominal demandada por cada transformador es igual a:

CT 1: 17,5 A

CT2, CT 3 y CT 4: 27,56 A

inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 150 A para un cable de sección de 50 mm² de Al según el fabricante.

II.1.2.7 Dimensionado de la ventilación del CT.

Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire utilizaremos la siguiente expresión:

$$S_r = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0,24 * K * \sqrt{h * \Delta t^3}}$$

Siendo:

W_{cu} = Pérdidas en cortocircuito del transformador en kW.

W_{fe} = Pérdidas en vacío del transformador en kW.

h = Distancia vertical entre centros de rejillas = 2 m.

Δt = Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, considerándose en este caso un valor de 15°C.

K = Coeficiente en función de la reja de entrada de aire, considerándose su valor como 0.6.

S_r = Superficie mínima de la reja de entrada de ventilación del transformador.

No obstante, y aunque es aplicable esta expresión a todos los Edificios Prefabricados de ORMAZABAL, se considera de mayor interés la realización de ensayos de homologación de los Centros de Transformación hasta las potencias indicadas, dejando la expresión para valores superiores a los homologados.

El edificio empleado en esta aplicación ha sido homologado según los protocolos obtenidos en laboratorio Labein (Vizcaya - España):

- 97624-1-E, para ventilación de transformador de potencia hasta 1000 kVA
- 960124-CJ-EB-01, para ventilación de transformador de potencia hasta 1600 kVA

II.1.2.8 Dimensiones del pozo apagafuegos.

El foso de recogida de aceite tiene que ser capaz de alojar la totalidad del volumen de agente refrigerante que contiene el transformador en caso de su vaciamiento total.

Potencia del transformador (kVA)	Volumen mínimo del foso (litros)
400	600
630	600

Dado que el foso de recogida de aceite del prefabricado será de 600 litros para el transformador, no habrá ninguna limitación en este sentido.

II.1.2.9 Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra.

II.1.2.9.1 Investigación de las características del suelo.

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial = 150 Ω m.

II.1.2.9.2 Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto.

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

- Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.
- Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

II.1.2.9.3 Diseño preliminar de la instalación de tierra.

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

II.1.2.9.4 Cálculo de la resistencia del sistema de tierras.

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: $U_r = 13,2 \text{ kV}$
- Limitación de la intensidad a tierra $I_{dm} = 1000 \text{ A}$

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- $V_{bt} = 6000 \text{ V}$

Características del terreno:

- Resistencia de tierra $R_o = 150 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$
- Resistencia del hormigón $R'o = 3000 \text{ Ohm}$

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto salen de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt} \quad (2.9.4.a)$$

donde:

I_d	intensidad de falta a tierra [A]
R_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
V_{bt}	tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = I_{dm} \quad (2.9.4.b)$$

donde:

I_{dm}	limitación de la intensidad de falta a tierra [A]
I_d	intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

- $I_d = 1000 \text{ A}$

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

- $R_t = 6 \text{ Ohm}$

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una K_r más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o} \quad (2.9.4.c)$$

donde:

R_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
R_o	resistividad del terreno en [Ohm·m]
K_r	coeficiente del electrodo

- Centro de Transformación

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

- $K_r \leq 0,04$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

· Configuración seleccionada:	50-50/8/88
· Geometría del sistema:	Anillo rectangular
· Distancia de la red:	5.0x5.0 m
· Profundidad del electrodo horizontal:	0,8 m
· Número de picas:	ocho
· Longitud de las picas:	8 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia $K_r = 0,04$
- De la tensión de paso $K_p = 0,0055$
- De la tensión de contacto $K_c = 0,012$

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.

- En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

Como medida de seguridad adicional se realizará una acera perimetral de hormigón de 1 m de ancho, o como mínimo en la zona de acceso al CT, a fin de tener un terreno de resistividad superficial elevada.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r \cdot R_o \quad (2.9.4.d)$$

donde:

K_r	coeficiente del electrodo
R_o	resistividad del terreno en [Ohm·m]
R'_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

por lo que para el Centro de Transformación:

- $R'_t = 6 \text{ Ohm}$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula (2.9.4.b):

- $I'_d = 1000 \text{ A}$

II.1.2.9.5 Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior en los edificios de maniobra interior, ya que éstas son prácticamente nulas.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d \quad (2.9.5.a)$$

donde:

R'_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
I'_d	intensidad de defecto [A]
V'_d	tensión de defecto [V]

por lo que en el Centro de Transformación:

- $V'_d = 6000 \text{ V}$

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra según la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.5.b)$$

donde:

K_c	coeficiente
R_o	resistividad del terreno en [Ohm·m]
I'_d	intensidad de defecto [A]
V'_c	tensión de paso en el acceso [V]

por lo que tendremos en el Centro de Transformación:

$$V'_c = 1,800 \text{ V}$$

II.1.2.9.6 Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.

El piso del Centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de protección del Centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, está sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo.

El edificio prefabricado de hormigón PFU estará construido de tal manera que, una vez fabricado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldadura eléctrica.

Esta armadura equipotencial se conectará al sistema de tierras de protección (excepto puertas y rejillas, que como ya se ha indicado no tendrán contacto eléctrico con el sistema equipotencial; debiendo estar aisladas de la armadura con una resistencia igual o superior a 10.000 ohmios a los 28 días de fabricación de las paredes).

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.6.a)$$

donde:

K_p	coeficiente
R_o	resistividad del terreno en [Ohm·m]
I'_d	intensidad de defecto [A]
V'_p	tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso:

$$\cdot V'_p = 825 \text{ V en el Centro de Transformación}$$

II.1.2.9.7 Cálculo de las tensiones aplicadas.

- Centro de Transformación

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a:

$$\cdot t = 0.2 \text{ s}$$

Tensión de paso en el exterior:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot R_0}{1000} \right] \quad (2.9.7.a)$$

donde:

U_{ca} valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

R_0 resistividad del terreno en [Ohm·m]

R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

$$\cdot V_p = 31152 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$U_{pacc} = 10 \cdot U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot R_0 + 3 \cdot R_0'}{1000} \right] \quad (2.9.7.b)$$

donde:

V_{ca} valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

R_0 resistividad del terreno en [Ohm·m]

R_0' resistividad del hormigón en [Ohm·m]

R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

$$\cdot V_p(acc) = 76,296 \text{ V}$$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

$$\cdot V_p = 825 \text{ V} < V_p = 31152 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$\cdot V_p(acc) = 1,800 \text{ V} < V_p(acc) = 76,296 \text{ V}$$

Tensión de defecto:

$$\cdot V_d = 6000 \text{ V} < V_{bt} = 6,000 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

$$\cdot I_a = 100 \text{ A} < I_d = 1000 \text{ A} < I_{dm} = 1000 \text{ A}$$

II.1.2.9.8 Investigación de tensiones transferibles al exterior.

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000V.

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1000 V indicados.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{R_o \cdot I'_d}{2000 \cdot \pi} \quad (2.9.8.a)$$

donde:

- R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
- I'_d intensidad de defecto [A]
- D distancia mínima de separación [m]

Para este Centro de Transformación:

$$D = 23.873 \text{ m}$$

Se conectará a este sistema de tierras de servicio el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características del sistema de tierras de servicio son las siguientes:

- Identificación: 5/22 (según método UNESA)
- Geometría: Picas alineadas
- Número de picas: dos
- Longitud entre picas: 2 metros
- Profundidad de las picas: 0,5 m

Los parámetros según esta configuración de tierras son:

- Kr = 0.201
- Kc = 0.0392

El criterio de selección de la tierra de servicio es no ocasionar en el electrodo una tensión superior a 24 V cuando existe un defecto a tierra en una instalación de BT protegida contra contactos indirectos por un diferencial de 650 mA. Para ello la resistencia de puesta a tierra de servicio debe ser inferior a 37 Ohm.

$$R_{tserv} = Kr \cdot R_o = 0.201 \cdot 150 = 30.15 < 37 \text{ Ohm}$$

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7 como mínimo, contra daños mecánicos.

II.1.2.9.9 Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra según MT.2.11.33.

II.1.3 Investigación de las características del suelo

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en 150 Ohm·m.

II.1.4 Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

- Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.
- Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

II.1.5 Diseño preliminar de la instalación de tierra MT.2.11.33

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA,

que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

Datos de la red de distribución y ubicación.

Diseñar el sistema de puesta a tierra de protección de un centro de transformación prefabricado de hormigón, emplazado en la superficie, de dimensiones en planta, 2,38 m x 4,46 m.

Datos necesarios:

- Tensión nominal de la línea: $U_n = 13,2 \text{ kV}$
- Intensidad máxima de falta a tierra: $I_f = 1.863 \text{ A}$ (P.T. con Reactancia)
- Resistividad del terreno: $500 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$
- Características de actuación de las protecciones: $I' \text{ IF } t = 400$
- Tipo de pantallas de los cables: Conectada a un CT

Tabla A1.1.1 CT prefabricados de hormigón de superficie (CTS) y Centros de Seccionamiento independientes (CSI). Tensión nominal $\leq 20 \text{ kV}$. Pantallas de los cables: conectado. Accesibilidad: con calzado y sin calzado.

Designación del electrodo	$\rho \text{ max } (\Omega\cdot\text{m})$											K_r $\left(\frac{\Omega}{\Omega\cdot\text{m}}\right)$	$K_{p,t-t}$ $\left(\frac{V}{(\Omega\cdot\text{m})\cdot\text{A}}\right)$	$K_{p,a-t}$ $\left(\frac{V}{(\Omega\cdot\text{m})\cdot\text{A}}\right)$	
	pantallas conectadas a un apoyo			pantallas conectadas a un CT											
	20 kV con $I'_{IF}=2228 \text{ A}$	20 kV con $I'_{IF}=1000 \text{ A}$	<20 kV o 20 kV con $I'_{IF}=500 \text{ A}$	20 kV con $I'_{IF}=2228 \text{ A}$		20 kV con $I'_{IF}=1000 \text{ A}$		20 kV con $I'_{IF}=500 \text{ A}$		<20 kV					
			N=2	N=4	N=8	N=1	N=2	N=4	N=1	N=2	N=1				
CPT-CT-A-(4,5x6,5)+8P2	100	300	700	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06795	0,01388	0,03305

1.- Consideración de calzado

- Electrodo utilizado: CPT-CT-A-(4,5x6,5)+ 8P2

$$K_r \text{ (coeficiente del electrodo)} = 0,06795 \text{ Ohm} / \text{Ohm}\cdot\text{m}$$

$$K'_r = 0,088 \text{ Ohm} / \text{Ohm}\cdot\text{m}$$

- Resistencia de tierra del CT

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0,06795 \times 500 = 33,97 \text{ Ohm}$$

- r_E

En este caso, la R_{pant} será la resistencia de puesta a tierra del apoyo conectado a través de las pantallas.

$$R_{pant} = 500 \times 0,088 / 1 = 44 \text{ Ohm}$$

$$R_{TOT} = 44 \times 33,97 / (44 + 33,97) = 176 / 28,8 = 19,16 \text{ Ohm}$$

$$r_E = R_{TOT} / R_t = 19,16 / 33,97 = 0,564$$

- Reactancia equivalente de la subestación

Según la tabla 8 MT 2-23-35 seleccionaremos la reactancia equivalente de la subestación XLTH

Tensión nominal de la red U_n (kV)	Tipo de puesta a tierra	Reactancia equivalente X_{LTH} (Ω)	Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra (A)
13,2	Rígido	1,863	4500
13,2	Reactancia 4 Ω	4,5	1863
15	Rígido	2,117	4500
15	Reactancia 4 Ω	4,5	2117
20	Reactancia 5,2 Ω	5,7	2228
20	Zig-zag 500 A	25,4	500
20	Zig-zag 1000 A	12,7	1000

$$X_{LTH} = 4,5 \Omega$$

- Cálculo de la intensidad de la corriente de defecto a tierra.

$$I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{r_E \sqrt{3} \cdot \sqrt{(X_{LTH} / r_E)^2 + R_t^2}} = 426,46 \text{ A}$$

$$I'_{1F} = 14.520 / 34,047 = 426,46 \text{ A}$$

- **Cumplimiento del requisito correspondiente a la tensión de contacto**

Con objeto de evitar el riesgo por tensión contacto en el exterior, se emplazará en la superficie, una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de las paredes del centro de transformación. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del centro de transformación.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de paso y contacto en el interior, en el piso del centro de transformación se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formado una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos, preferentemente opuestos, a la puesta a tierra de protección del centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo.

- **Determinación de la tensión de paso máxima que aparece en la instalación.**

a) Con los dos pies en el terreno:

$$K_{P-t} = 0,01388 \text{ V} / \Omega \cdot \text{m}$$

$$U'_{PI} = K_{P-t} \times \rho \times I_{1F} = 0,01388 \cdot 500 \cdot 0,564 \cdot 426,46 = \mathbf{1669,23 \text{ V}}$$

b) Con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$K_{P-a-t} = 0,03305 \text{ V} / \Omega \cdot \text{m}$$

$$U'_{PI} = K_{P-a-t} \times \rho \times I_{1F} = 0,03305 \cdot 500 \cdot 0,564 \cdot 426,46 = \mathbf{3.974,64 \text{ V}}$$

- **Determinación de la tensión máxima aplicada a la persona.**

c) Con los dos pies en el terreno:

$$U'_{pa1} = \frac{U'_{pl}}{1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s}{Z_b}} \quad U'_{pa1} = \frac{1.669,23}{1 + \frac{2 \cdot 2000 + 6 \cdot 500}{1000}} = \mathbf{208,65 \text{ V}}$$

d) Apoyo frecuentado con calzado, con un pie en la acera y el otro en el terreno

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{pa1}}{1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s + 3\rho_s^*}{Z_b}} \quad U'_{pa2} = \frac{3974,64}{1 + \frac{2 \cdot 2000 + 6 \cdot 500 + 3 \cdot 3000}{1000}} = \mathbf{233,80 \text{ V}}$$

- **Determinación de la duración de la corriente de falta** (tiempo de actuación de las protecciones).

El tiempo de actuación de la protección es:

$$t = 400 / I'_{1F} = 400 / 426,46 = \mathbf{0,94 \text{ s}}$$

- **Determinación de la tensión de paso admisible establecida por el RCE.**

Como $U_{pa} = 10 \cdot U_{ca}$, el valor de la tensión de paso aplicada máxima admisible no será superior a 1140 V, para el tiempo especificado de 0,94 s

Como $U'_{pa1} = 208,65 < 1140 \text{ V}$, y $U'_{pa2} = 233,80 < 1140 \text{ V}$ el electrodo considerado, **CPT-CT-A-(6,5x4,5)+ 8P2, cumple con el requisito reglamentario**. Además el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor $R_t = 33,97 \text{ Ohm}$, valor inferior al exigido, de 100 Ohm.

2.- Tensión que aparece en la instalación

$$V = I'_{1F} \cdot R_{TOT} = 426,46 \cdot 19,16 = \mathbf{8.170,97 \text{ V}}$$

Como $V < 10.000 \text{ V}$, el electrodo considerado, **CPT-CT-A-(6,5x4,5)+8P2, cumple con el requisito establecido por Iberdrola.**

II.1.6 Cálculos justificativos eléctricos de la línea de distribución de M.T. del polígono industrial.

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$I = S \times 1000 / 1,732 \times U = \text{Amperios (A)}$$

$$e = 1.732 \times I[(L \times \text{Cos}j / k \times s \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}j / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

I = Intensidad en Amperios.

e = Caída de tensión en Voltios.

S = Potencia de cálculo en kVA.

U = Tensión de servicio en voltios.

s = Sección del conductor en mm².

L = Longitud de cálculo en metros.

K = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35. Aluminio-Acero 28.

Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

n = N^o de conductores por fase.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccM} = S_{cc} \times 1000 / 1.732 \times U$$

Siendo:

I_{pccM}: Intensidad permanente de c.c. máxima de la red en Amperios.

S_{cc}: Potencia de c.c. en MVA.

U: Tensión nominal en kV.

$$* I_{cccs} = K_c \times S / (t_{cc})^{1/2}$$

Siendo:

I_{cccs}: Intensidad de c.c. en Amperios soportada por un conductor de sección "S", en un tiempo determinado "t_{cc}".

S: Sección de un conductor en mm².

t_{cc}: Tiempo máximo de duración del c.c., en segundos.

K_c: Cte del conductor que depende de la naturaleza y del aislamiento.

* Papel impregnado PPV

Nivel de aislamiento $\leq 12/20$; KcCu = 113; KcAl = 74

Nivel de aislamiento de 15/25 a 18/30; KcCu = 101; KcAl = 66

Nivel de aislamiento = 26/45; KcCu = 109; KcAl = 71

Nivel de aislamiento = 36/66; KcCu = 112; KcAl = 74

* Etileno-propileno DHV o Polietileno reticulado RHV

KcCu = 142 ; KcAl = 93;

Para todas las tensiones de aislamiento

* Desnudos

KcCu = 164

KcAl = 107

KcAl-Ac = 135

II.1.6.1 Red de Media Tensión.

Las características generales de la red son:

Tensión(V): 13200

C.d.t. máx.(%): 5

Cos ϕ : 0,9


Coef. Simultaneidad: 0.85

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- Conductores aislados: 20
- Conductores desnudos: 50

A continuación se presentan los resultados de pésimos obtenidos:

Al Eprotenax H Compact	
Sección mínima técnica: (Sección mínima admisible por criterios técnicos)	240 mm ² (1 Conductor/es por fase) CDT para esta solución 0,68%
Mejor sección*:	300 mm ² (1 Conductor/es por fase) CDT para esta solución 0,54%
Ahorros anuales**	
Ahorro en factura:	18759,97 €
Ahorro emisiones:	50026,6 kg CO ₂




Cable Al Eprotenax H Compact de Prysmian normalizado por Iberdrola. Tipo AL HEPRZ1 con conductor de aluminio, pantalla de hilos de cobre con cinta contraespira y tensión asignada 12/20 kV o 18/30 kV. Aislamiento de goma de elleno propileno de alto módulo de formulación Prysmian (HEPR) con espesor reducido y cubierta de altas prestaciones Vemex. Fabricado con triple extrusión, con reticulación de aislamiento en mejorada en catenaria y con capa semiconductora externa extraíble en frío. Libre de halógenos, con baja emisión de gases tóxicos y nula emisión de gases corrosivos. Clase de reacción al fuego Fca. Diseñado según UNE HD 620-9E.

Características y datos de la instalación	
Método básico	Enterrados bajo tubo - MT
Tipo de instalación (REBT o RLAT)	ITC-LAT 06 Media tensión
Sistema de instalación	Bajo tubo, canal* o conducto de sección no circular
Sistema de instalación 2	Enterrados

Número de conductores	Unipolar	Tipo de corriente	Trifásica
Tensión (V)	20000	cos Φ	0.9
Intensidad de corriente (A)	307.53	Potencia activa (kW)	9587.70
Potencia aparente (kVA)	10653	Potencia mecánica (kW) (motores)	9587.70
Longitud (m)	1258	Caída de tensión (%)	0.54
Caída de tensión (V)	107.57	Temperatura ambiente (°C)	25
¿Expuesto al sol?	NO	Otro coeficiente	1
Separación entre circuitos	0 m	Posición de los circuitos	No definida
Número de circuitos en la canalización	1	Resistividad del terreno (enterrados) (K·m/W)	1.5
Profundidad (enterrados) (m)	1		

Sección por intensidad	240.00 mm ² (1 Conductor/es por fase)
------------------------	--

Al Eprotenax H Compact	
Sección mínima técnica: (Sección mínima admisible por criterios técnicos)	240 mm ² (1 Conductor/es por fase) CDT para esta solución 1.74%
Mejor sección*:	300 mm ² (1 Conductor/es por fase) CDT para esta solución 1.37%
Ahorros anuales**	
Ahorro en factura:	47899.07 €
Ahorro emisiones:	127730.86 kg CO ₂



Cable Al Eprotenax H Compact de Prysmian normalizado por Iberdrola. Tipo AL HEPRZ1 con conductor de aluminio, pantalla de hilos de cobre con cinta a contraespira y tensión asignada 12/20 kV o 18/30 kV. Aislamiento de goma de etileno propileno de alto módulo de formulación Prysmian (HEPR) con espesor reducido y cubierta de altas prestaciones Vemex. Fabricado con triple extrusión, con reticulación de aislamiento en mejorada en catenaria y con capa semiconductor externa extraíble en frío. Libre de halógenos, con baja emisión de gases tóxicos y nula emisión de gases corrosivos. Clase de reacción al fuego Fca. Diseñado según UNE HD 620-9E.

Características y datos de la instalación	
Método básico I: Enterrados bajo tubo - MT	
Tipo de instalación (REBT o RLAT) ITC-LAT 06 Media tensión	
Sistema de instalación Bajo tubo, canal* o conducto de sección no circular	
Sistema de instalación 2 Enterrados	

Número de conductores Unipolar	Tipo de corriente Trifásica
Tensión (V) 20000	cos Φ 0.9
Intensidad de corriente (A) 307.53	Potencia activa (kW) 9587.70
Potencia aparente (kVA) 10653	Potencia mecánica (kW) (motores) 9587.70
Longitud (m) 3212	Caída de tensión (%) 1.37
Caída de tensión (V) 274.65	Temperatura ambiente (°C) 25
¿Expuesto al sol? NO	Otro coeficiente 1
Separación entre circuitos 0 m	Posición de los circuitos No definida
Número de circuitos en la canalización 1	Resistividad del terreno (enterrados) (K·m/W) 1.5
Profundidad (enterrados) (m) 1	

Sección por intensidad 240.00 mm ² (1 Conductor/es por fase)

II.2 Cálculos justificativos eléctricos de la línea de distribución de B.T. del polígono industrial.

Datos básicos que deben tenerse en cuenta para el estudio, cálculo, diseño y explotación de la red de baja tensión.

- Tensión nominal **230/400 V**
- Frecuencia nominal **50 Hz**
- Sistema de puesta a tierra **Neutro unido direct.a tierra**
- Aislamiento de los cables de red y acometida **0,6/1 kV**

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se instalará un conductor de cobre desnudo de 35 milímetros cuadrados de sección en anillo perimetral, embebido en la cimentación del edificio, con una longitud(L) de 20 m, por lo que la resistencia de puesta a tierra tendrá un valor de:

$$R = \frac{2 \cdot r_o}{L} = \frac{2 \cdot 50}{20} = 5 \text{ Ohm}$$

El valor de resistividad del terreno supuesta para el cálculo es estimativo y no homogéneo. Deberá comprobarse el valor real de la resistencia de puesta a tierra una vez realizada la instalación y proceder a las correcciones necesarias para obtener un valor aceptable si fuera preciso.

Según la instrucción 24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, para el sistema de protección contra contactos indirectos, mediante la puesta de las masas a tierra y el empleo de interruptores diferenciales, el valor de la resistencia de puesta a tierra garantizará que en caso de defecto no se alcance la tensión de contacto límite convencional sin que actúe la protección diferencial.

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La resistencia de puesta a tierra es < 12.00 Ohm

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

La intensidad de defecto se calcula según los valores definidos de resistencia de las puestas a tierra, como:

$$I_{def} = \frac{U_{fn}}{(R_{masas} + R_{neutro})}$$

El dimensionado de líneas se realiza de acuerdo al esquema de cálculo que a continuación se acompañan.

1.- FÓRMULAS UTILIZADAS

1.1.- INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

2. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- ▣ **In: Intensidad nominal del circuito en A**
- ▣ **P: Potencia en W**
- ▣ **Uf: Tensión simple en V**
- ▣ **Ul: Tensión compuesta en V**
- ▣ **cos(phi): Factor de potencia**

1.2.- CAÍDA DE TENSIÓN

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no superará los siguientes valores (por tratarse de contadores centralizados):

- ▣ **Línea general de alimentación: 0,5%**
- ▣ **Derivaciones individuales: 1,0%**

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no superará el 3% de la tensión nominal.

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará los siguientes valores:

- ▣ **Circuitos de Alumbrado: 3,0%**
- ▣ **Circuitos de Fuerza: 5,0%**

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

1. C.d.t. en servicio monofásico

Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

2. C.d.t. en servicio trifásico

Despreciando también en este caso el término de reactancia, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

Los valores conocidos de resistencia de los conductores están referidos a una temperatura de 20°C. Los conductores empleados serán de cobre o aluminio, siendo los coeficientes de variación con la temperatura y

las resistividades a 20°C los siguientes:

⇒ **Cobre**

$$\alpha = 0.00393^{\circ} C^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}C} = \frac{1}{56} \Omega \cdot mm^2 / m$$

⇒ **Aluminio**

$$\alpha = 0.00403^{\circ} C^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}C} = \frac{1}{35} \Omega \cdot mm^2 / m$$

Se establecen tres criterios para la corrección de la resistencia de los conductores y por tanto del cálculo de la caída de tensión, en función de la temperatura a considerar.

Los tres criterios son los siguientes:

a) Considerando la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.

En este caso, para calcular la resistencia real del cable se considerará la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.

Se aplicará la fórmula siguiente:

$$R_{T_{\max}} = R_{20^{\circ}C} \left[1 + \alpha (T_{\max} - 20) \right]$$

La temperatura 'Tmax' depende de los materiales aislantes y corresponderá con un valor de 90°C para conductores con aislamiento XLPE y EPR y de 70°C para conductores de PVC según tabla 2 de la ITC BT-07 (Reglamento electrotécnico de baja tensión).

b) Considerando la temperatura máxima prevista de servicio del cable.

Para calcular la temperatura máxima prevista de servicio se considerará que su incremento de temperatura (T) respecto a la temperatura ambiente To (25 °C para cables enterrados y 40°C para cables al aire) es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad, por lo que:

$$T = T_0 + \left[(T_{\max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_n}{I_z} \right)^2 \right]$$

En este caso la resistencia corregida a la temperatura máxima prevista de servicio será:

$$R_T = R_{20^{\circ}C} \left[1 + \alpha (T - 20) \right]$$

c) Considerando la temperatura ambiente según el tipo de instalación.

En este caso, para calcular la resistencia del cable se considerará la temperatura ambiente To, que corresponderá con 25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire, de acuerdo con la fórmula:

$$R_{T_0} = R_{20^\circ C} [1 + \alpha (T_0 - 20)]$$

En las tablas de resultados de cálculo se especifica el criterio empleado para las diferentes líneas.

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- ☐ **In: Intensidad nominal del circuito en A**
- ☐ **Iz: Intensidad admisible del cable en A.**
- ☐ **P: Potencia en W**
- ☐ **cos(phi): Factor de potencia**
- ☐ **S: Sección en mm2**
- ☐ **L: Longitud en m**
- ☐ **ro: Resistividad del conductor en ohm·mm²/m**
- ☐ **alpha: Coeficiente de variación con la temperatura**

1.3.- INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- ☐ **Ul: Tensión compuesta en V**
- ☐ **Uf: Tensión simple en V**
- ☐ **Zt: Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm**
- ☐ **Icc: Intensidad de cortocircuito en kA**

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

- ☐ **Rt = R1 + R2 + ... + Rn: Resistencia total en el punto de cortocircuito.**
- ☐ **Xt = X1 + X2 + ... + Xn: Reactancia total en el punto de cortocircuito.**

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla esta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

para $0,01 \leq t \leq 0,1$ s, y donde:

- ☐ **I: Intensidad permanente de cortocircuito en A.**
- ☐ **t: Tiempo de desconexión en s.**

- ☐ **C: Constante que depende del tipo de material.**
- ☐ **incrementoT: Sobretemperatura máxima del cable en °C.**
- ☐ **S: Sección en mm²**

Se tendrá también en cuenta la intensidad mínima de cortocircuito determinada por un cortocircuito fase - neutro y al final de la línea o circuito en estudio.

Dicho valor se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a cortocircuito, ya que es condición imprescindible que dicha intensidad sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético. En el caso de usar fusibles para la protección del cortocircuito, su intensidad de fusión debe ser menor que la intensidad soportada por el cable sin dañarse, en el tiempo que tarde en saltar. En todo caso, este tiempo siempre será inferior a 5 seg.

CÁLCULOS

1.- SECCIÓN DE LAS LÍNEAS

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- ☐ I_{max}: La intensidad que circula por la línea (I) no debe superar el valor de intensidad máxima admisible (I_z).

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Líneas generales

Esquemas	Tipo	P (kW)	Calc f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t (%)	Acum (%)
Esquema eléctrico CT1	T	9.00	1.00	3.0	RZ1 0.6/1 kV 4 x 240 Al	1116.0	13.0	0		0.00
L1 CT1	T	6.00	1.00	20.0	RZ1 0.6/1 kV 3 x 50 + 1 x 35 Al	144.0	8.7	0.06		0.06
L2 CT1	T	3.00	1.00	40.0	RZ1 0.6/1 kV 3 x 50 + 1 x 35 Al	144.0	4.3	0.06		0.06

Esquemas	Tipo	P (kW)	Calc f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t (%)	Acum (%)
Esquema eléctrico CT2	T	438.71	1.00	3.0	RZ1 0.6/1 kV 4 x 240 Al	1116.0	633.2	0.04		0.04
L1 CT2	T	100.00	1.00	20.0	RZ1 0.6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 Al	344.0	144.3	0.2		0.24
L2 CT2	T	100.00	1.00	45.0	RZ1 0.6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 Al	344.0	144.3	0.45		0.49
L3 CT2	T	3.00	1.00	165.0	RZ1 0.6/1 kV 3 x 50 + 1 x 35 Al	144.0	4.3	0.25		0.30
L4 CT2	T	35.71	1.00	188.0	RZ1 0.6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 Al	344.0	51.5	0.67		0.72
L5 CT2	T	100.00	1.00	95.0	RZ1 0.6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 Al	344.0	144.3	0.95		1.00
L6 CT2	T	100.00	1.00	75.0	RZ1 0.6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 Al	344.0	144.3	0.75		0.80

Esquemas	Tipo	P (kW)	Calc f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t (%)	Acum (%)
Esquema eléctrico CT3	T	300.00	1.00	3.0	RZ1 0.6/1 kV 4 x 240 Al	1116.0	433.0	0.03		0.03

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t (%)	Acum (%)
L1 CT3	T	100.00	1.00	100.0	RZ1 0.6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 AI	344.0	144.3	1		1.03
L2 CT3	T	100.00	1.00	100.0	RZ1 0.6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 AI	344.0	144.3	1		1.03
L3 CT3	T	100.00	1.00	20.0	RZ1 0.6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 AI	344.0	144.3	0.2		0.23

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t (%)	Acum (%)
Esquema eléctrico CT4	T	225.01	1.00	3.0	RZ1 0.6/1 kV 4 x 240 AI	1116.0	324.8	0.02		0.02
L1 CT4	T	22.01	1.00	85.0	RZ1 0.6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 AI	344.0	31.8	0.19		0.21
L2 CT4	T	100.00	1.00	105.0	RZ1 0.6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 AI	344.0	144.3	1.05		1.07
L3 CT4	T	100.00	1.00	145.0	RZ1 0.6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 AI	344.0	144.3	1.45		1.47
L4 CT4	T	3.00	1.00	42.0	RZ1 0.6/1 kV 3 x 50 + 1 x 35 AI	144.0	4.3	0.06		0.09

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Esquema eléctrico CT1	Temperatura: 40 °C Caso F- En contacto mutuo a 1Ø de la pared, en bandeja perforada	1.00
L1 CT1	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 160 mm - T ^a : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80
L2 CT1	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 160 mm - T ^a : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Esquema eléctrico CT2	Temperatura: 40 °C Caso F- En contacto mutuo a 1Ø de la pared, en bandeja perforada	1.00
L1 CT2	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 160 mm - T ^a : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80
L2 CT2	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 160 mm - T ^a : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80
L3 CT2	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 160 mm - T ^a : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80
L4 CT2	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 160 mm - T ^a : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80
L5 CT2	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 200 mm - T ^a : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80
L6 CT2	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 160 mm - T ^a : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Esquema eléctrico CT3 Temperatura: 40 °C	Caso F- En contacto mutuo a 1Ø de la pared, en bandeja perforada	1.00
L1 CT3	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 160 mm - T ^a : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80
L2 CT3	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 160 mm - T ^a : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80
L3 CT3	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 160 mm - T ^a : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Esquema eléctrico CT4 Temperatura: 40 °C	Caso F- En contacto mutuo a 1Ø de la pared, en bandeja perforada	1.00
L1 CT4	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 160 mm - T ^a : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80
L2 CT4	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 160 mm - T ^a : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80
L3 CT4	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 160 mm - T ^a : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80
L4 CT4	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 160 mm - T ^a : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80

2.- CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES

Sobrecarga

Para que la línea quede protegida a sobrecarga, la protección debe cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$I_{uso} \leq I_n \leq I_z \text{ cable}$$

$$I_{tc} \leq 1.45 \times I_z \text{ cable}$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- ⇒ I_{uso} = Intensidad de uso prevista en el circuito.
- ⇒ I_n = Intensidad nominal del fusible o magnetotérmico.
- ⇒ I_z = Intensidad admisible del conductor o del cable.
- ⇒ I_{tc} = Intensidad disparo del dispositivo a tiempo convencional.

Otros datos de la tabla son:

- ⇒ P Calc = Potencia calculada.
- ⇒ Tipo = (T) Trifásica, (M) Monofásica.

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} \geq I_{cc} \text{ máx}$$

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito

máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$\text{Para } I_{cc} \text{ máx: } T_p \text{ CC máx} < T_{\text{cable}} \text{ CC máx}$$

$$\text{Para } I_{cc} \text{ mín: } T_p \text{ CC mín} < T_{\text{cable}} \text{ CC mín}$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- ⇒ I_{cu} = Intensidad de corte último del dispositivo.
- ⇒ I_{cs} = Intensidad de corte en servicio. Se recomienda que supere la I_{cc} en protecciones instaladas en acometida del circuito.
- ⇒ T_p = Tiempo de disparo del dispositivo a la intensidad de cortocircuito.
- ⇒ T_{cable} = Valor de tiempo admisible para los aislamientos del cable a la intensidad de cortocircuito.

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
Esquema eléctrico CT1	9.00	T	13.0	-	1116.0	-	1618.2
L1 CT1	6.00	T	8.7	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	144.0	160.0	208.8
L2 CT1	3.00	T	4.3	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	144.0	160.0	208.8

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{cable} CC máx mín (s)	T _p CC máx mín (s)
Esquema eléctrico CT1	T	-	-	-	16.0 6.3	>= 5 >= 5	- -
L1 CT1	T	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	15.8 3.1	< 0.1 1.12	- 0.02
L2 CT1	T	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	15.8 2.1	< 0.1 2.54	- 0.02

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
Esquema eléctrico CT2	438.71	T	633.2	-	1116.0	-	1618.2
L1 CT2	100.00	T	144.3	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	344.0	400.0	498.8
L2 CT2	100.00	T	144.3	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	344.0	400.0	498.8
L3 CT2	3.00	T	4.3	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	144.0	160.0	208.8
L4 CT2	35.71	T	51.5	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	344.0	400.0	498.8

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
L5 CT2	100.00	T	144.3	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	344.0	400.0	498.8
L6 CT2	100.00	T	144.3	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	344.0	400.0	498.8

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx (kA)	T _{cable} CC máx (s)	T _p CC máx (s)
Esquema eléctrico CT2	T	-	-	-	25.2 9.9	>= 5 >= 5	- -
L1 CT2	T	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	24.8 7.3	0.83 3.72	0.02 0.02
L2 CT2	T	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	24.8 5.5	0.83 >= 5	0.02 0.02
L3 CT2	T	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	24.8 0.7	< 0.1 >= 5	- 2.38
L4 CT2	T	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	24.8 2.3	0.83 >= 5	0.02 1.41
L5 CT2	T	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	24.8 3.7	0.83 >= 5	0.02 0.22
L6 CT2	T	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	24.8 4.3	0.83 >= 5	0.02 0.12

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
Esquema eléctrico CT3	300.00	T	433.0	-	1116.0	-	1618.2
L1 CT3	100.00	T	144.3	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	344.0	400.0	498.8
L2 CT3	100.00	T	144.3	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	344.0	400.0	498.8
L3 CT3	100.00	T	144.3	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	344.0	400.0	498.8

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx (kA)	T _{cable} CC máx (s)	T _p CC máx (s)
Esquema eléctrico CT3	T	-	-	-	25.2 9.9	>= 5 >= 5	- -
L1 CT3	T	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	24.8 3.6	0.83 >= 5	0.02 0.25
L2 CT3	T	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	24.8 3.6	0.83 >= 5	0.02 0.25

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	TP CC máx CC mín (s)
L3 CT3	T	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	24.8 7.3	0.83 3.72	0.02 0.02

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
Esquema eléctrico CT4	225.01	T	324.8	-	1116.0	-	1618.2
L1 CT4	22.01	T	31.8	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	344.0	160.0	498.8
L2 CT4	100.00	T	144.3	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	344.0	400.0	498.8
L3 CT4	100.00	T	144.3	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	344.0	400.0	498.8
L4 CT4	3.00	T	4.3	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	144.0	160.0	208.8

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	TP CC máx CC mín (s)
Esquema eléctrico CT4	T	-	-	-	25.2 9.9	>= 5 >= 5	- -
L1 CT4	T	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	24.8 3.9	0.83 >= 5	0.02 0.02
L2 CT4	T	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	24.8 3.5	0.83 >= 5	0.02 0.28
L3 CT4	T	IEC60269 gL/gG In: 250 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	24.8 2.8	0.83 >= 5	0.02 0.66
L4 CT4	T	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	24.8 2.3	< 0.1 2.13	- 0.02



TITULO III PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

TITULO III PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

Condiciones para la obra civil y montaje de las líneas eléctricas de alta tensión con conductores aislados

III.1.1 Preparación y programación de la obra.

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica de alta tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- ✓ Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).
- ✓ Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.
- ✓ Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- ✓ Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- ✓ El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

III.1.2 Zanjas.

III.1.2.1 Zanjas en tierra.

III.1.2.1.1 Ejecución.

Su ejecución comprende:

a) Apertura de las zanjas.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitando ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

b) Suministro y colocación de protecciones de arenas.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

c) Suministro y colocación de protección de rasilla y ladrillo.

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm.) cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm.) por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm. entre ellos.

d) Colocación de la cinta de Atención al cables.

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos Atención a la existencia del cables, tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

e) Tapado y apisonado de las zanjas.

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que

puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de Atención a la existencia del cables, se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en d). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

f) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

g) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

III.1.2.1.2 Dimensiones y Condiciones Generales de Ejecución.

Zanja normal para media tensión.

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m. de anchura media y profundidad 1,10 m., tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

La separación mínima entre ejes de cables tripolares, o de cables unipolares, componentes de distinto circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo, o de 25 cm. entre capas externas sin ladrillo intermedio.

La distancia entre capas externas de los cables unipolares de fase será como mínimo de 8 cm. con un ladrillo o rasilla colocado de canto entre cada dos de ellos a todo lo largo de las canalizaciones.

Al ser de 10 cm. el lecho de arena, los cables irán como mínimo a 1 m. de profundidad. Cuando ésto no sea posible y la profundidad sea inferior a 0,70 m. deberán protegerse los cables con chapas de hierro, tubos de fundición u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, siempre de acuerdo y con la aprobación del Supervisor de la Obra.

Zanja para media tensión en terreno con servicios.

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

a) Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.

b) Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.

c) Se procurará que la distancia mínima entre servicios sea de 30 cm. en la proyección horizontal de ambos.

d) Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm. cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

Zanja con más de una banda horizontal.

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

III.1.2.2 Zanjas en roca.

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

III.1.2.3 Zanjas anormales y especiales.

La separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo o de 0,25 m. entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m.; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.). Entonces los trabajos se realizarán con precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

III.1.2.4 Rotura de pavimentos.

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- a) La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.
- b) En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

III.1.2.5 Reposición de pavimentos.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

III.1.3 Cruces (cables entubados).

El cable deberá ir en el interior de tubos en los casos siguientes:

- A) Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.

B) En las entradas de carruajes o garajes públicos.

C) En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.

D) En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de la Obra.

III.1.3.1 Materiales.

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

a) Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.

b) El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción espa¹/₂ola del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

c) La arena será limpia, suelta, áspera, crujiendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o migra y la dimensión de sus granos será de hasta 2 ó 3 mm.

d) Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silícea, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones será de 10 a 60 mm. con granulometría apropiada.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

e) AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

f) MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

III.1.3.2 Dimensiones y características generales de ejecución.

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo.

Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se hecha previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90º y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes. Como norma

general, en alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable queda situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

III.1.3.3 Características particulares de ejecución de cruzamiento y paralelismo con determinado tipo de instalaciones.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m. y a una profundidad mínima de 1,30 m. con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de una conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 3 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m. de un empalme del cable.

En el paralelismo entre el cable de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m. para gaseoductos.
- 0,30 m. para otras conducciones.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1m. de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m. en los cables interurbanos o a 0,30 m. en los cables urbanos.

III.1.4 Tendido de cables.

III.1.4.1 Tendido de cables en zanja abierta.

III.1.4.1.1 Manejo y preparación de bobinas.

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

III.1.4.1.2 Tendido de cables.

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mmR de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm² en cables trifásicos y a 5 kg/mm² para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en todo su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena entanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de M.T. discurren paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos al ir separados sus ejes 20 cm. mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

b) Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de MT tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

III.1.4.2 Tendido de cables en galería o tubulares.

III.1.4.2.1 Tendido de cables en tubulares.

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUCES (cables entubados)).

Una vez tendido el cable, los tubos se tapanán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

III.1.4.2.2 Tendido de cables en galerías.

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de Colocación de Soportes y Palomillas.

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

III.1.5 3.1.5.- Montajes.

III.1.5.1 Empalmes.

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueas. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

III.1.5.2 Botellas terminales.

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductora dadas en el apartado anterior de Empalmes.

III.1.5.3 Autoválvulas y seccionadores.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm² de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 W.

La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm. f inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m. emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

III.1.5.4 Herrajes y conexiones.

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asímismo, se procurará que queden completamente horizontales.

III.1.5.5 Colocación de soportes y palomillas.

III.1.5.5.1 Soportes y palomillas para cables sobre muros de hormigón.

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

III.1.5.5.2 Soportes y palomillas para cables sobre muros de ladrillo.

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

III.1.6 Varios.

III.1.6.1 Colocación de cables en tubos y engrapado en columna (entronques aéreo-subterráneos para M.T.).

Los tubos serán de poliéster y se colocarán de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste u obra de fábrica, sin molestar el tránsito normal de la zona, con 0,50 m. aproximadamente bajo el nivel del terreno, y 2,50 m. sobre él. Cada cable unipolar de M.T. pasará por un tubo.

El engrapado del cable se hará en tramos de uno o dos metros, de forma que se repartan los esfuerzos sin dañar el aislamiento del cable.

El taponado del tubo será hermético y se hará con un capuchón de protección de neopreno o en su defecto, con cinta adhesiva o de relleno, pasta que cumpla su misión de taponar, no ataque el aislamiento del cable y no se estropee o resquebraje con el tiempo para los cables con aislamiento seco. Los de aislamiento de papel se taponarán con un rollo de cinta Tupir adaptado a los diámetros del cable y del tubo.

III.1.7 Transporte de bobinas de cables.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Condiciones técnicas para la obra civil y montaje de centros de transformación de interior prefabricados

III.1.8 Objeto.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de construcción y montaje de centros de transformación, así como de las condiciones técnicas del material a emplear.

III.1.9 Obra civil.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

III.1.9.1 Emplazamiento.

El lugar elegido para la instalación del centro debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo, concretamente los que son pesados y grandes, como transformadores. Los accesos al centro deben tener las dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento del centro debe ser tal que esté protegido de inundaciones y filtraciones.

En el caso de terrenos inundables el suelo del centro debe estar, como mínimo, 0,20 m por encima del máximo nivel de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionársele una estanquidad perfecta hasta dicha cota.

El local que contiene el centro debe estar construido en su totalidad con materiales incombustibles.

III.1.9.2 Excavación.

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria indicada en el Proyecto.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista.

III.1.9.3 Acondicionamiento.

Como norma general, una vez realizada la excavación se extenderá una capa de arena de 10 cm de espesor aproximadamente, procediéndose a continuación a su nivelación y compactación.

En caso de ubicaciones especiales, y previo a la realización de la nivelación mediante el lecho de arena, habrá que tener presente las siguientes medidas:

- Terrenos no compactados. Será necesario realizar un asentamiento adecuado a las condiciones del terreno, pudiendo incluso ser necesaria la construcción de una bancada de hormigón de forma que distribuya las cargas en una superficie más amplia.
- Terrenos en ladera. Se realizará la excavación de forma que se alcance una plataforma de asiento en zona suficientemente compactada y de las dimensiones necesarias para que el asiento sea completamente horizontal. Puede ser necesaria la canalización de las aguas de lluvia de la parte alta, con objeto de que el agua no arrastre el asiento del CT.
- Terrenos con nivel freático alto. En estos casos, o bien se eleva la capa de asentamiento del CT por encima del nivel freático, o bien se protege al CT mediante un revestimiento impermeable que evite la penetración de agua en el hormigón.

III.1.9.4 Edificio prefabricado de hormigón.

Los distintos edificios prefabricados de hormigón se ajustarán íntegramente a las distintas Especificaciones de Materiales de la compañía suministradora, verificando su diseño los siguientes puntos:

- Los suelos estarán previstos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.
- Se preverán, en lugares apropiados del edificio, orificios para el paso del interior al exterior de los cables destinados a la toma de tierra, y cables de B.T. y M.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0,40 m del suelo como mínimo.
- También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores. Asimismo se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías para conductores de tierra, registros para las tomas de tierra y canales para los cables A.T. y B.T. En los lugares de paso, estos canales estarán cubiertos por losas amovibles.
- Los muros prefabricados de hormigón podrán estar constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formando un conjunto con la cubierta y la solera, de forma que se impida totalmente el riesgo de filtraciones.
- La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanquidad, ni haya riesgo de filtraciones. Su cara interior podrá quedar como resulte después del desencofrado. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanquidad.
- El acabado exterior del centro será normalmente liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al medio ambiente. Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc., podrá ser aceptada. Las puertas y recuadros metálicos estarán protegidos contra la oxidación.

- La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su destino, para lo cual se tendrá en cuenta lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330.
- Las puertas de acceso al centro de transformación desde el exterior cumplirán íntegramente lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330. En cualquier caso, serán incombustibles, suficientemente rígidas y abrirán hacia afuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del edificio prefabricado, sin que éstos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberán disponera de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

III.1.9.5 Evacuación y extinción del aceite aislante.

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite, deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante, se preverán pozos con revestimiento estanco, teniendo en cuenta el volumen de aceite que puedan recibir. En todos los pozos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente, sifones en caso de varios pozos con colector único, etc. Se recomienda que los pozos sean exteriores a la celda y además inspeccionables.

III.1.9.6 Ventilación.

Los locales estarán provistos de ventilación para evitar la condensación y, cuando proceda, refrigerar los transformadores.

Normalmente se recurrirá a la ventilación natural, aunque en casos excepcionales podrá utilizarse también la ventilación forzada.

Cuando se trate de ubicaciones de superficie, se empleará una o varias tomas de aire del exterior, situadas a 0,20 m. del suelo como mínimo, y en la parte opuesta una o varias salidas, situadas lo más altas posible.

En ningún caso las aberturas darán sobre locales a temperatura elevada o que contengan polvo perjudicial, vapores corrosivos, líquidos, gases, vapores o polvos inflamables.

Todas las aberturas de ventilación estarán dispuestas y protegidas de tal forma que se garantice un grado de protección mínimo de personas contra el acceso a zonas peligrosas, contra la entrada de objetos sólidos extraños y contra la entrada del agua IP23D, según Norma UNE-EN 61330.

III.1.10 Instalacion electrica.

III.1.10.1 Aparamenta A.T.

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica y tipo "modular". De esta forma, en caso de avería, será posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.

Utilizarán el hexafluoruro de azufre (SF_6) como elemento de corte y extinción. El aislamiento integral en SF_6 confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro de transformación por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entrada de agua en el centro. El corte en SF_6 resulta también más seguro que el aire, debido a lo expuesto anteriormente.

Las celdas empleadas deberán permitir la extensibilidad in situ del centro de transformación, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Los cables se conectarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra será un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra), asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y seccionador de puesta a tierra. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099. Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos:

- Compartimento de aparellaje. Estará relleno de SF₆ y sellado de por vida. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años). Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.
- Compartimento del juego de barras. Se compondrá de tres barras aisladas conexionadas mediante tornillos.
- Compartimento de conexión de cables. Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado. Las extremidades de los cables serán simplificadas para cables secos y termorretráctiles para cables de papel impregnado.
- Compartimento de mando. Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra motorizaciones, bobinas de cierre y/o apertura y contactos auxiliares si se requieren posteriormente.
- Compartimento de control. En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión, tanto en barras como en los cables.

Las características generales de las celdas son las siguientes, en función de la tensión nominal (Un):

- Un ≤ 20 kV
 - Tensión asignada: 24 kV
 - Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 50 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 60 kV.
 - Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 125 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 145 kV.
- 20 kV < Un ≤ 30 kV
- Tensión asignada: 36 kV

- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 70 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 80 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 170 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 195 kV.

III.1.10.2 Transformadores.

El transformador o transformadores serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario, refrigeración natural, en baño de aceite preferiblemente, con regulación de tensión primaria mediante conmutador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al resto del centro.

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

III.1.10.3 Equipo de medida.

Cuando el centro de transformación sea tipo "abonado", se instalará un equipo de medida compuesto por transformadores de medida, ubicados en una celda de medida de A.T., y un equipo de contadores de energía activa y reactiva, ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en ellas. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de las celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar, a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente.

Los cables de los circuitos secundarios de medida estarán constituidos por conductores unipolares, de cobre de 1 kV de tensión nominal, del tipo no propagador de la llama, de polietileno reticulado o etileno-propileno, de 4 mm² de sección para el circuito de intensidad y para el neutro y de 2,5 mm² para el circuito de tensión. Estos cables irán instalados bajo tubos de acero (uno por circuito) de 36 mm de diámetro interior, cuyo recorrido será visible o registrable y lo más corto posible.

La tierra de los secundarios de los transformadores de tensión y de intensidad se llevarán directamente de cada transformador al punto de unión con la tierra para medida y de aquí se llevará, en un solo hilo, a la regleta de verificación.

La tierra de medida estará unida a la tierra del neutro de Baja Tensión constituyendo la tierra de servicio, que será independiente de la tierra de protección.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrán en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la compañía suministradora.

III.1.10.4 Acometidas subterráneas.

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 15 cm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 m.

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

En el exterior del centro los cables estarán directamente enterrados, excepto si atraviesan otros locales, en cuyo caso se colocarán en tubos o canales. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables, y su fácil identificación.

Los conductores de alta tensión y baja tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable, y un nivel de aislamiento acorde a la tensión de servicio.

III.1.10.5 Alumbrado.

El alumbrado artificial, siempre obligatorio, será preferiblemente de incandescencia.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

La instalación para el servicio propio del CT llevará un interruptor diferencial de alta Sensibilidad (30 mA).

III.1.10.6 Puesta a tierra.

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

Condiciones de los circuitos de puesta a tierra

- No se unirán al circuito de puesta a tierra las puertas de acceso y ventanas metálicas de ventilación del CT.
- La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.
- En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.
- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.
- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.
- La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.
- Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua, en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.
- Los conductores de tierra enterrados serán de cobre, y su sección nunca será inferior a 50 mm².
- Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm². La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.
- La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 ohmios.

III.1.11 Normas de ejecución de las instalaciones.

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de la compañía suministradora de la electricidad.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

La admisión de materiales no se permitirá sin la previa aceptación por parte del Director de Obra. En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el D.O., aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones. Para ello se tomarán como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que les sean de aplicación.

III.1.12 Pruebas reglamentarias.

La aparatamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Una vez ejecutada la instalación se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminada su fabricación serán las siguientes:

- Prueba de operación mecánica.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación de cableado.
- Ensayo de frecuencia industrial.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.
- Ensayo de onda de choque 1,2/50 ms.
- Verificación del grado de protección.

III.1.13 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.

III.1.13.1 Prevenciones generales.

Queda terminantemente prohibida la entrada en el local a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio al centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo de apartamento y número de fabricación.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Intensidad nominal.
- Intensidad nominal de corta duración.
- Frecuencia industrial.

Junto al accionamiento de la apartamento de las celdas se incorporarán, de forma gráfica y clara, las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha apartamento.

En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

III.1.13.2 Puesta en servicio.

Se conectarán primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

III.1.13.3 Separación de servicio.

Se procederá en orden inverso al determinado en el apartado anterior, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

III.1.13.4 Mantenimiento.

El mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores, así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Esta se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y teniendo muy presente que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Si es necesario cambiar los fusibles, se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

La temperatura del líquido refrigerante no debe sobrepasar los 60°C.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

III.1.14 Certificados y documentacion.

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.

III.1.15 Libro de ordenes.

Se dispondrá en el centro de transformación de un libro de órdenes, en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación, incluyendo cada visita, revisión, etc.

III.1.16 Recepcion de la obra.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra. En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

- Aislamiento. Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.
- Ensayo dieléctrico. Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.
- Instalación de puesta a tierra. Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.
- Regulación y protecciones. Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.
- Transformadores. Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

Condiciones técnicas para la ejecución de redes subterráneas de distribución en baja tensión

III.1.17 Objeto.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de redes subterráneas de distribución.

III.1.18 Campo de aplicación.

Este Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de redes subterráneas de Baja Tensión.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

III.1.19 Ejecución del trabajo.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

III.1.19.1 Trazado.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajos las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

III.1.19.2 Apertura de zanjas.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

- Profundidad de 70 cm y anchura de 40 cm para canalizaciones de baja tensión bajo acera.
- Profundidad de 85 cm y anchura de 60 cm para canalizaciones de baja tensión bajo calzada.

III.1.19.3 Canalización.

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).
- Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 60 cm en el caso de B.T. se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases y neutro.
- Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc., deberán proyectarse con todo detalle.

III.1.19.3.1 Zanja.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

III.1.19.3.1.1 Cable directamente enterrado.

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 0,6 m, excepción hecha en el caso en que se atraviesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deben tener una protección (ladrillos, medias cañas, tejas, losas de piedra, etc. formando bovedillas) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

III.1.19.3.1.2 Cable entubado.

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de cemento, fibrocemento, fundición de hierro, materiales plásticos, etc., de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o del haz de cables.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelada cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m. según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m. en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería.

Una vez tendido el cable, estas calas se tapanán recubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones mínimas las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el

diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general, los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima (perímetro) de la arqueta de 2 metros.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado; provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

III.1.19.3.2 Cruzamientos y paralelismos.

El cruce de líneas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,20 m.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además, entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m. de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m para gaseoductos.
- 0,30 m para otras conducciones.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

- 3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm; dicho mínimo se reduce a 1 m. en el caso en que el tramo de conducción interesado esté contenida en una protección de no más de 100 m.
- 1 m. en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre el la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, media en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, excepto en lo indicado posteriormente, una distancia mínima en proyección horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m en cables interurbanos o a 0,30 m. en cables urbanos.

Se puede admitir incluso una distancia mínima de 0,15 m. a condición de que el cable de energía sea fácil y rápidamente separado, y eficazmente protegido mediante tubos de hierro de adecuada resistencia mecánica y 2 mm de espesor como mínimo, protegido contra la corrosión. En el caso de paralelismo con cables de telecomunicación interurbana, dicha protección se refiere también a estos últimos.

Estas protecciones pueden no utilizarse, respetando la distancia mínima de 0,15 m, cuando el cable de energía se encuentra en una cota inferior a 0,50 m respecto del cable de telecomunicación. Las reducciones mencionadas no se aplican en el caso de paralelismo con cables coaxiales, para los cuales es taxativa la distancia mínima de 0,50 m medida sobre la proyección horizontal.

En cuanto a los fenómenos inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables a la longitud máxima de los cables situados paralelamente está limitada por la condición de que la f.e.m. inducida sobre el cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de prueba a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación.

En el caso de galerías practicables, la colocación de los cables de energía y de telecomunicación se hace sobre apoyos diferentes, con objeto de evitar cualquier posibilidad de contacto directo entre los cables.

III.1.19.4 Transporte de bobinas y cables.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido de la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

III.1.19.5 Tendido de cables.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cables no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adoptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanquidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

- Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.
- Cada metro y medio, envolviendo las tres fases y el neutro en B.T., se colocará una sujeción

que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si ésto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el Director de Obra.

Una vez tendido el cable, los tubos se tapan con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

III.1.19.6 Protección mecánica.

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de 25 cm cuando se trate de proteger un solo cable. La anchura se incrementará en 12,5 cm. por cada cable que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.

III.1.19.7 Señalización.

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m. por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

III.1.19.8 Identificación.

Los cables deberán llevar marcas que se indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

III.1.19.9 Cierre de zanjas.

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm. de espesor, las cuales serán apisonada y regadas si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

III.1.19.10 Reposición de pavimentos.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losas, adoquines, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

III.1.19.11 Puesta a tierra.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

- Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- Distancia mínima de 0,50 m entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

III.1.19.12 Montajes diversos.

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

III.1.19.12.1 Armario de distribución.

La fundación de los armarios tendrán como mínimo 15 cm de altura sobre el nivel del suelo.

Al preparar esta fundación se dejarán los tubos o taladros necesarios para el posterior tendido de los cables, colocándolos con la mayor inclinación posible para conseguir que la entrada de cables a los tubos quede siempre 50 cm. como mínimo por debajo de la rasante del suelo.

III.1.20 Materiales.

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.

III.1.21 Recepción de obra.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento según la forma establecida en la Norma UNE relativa a cada tipo de cable.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

Consideraciones finales

Con la descripción que antecede en memoria, pliego de condiciones y lo representado en los planos adjuntos, entiende la propiedad y el Técnico responsable haber dado una idea clara de las directrices a seguir para la ejecución de las obras, por lo que esperan, previas las consultas que se estimen oportunas, que se realice la contratación y por consiguiente la realización de la instalación.

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Benavente, septiembre de 2022



Fdo: JAVIER SANZ MARTINEZ

Ing. Industrial, Colegiado 8764 C.O.I.I.M.



**PROYECTO DE EJEUCION DEL SECTOR S10IN
'PUERTA DEL NOROESTE' - BENAVENTE (ZAMORA)
TOMO 5:
ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO IV: PLANOS**

01172591M LUIS FRANCISCO PLAZA (R: B82230152) Firmado digitalmente por 01172591M LUIS FRANCISCO PLAZA (R: B82230152) Fecha: 2022.11.25 12:41:12 +01'00'

Luís F. Plaza Beltrán

SEPTIEMBRE 2022

INDICE GENERAL POR TOMOS:

TOMO 1:

DOCUMENTO 01 MEMORIA:

ANEJO 01: ESTUDIO GEOTECNICO

TOMO 2:

ANEJO 02: TOPOGRAFIA
ANEJO 03: REPLANTEO DE VIARIOS
ANEJO 04: FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO 05: RED DE AGUA POTABLE Y RIEGO
ANEJO 06: RED DE RESIDUALES
ANEJO 07: RED DE PLUVIALES

TOMO 3:

ANEJO 08: RED DE ELECTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSION
ANEJO 8.1 VARIANTE DE LA MT EXISTENTE

TOMO 4:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 5:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO IV: PLANOS

TOMO 6:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 7:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 8:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO

TITULO IV: PLANOS
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 9:

ANEJO 10: OBRAS PROVISIONALES GLORIETA DE ACCESO
ANEJO 11: JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO
ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO 13: TELECOMUNICACIONES
ANEJO 14: ESTRUCTURAS
ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO 16: GESTION DE RESIDUOS
ANEJO 17: JUSTIFICACION DE PRECIOS
ANEJO 18: PLAN DE OBRA
ANEJO 19: CONTROL DE CALIDAD

TOMO 10:

DOCUMENTO 02 PLANOS

GENERALES

GEN-01: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
GEN-02: ORTOFOTO
GEN-03: TOPOGRAFIA ACTUAL
GEN-04: ORDENACION GENERAL
GEN-05: FASES DE EJECUCION

VIARIOS

VIA-01: REPLANTEO DE EJES. PLANTA GENERAL
VIA-02: SECCIONES TIPO
VIA-03: DEFINICION DE PAVIMENTOS
VIA-04: PERFILES LONGITUDINALES
VIA-05: PERFILES TRANSVERSALES
VIA-06: DETALLES

ABASTECIMIENTO

ABA-01: PLANTA GENERAL
ABA-02: DETALLES

RED DE AGUAS RESIDUALES

RES-01: PLANTA GENERAL
RES-02: PERFILES LONGITUDINALES
RES-03: DETALLES
RES-04: EBAR

RED DE AGUAS PLUVIALES

PLU-01: PLANTA GENERAL
PLU-02: PERFILES LONGITUDINALES
PLU-03: Balsa de Pluviales
PLU-04: DETALLES

TOMO 11:

DOCUMENTO 02 PLANOS

TELECOMUNICACIONES

TEL-01: PLANTA GENERAL
TEL-02: DETALLES

GLORIETA DE ACCESO

GLO-01: GLORIETA ACCESO N-630. SEÑALIZACION POR OBRA Y FASES EJECUCION

ESTRUCTURAS. PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESLA

EST-01: PLANTA GENERAL UBICACIÓN
EST-02: EJES Y PERFIL LONGITUDINAL EJE 8
EST-03: PLANO DE REPLANTEO
EST-04: PLANTA, ALZADO Y SECCION TRANSVERSAL
EST-05: DEFINICION DEL TABLERO
EST-06: GEOMETRIA Y ARMADO DE VIGAS
EST-07: GEOMETRIA DE ESTRIBOS
EST-08: ARMADURA DE ESTRIBOS
EST-09: PILOTES HINCADOS, GEOMETRIA Y ARMADURA
EST-10: DETALLES, RELLENO LOCALIZADO Y JUNTAS
EST-11: PRUEBA DE CARGA

JARDINERIA Y RIEGO

JAR-01: JARDINERIA
JAR-02: RED DE RIEGO
JAR-03: DETALLES.

SEÑALIZACION

SEÑ-01: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL. PLANTA GENERAL.
SEÑ-02: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
SEÑ-03: DETALLES SEÑALIZACIÓN

SERVICIOS AFECTADOS

SER-01: PLANTA GENERAL
SER-02: PERFIL LONGITUDINAL
SER-03: DETALLES

TOMO 12:

DOCUMENTO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

DOCUMENTO 04: PRESUPUESTO

CAP 01 ESTADO DE MEDICIONES
CAP 02 CUADRO DE PRECIOS
CAP 03 PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL
CAP 04 PRESUPUESTO BASE DE LICITACION



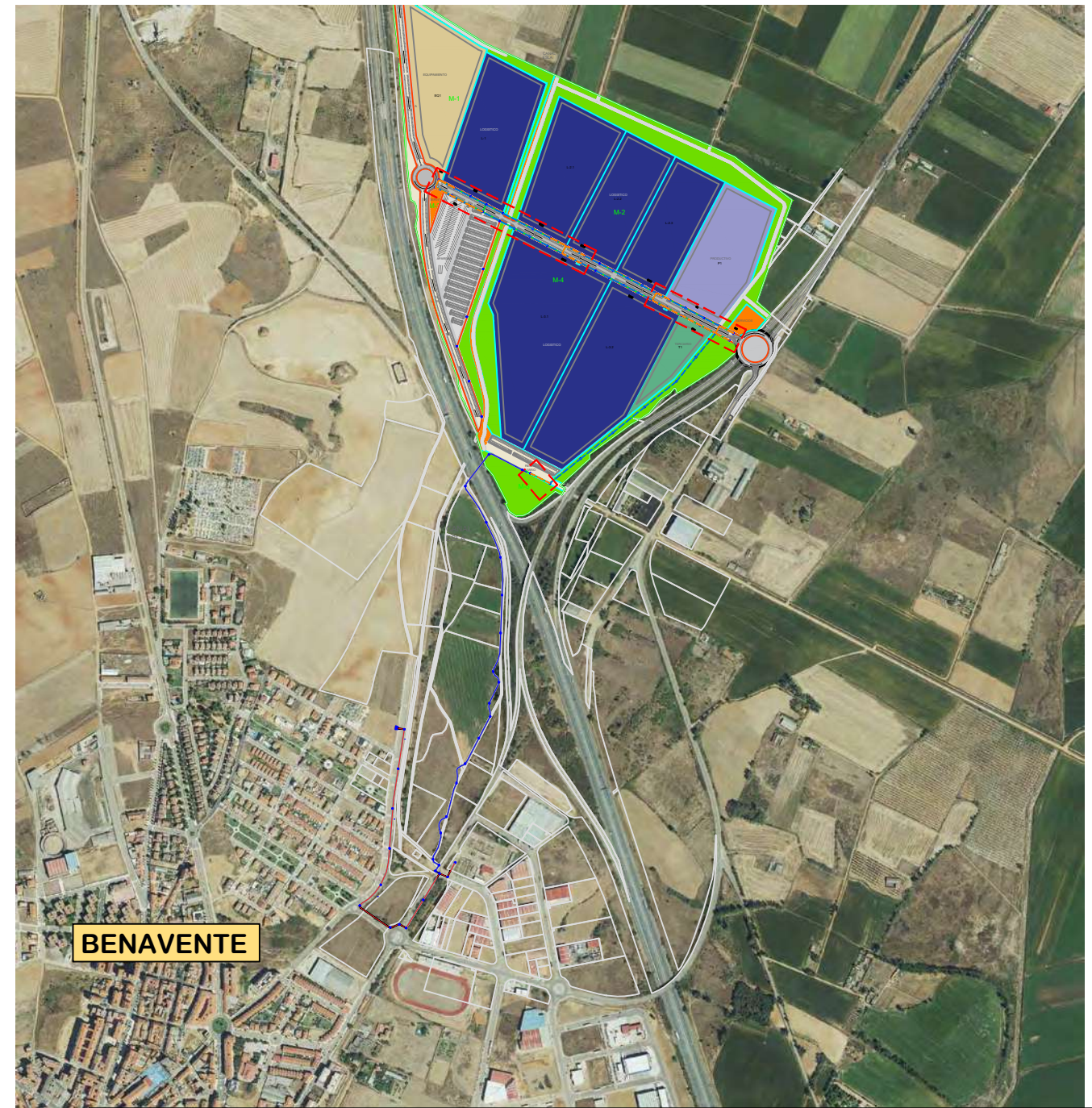
PROYECTO REDMT, CT Y RED BT PARA POLIGONO INDUSTRIAL
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



Junta de
Castilla y León



Ayuntamiento
de Benavente

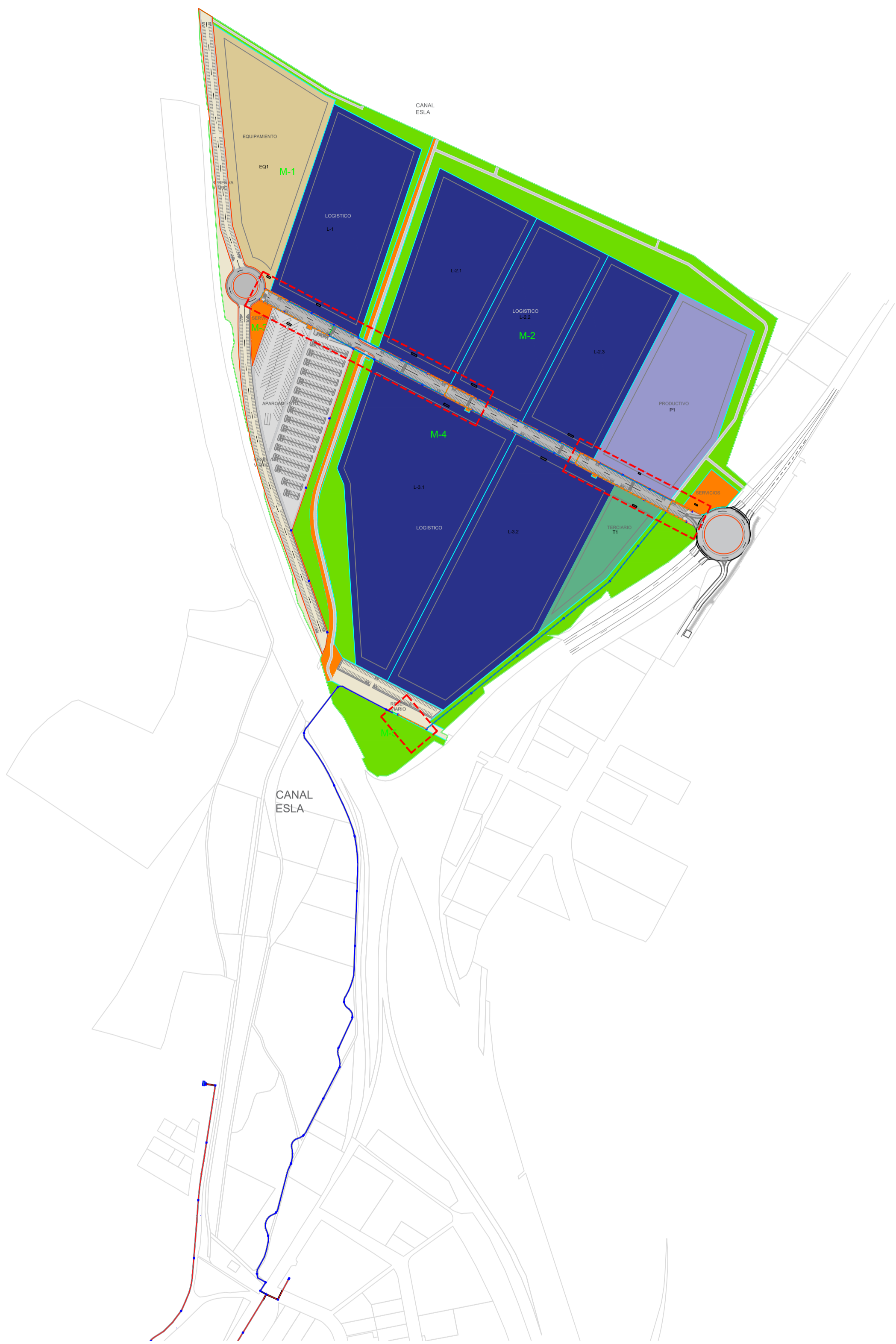




PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT
PARA POLÍGONO INDUSTRIAL

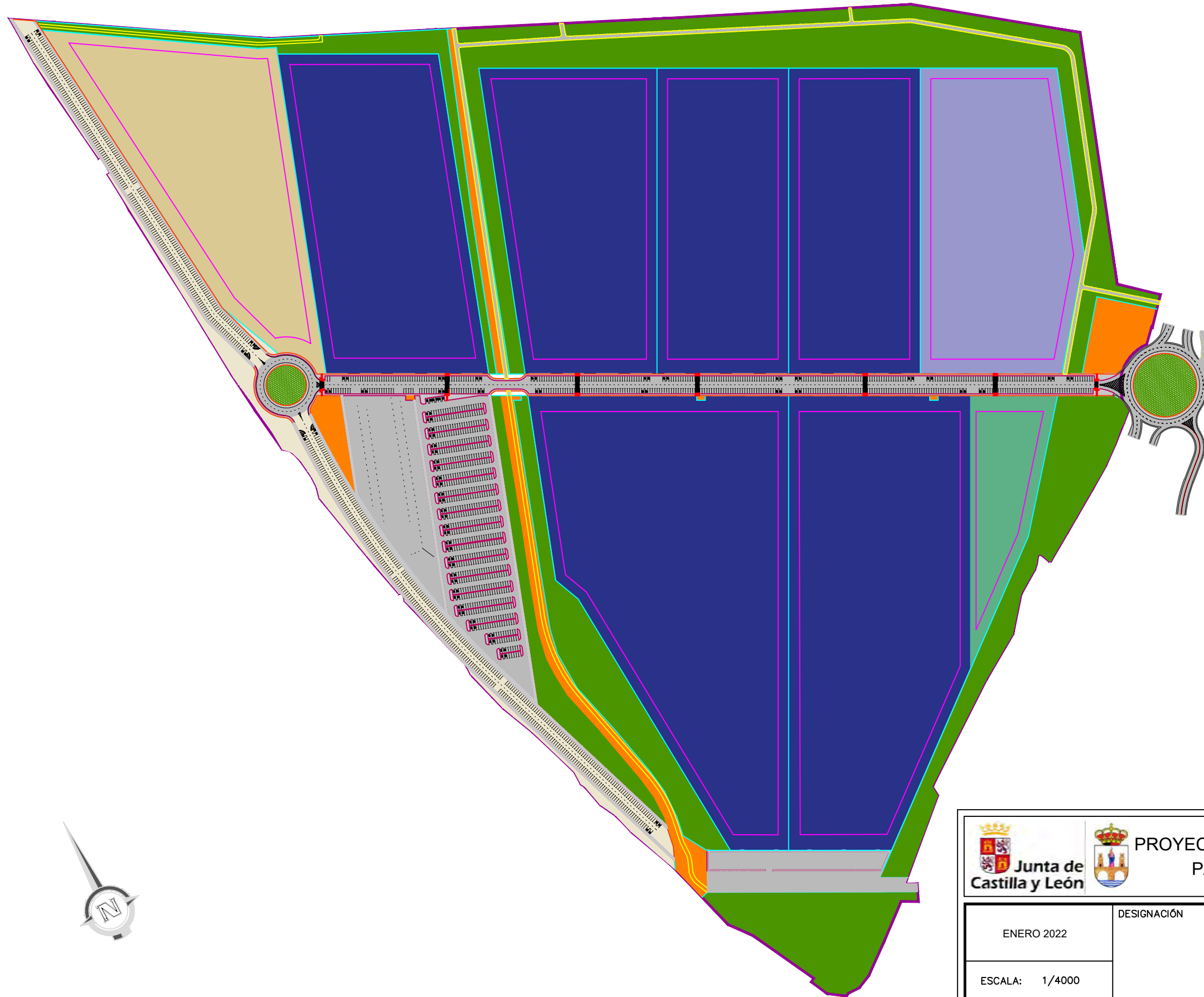
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:
ESCALA: Original A2	SITUACION	PLANO N° 1
		HOJA:
		REVISIÓN:

INGENIERO INDUSTRIAL

JAVIER SANZ MARTINEZ
COLEGIADO N° 8764
C.O.I.I.M.



 Junta de Castilla y León		 PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO GENERAL	PLANO DE:
ESCALA: 1/4000			PLANO N°
			2
			HOJA:
			REVISIÓN:
INGENIERO INDUSTRIAL			
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.			



RESUMEN SECTOR S-10

	Nomenclatura	Superficie m2	%	Edificabilidad	
				m2/m2	m2
Suelo Privado					
Logístico	LS	305.055,00		0,650	198.285,75
Ind prod	PR	41.740,00		0,500	20.870,00
Terciario	TER	12.585,00		0,950	11.955,75
Total Suelo Privado		359.380,00	60,99%	0,64	231.111,50
Suelo Público					
SSLL					
Equipamiento	EQ	41.885,00	7,11%	0,730	30.576,05
Esp. Libre	FL	94.090,00	15,97%	0,100	9.409,00
Servicios	SU	15.590,00	2,65%	0,100	1.559,00
Aparcamiento	AP	29.265,00	4,97%	0,050	1.463,25
Reserva viario	RV	31.150,00	5,29%		
SSGG INT	VG	17.840,00	3,03%		
Total Suelo Publico		229.820,00	39,01%		
TOTAL SECTOR		589.200,00	100,00%		274.118,80



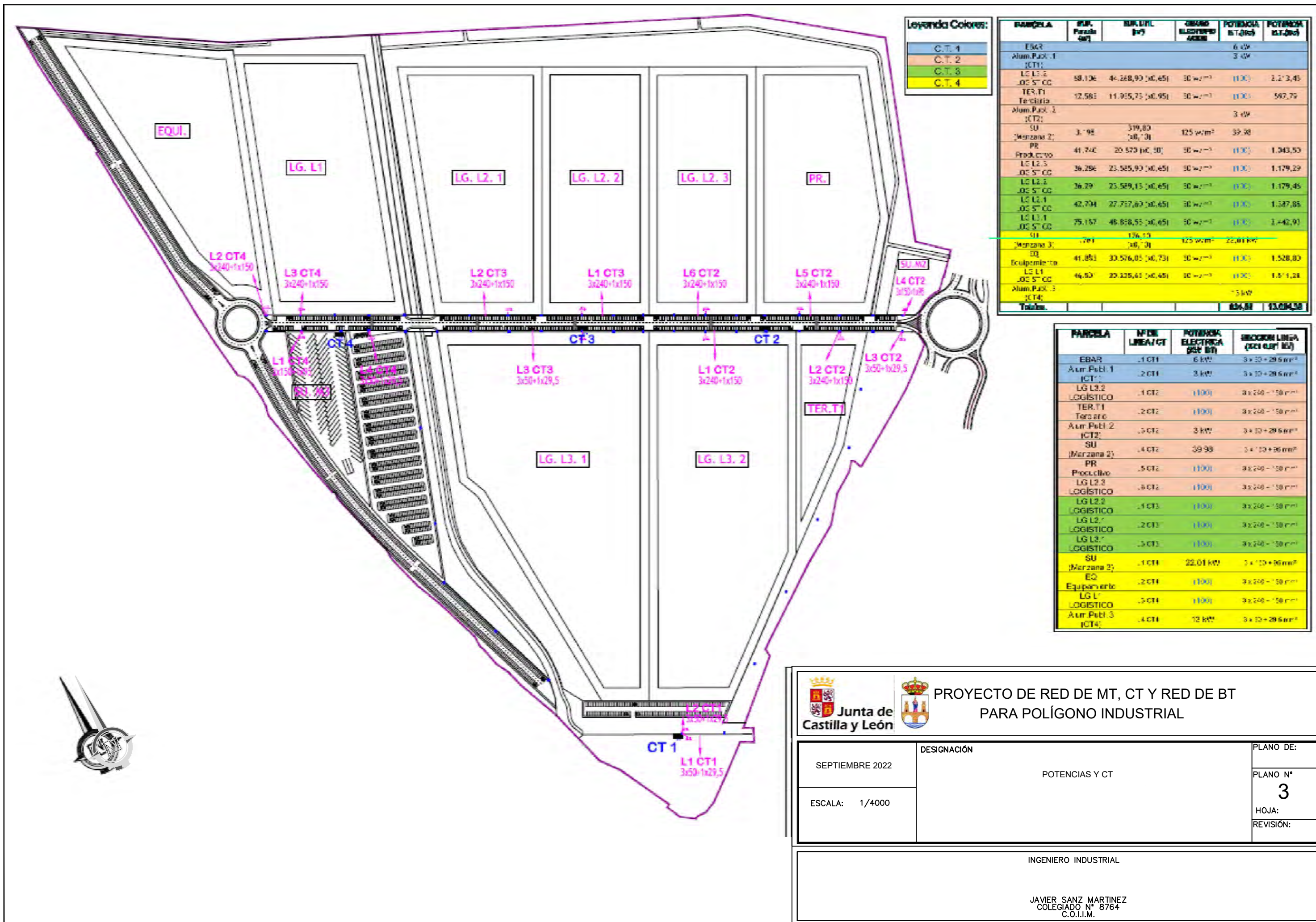


PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL

ENERO 2022	DESIGNACIÓN USOS PARCELAS	PLANO DE:
ESCALA: 1/4000		PLANO N° 3
		HOJA:
		REVISIÓN:

INGENIERO INDUSTRIAL

JAVIER SANZ MARTINEZ
COLEGIADO N° 8764
C.O.I.I.M.



Legenda Colores:

CT. 1
CT. 2
CT. 3
CT. 4

FARCELA	SUP. Parcela (m ²)	SUP. LPL (m ²)	OBROS ELÉCTRICOS (kWh)	POTENCIA BT (kW)	POTENCIA HT (kW)
EBAR				6 kW	
Alum. Publ. 1 (CT1)				3 kW	
LG L2.3 LOGÍSTICO	88.126	44.268,93 (40,65)	30 w/m ²	(100)	2.213,45
TER. T1 Terciario	12.583	11.955,75 (40,95)	30 w/m ²	(100)	547,79
Alum. Publ. 2 (CT2)				3 kW	
SU (Merzana 2)	3.198	319,80 (40,30)	125 w/m ²		39,98
PR Proclibio	41.740	20.870 (40,50)	30 w/m ²	(100)	1.343,50
LG L2.5 LOGÍSTICO	26.296	23.585,93 (40,65)	30 w/m ²	(100)	1.179,29
LG L2.3 LOGÍSTICO	26.29	23.589,15 (40,65)	30 w/m ²	(100)	1.179,45
LG L2.1 LOGÍSTICO	42.704	27.757,63 (40,65)	30 w/m ²	(100)	1.347,85
LG L3.1 LOGÍSTICO	75.157	46.898,55 (40,65)	30 w/m ²	(100)	2.440,91
SU (Merzana 3)	1791	179,10 (40,30)	125 w/m ²		22,01 kW
EQ Equipamiento	41.851	33.576,05 (40,73)	30 w/m ²	(100)	1.528,80
LG L1 LOGÍSTICO	46.80	23.225,41 (40,45)	30 w/m ²	(100)	1.811,24
Alum. Publ. 3 (CT4)				15 kW	
Totales				66,31	13.014,38

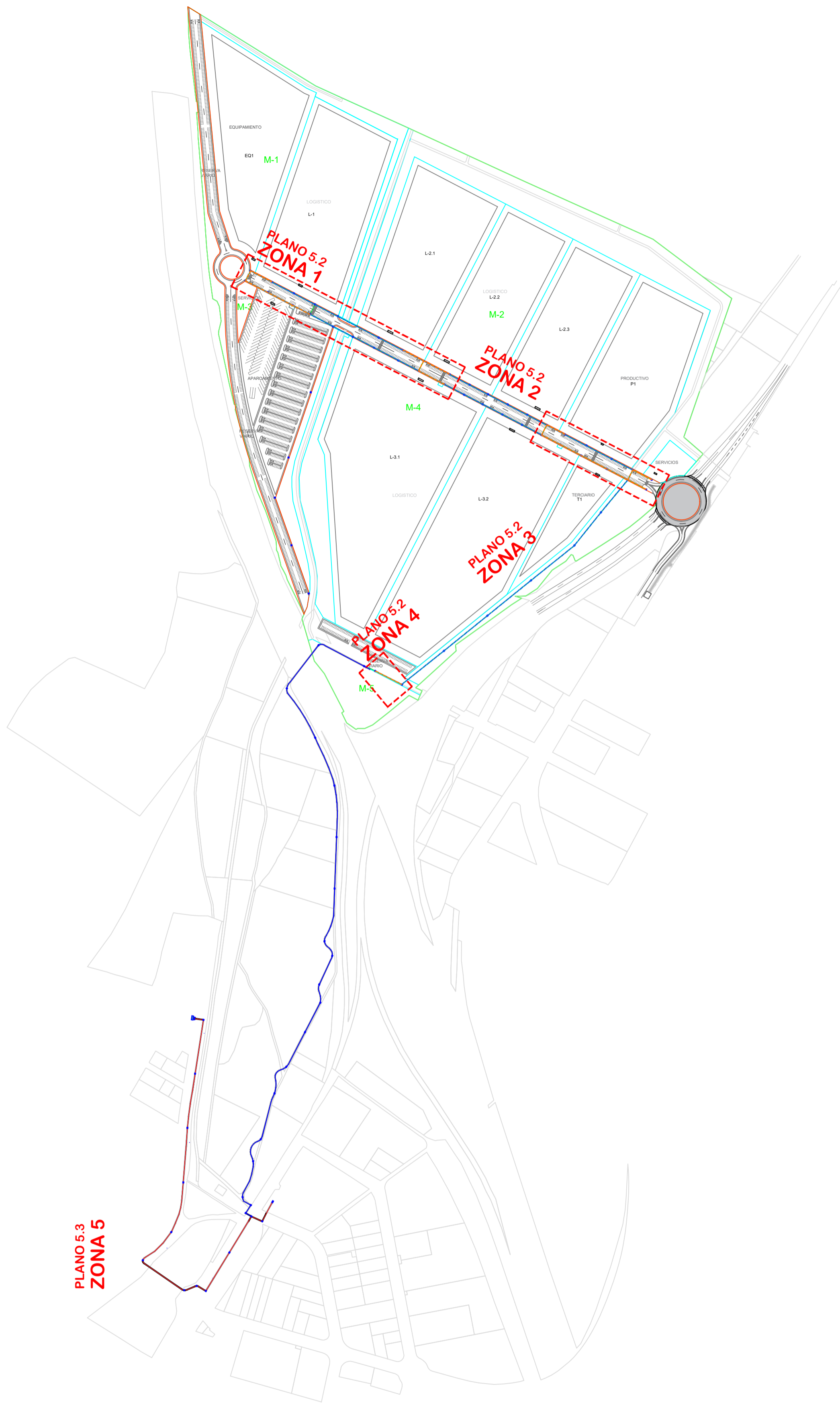
FARCELA	Nº DE LINEA/CT	POTENCIA ELECTRICA (kW BT)	SECCION LINEA (2xI+2xII+I ²)
EBAR	-1 CT1	6 kW	3 x 10 + 29,6 mm ²
Alum. Publ. 1 (CT1)	-2 CT1	3 kW	3 x 10 + 29,6 mm ²
LG L2.3 LOGÍSTICO	-1 CT2	(100)	3 x 240 - 150 mm ²
TER. T1 Terciario	-2 CT2	(100)	3 x 240 - 150 mm ²
Alum. Publ. 2 (CT2)	-3 CT2	3 kW	3 x 10 + 29,6 mm ²
SU (Merzana 2)	-4 CT2	39,98	3 x 10 + 36 mm ²
PR Proclibio	-5 CT2	(100)	3 x 240 - 150 mm ²
LG L2.3 LOGÍSTICO	-6 CT2	(100)	3 x 240 - 150 mm ²
LG L2.3 LOGÍSTICO	-1 CT3	(100)	3 x 240 - 150 mm ²
LG L2.1 LOGÍSTICO	-2 CT3	(100)	3 x 240 - 150 mm ²
LG L3.1 LOGÍSTICO	-3 CT3	(100)	3 x 240 - 150 mm ²
SU (Merzana 2)	-1 CT4	22,01 kW	3 x 10 + 36 mm ²
EQ Equipamiento	-2 CT4	(100)	3 x 240 - 150 mm ²
LG L1 LOGÍSTICO	-3 CT4	(100)	3 x 240 - 150 mm ²
Alum. Publ. 3 (CT4)	-4 CT4	15 kW	3 x 10 + 29,6 mm ²



PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL

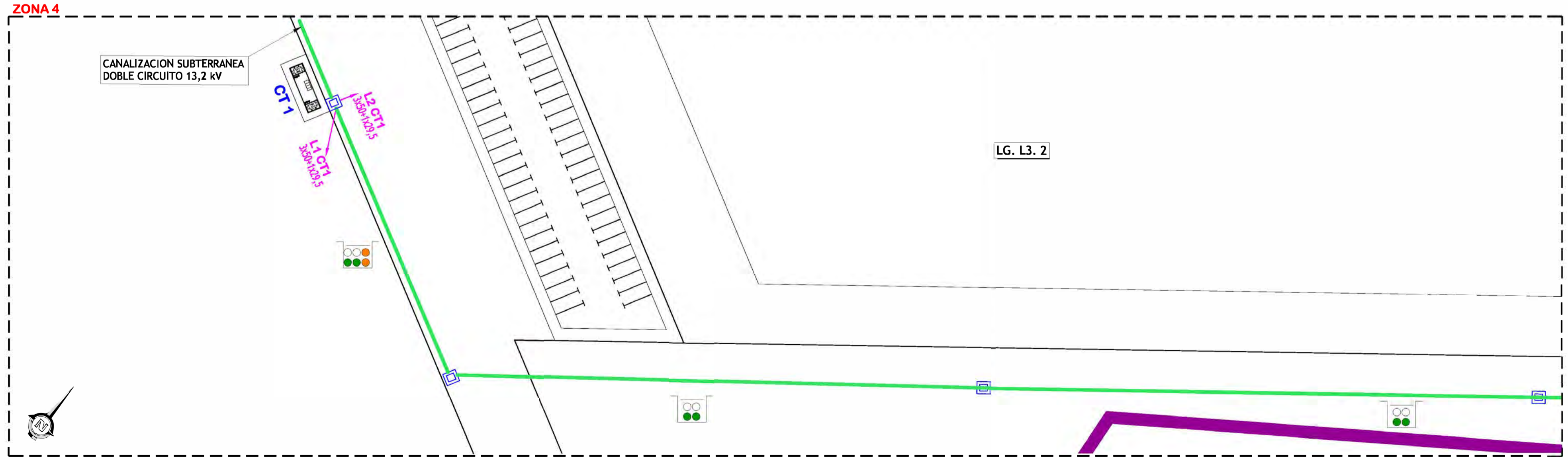
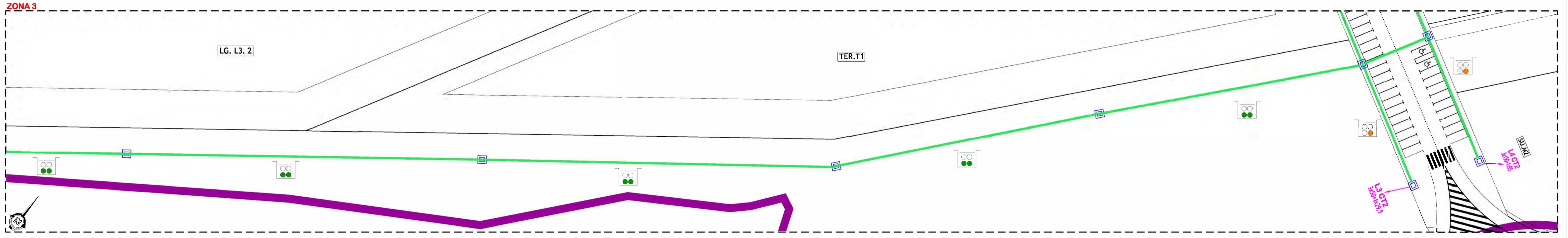
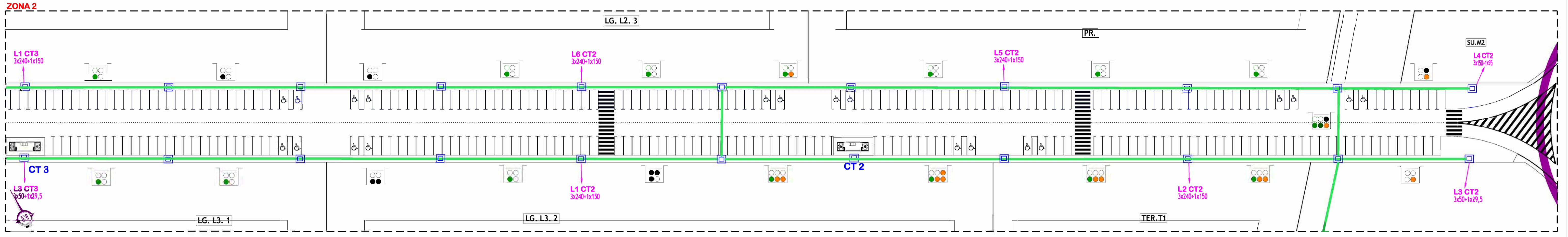
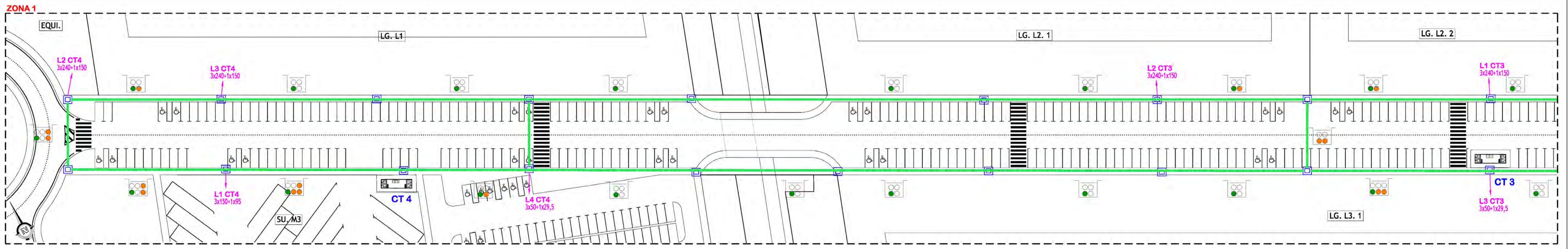
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:
ESCALA: 1/4000	POTENCIAS Y CT	PLANO N° 3
		HOJA:
		REVISIÓN:

INGENIERO INDUSTRIAL

JAVIER SANZ MARTINEZ
COLEGIADO N° 8764
C.O.I.I.M.



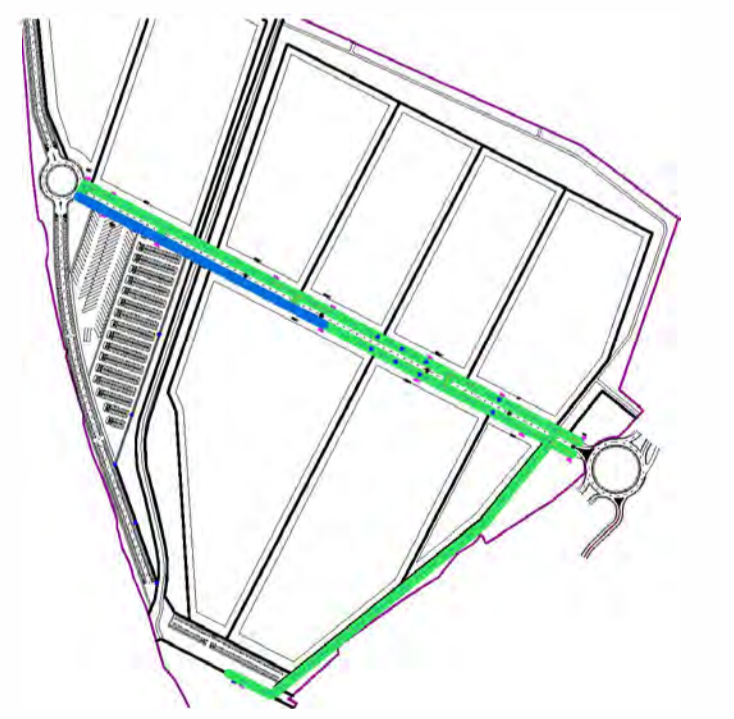
 		PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:	
ESCALA: 1/4000	CANALIZACIONES. PLANO GENERAL	PLANO N°	5.1
		HOJA:	
		REVISIÓN:	
INGENIERO INDUSTRIAL			
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.			



NOTA:
TODAS LAS CANALIZACIONES LLEVARÁN MULTITUBO (TETRATUBO) DE COMUNICACIONES

NOTA:
TUBOS Ø160 ENTRE CT1 y CT4 EN CALLES DEL POLÍGONO
TUBOS DE Ø200 EN CANALIZACIÓN ACOMETIDAS A POLÍGONO

- TIPO CANALIZACIÓN. TUBOS LIBRES / OCUPADOS
- CANALIZACIÓN CON LÍNEA MT
 - CANALIZACIÓN CON LÍNEA BT
 - CANALIZACIÓN VACÍA



Junta de Castilla y León

PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL

SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:
ESCALA: 1/5000	CANALIZACIONES	PLANO N°
		5.2
		HOJA:
		REVISIÓN:

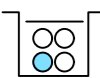
INGENIERO INDUSTRIAL

JAVIER SANZ MARTINEZ
COLEGIADO N° 8784
C.O.L.L.M.



NOTA:

TODAS LAS CANALIZACIONES LLEVARÁN MULTITUBO (TETRATUBO) DE COMUNICACIONES



TIPO CANALIZACIÓN. TUBOS LIBRES / OCUPADOS

● CANALIZACIÓN CON LÍNEA MT

○ CANALIZACIÓN VACÍA

L1 (T5) CT4 - CT Urb. Bellavista

L2 CT Urb. Bellavista - SET Benavente (NO ES OBJETO DE ESTE PROYECTO)

CANALIZACIÓN BAJO CALZADA (R)

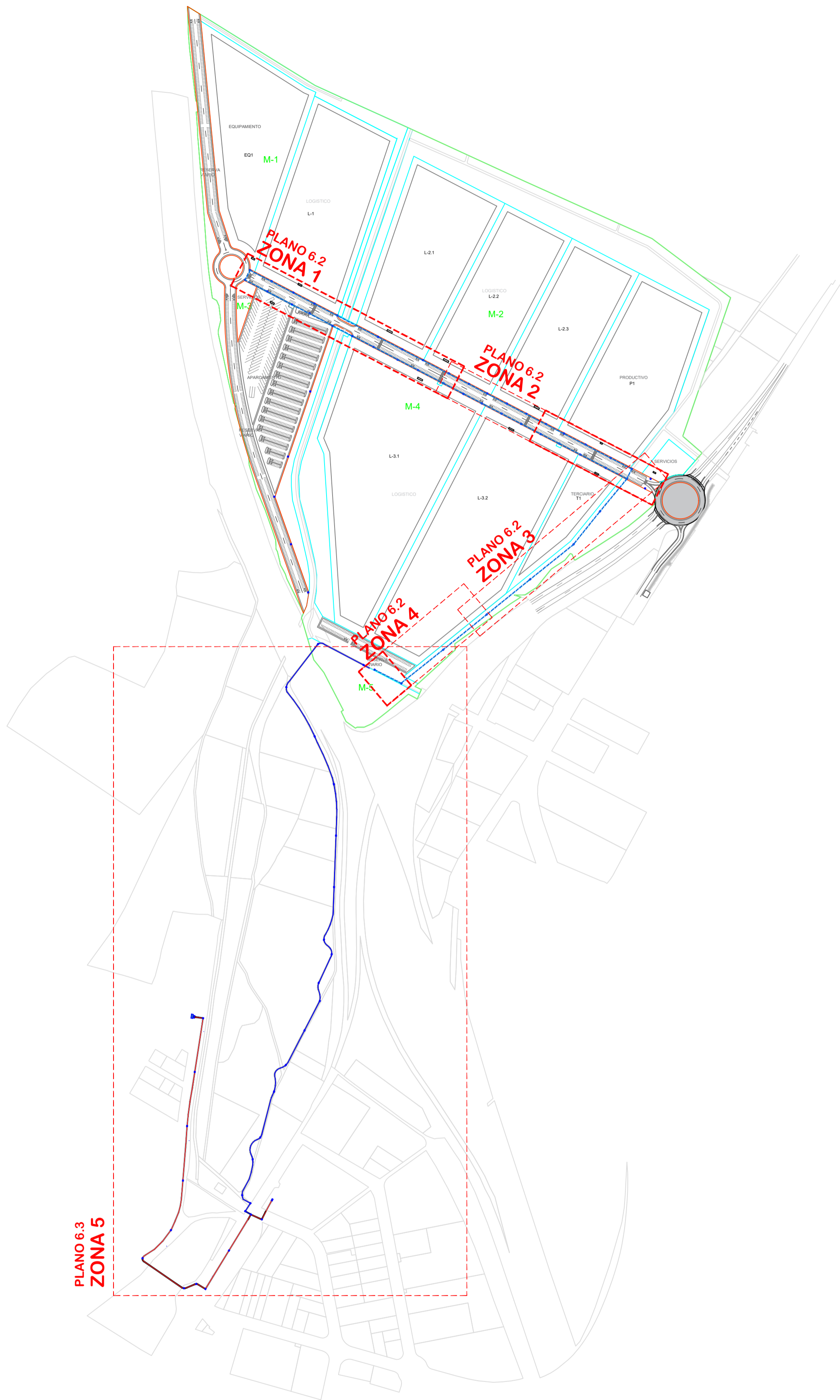
CANALIZACIÓN BAJO ACERA O ARCEN (SR)

ZANJA 3 TERNAS (ZC3)



PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL

SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:
ESCALA: Original A2	CANALIZACIONES	PLANO N°
		5.3
		HOJA:
		REVISIÓN:
INGENIERO INDUSTRIAL		
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.		



PLANO 6.3
ZONA 5



PLANO 6.2
ZONA 1

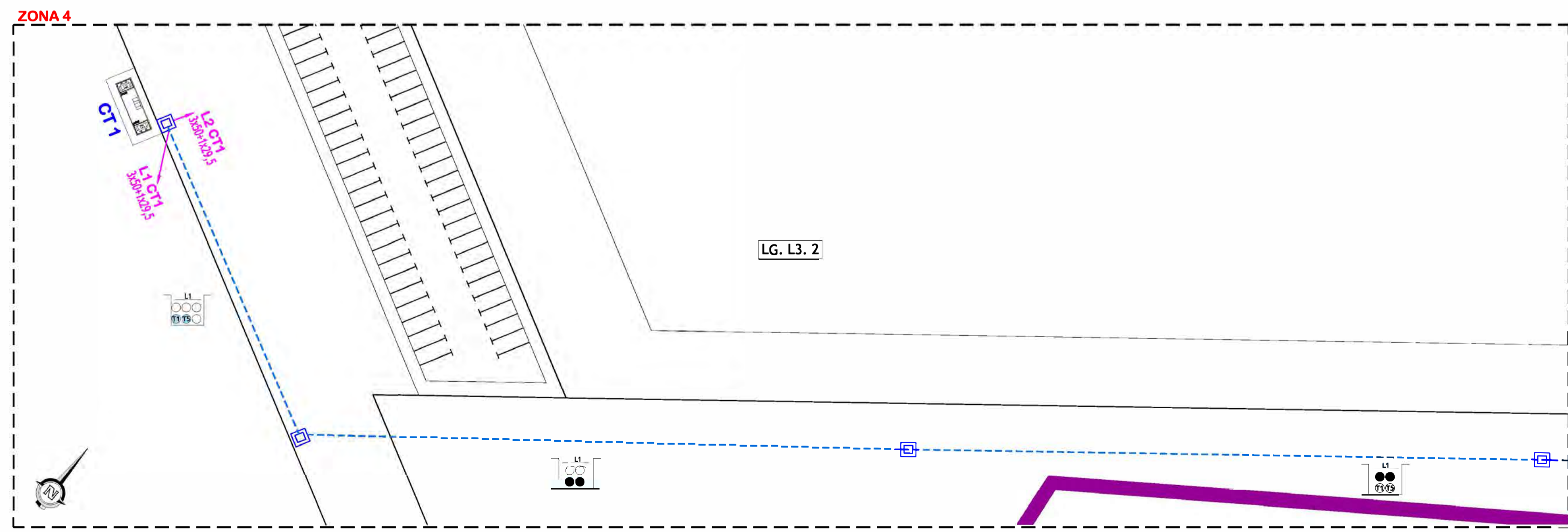
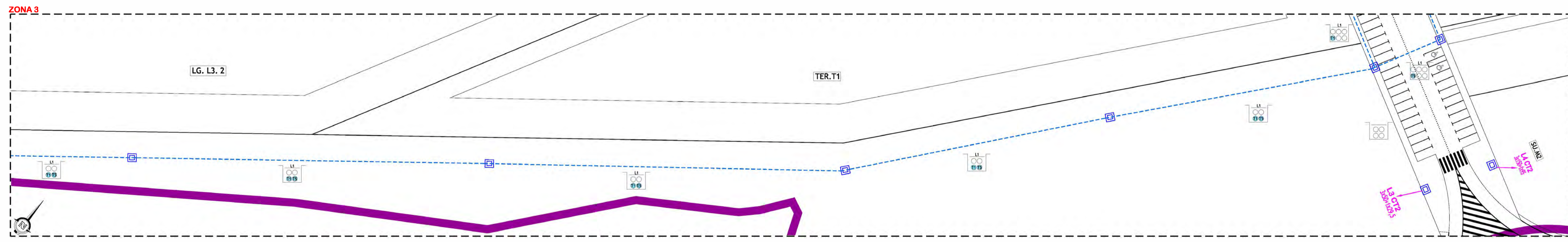
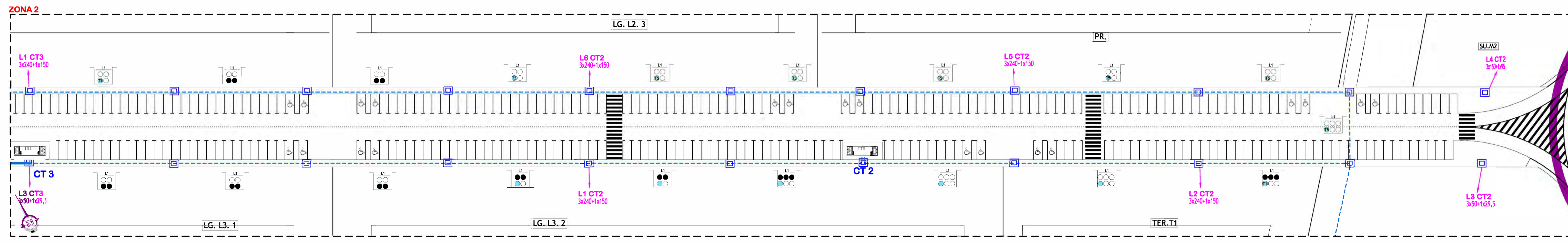
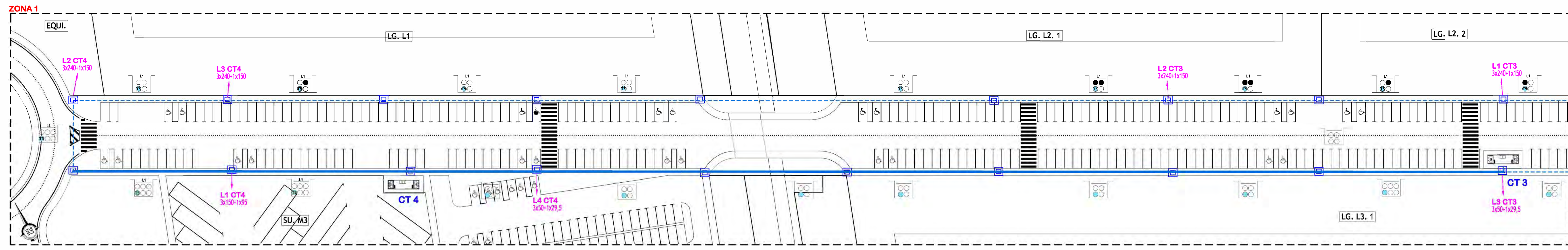
PLANO 6.2
ZONA 2

PLANO 6.2
ZONA 3

PLANO 6.2
ZONA 4



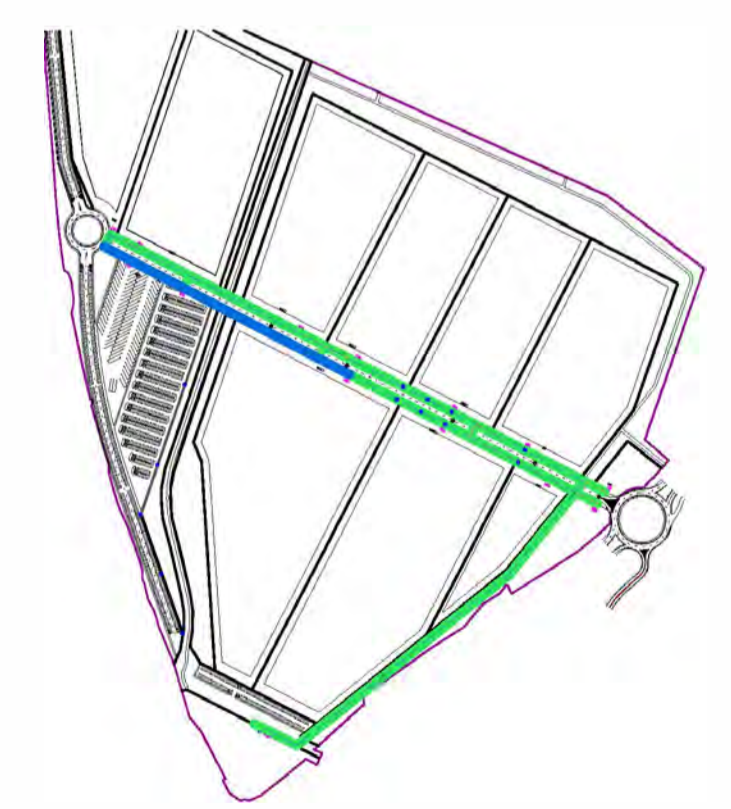
				PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	LÍNEAS MT. PLANO GENERAL		PLANO DE:	
ESCALA: 1/4000				PLANO N°	6.1
				HOJA:	
				REVISIÓN:	
INGENIERO INDUSTRIAL					
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.					



NOTA:
TODAS LAS CANALIZACIONES LLEVARÁN
MULTITUBO (TETRATUBO) DE COMUNICACIONES

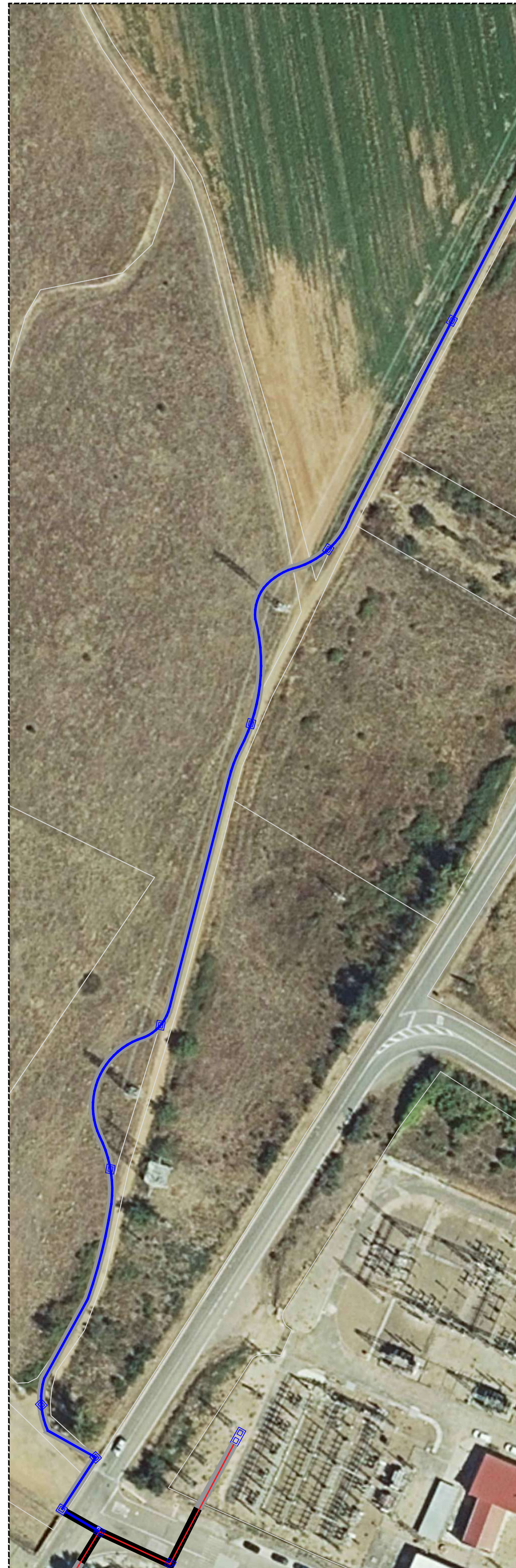
- TIPO CANALIZACIÓN. TUBOS LIBRES / OCUPADOS
- CANALIZACIÓN CON LÍNEA MT
- CANALIZACIÓN VACÍA
- LÍNEAS MT

- L1 (T1) SET BENAVENTE - CT1
- L1 (T2) CT1 - CT2
- L1 (T3) CT2 - CT3
- L1 (T4) CT3 - CT4
- L1 (T5) CT4 - CT Urb. Bellavista
- L2 CT Urb. Bellavista - SET Benavente (NO ES OBJETO DE ESTE PROYECTO)

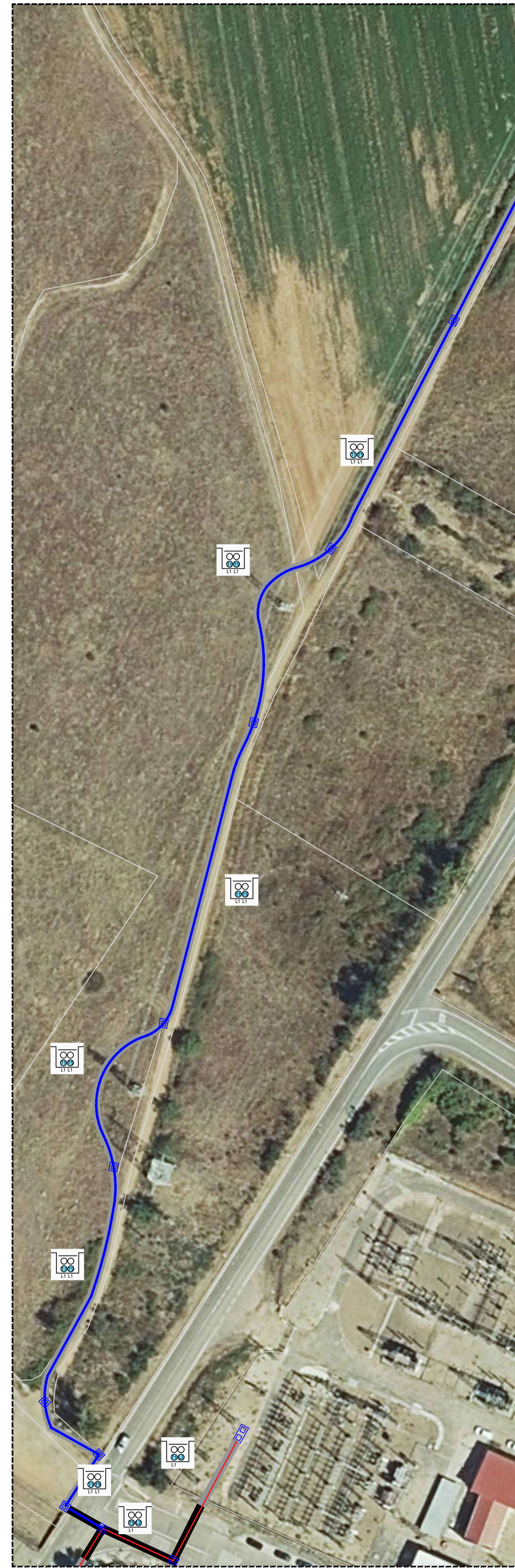


PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL		PLANO Nº: 6.2
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN: LÍNEAS BT.	HOJA: RFVISIÓN:
INGENIERO INDUSTRIAL JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO Nº 8784 C.O.I.I.M.		

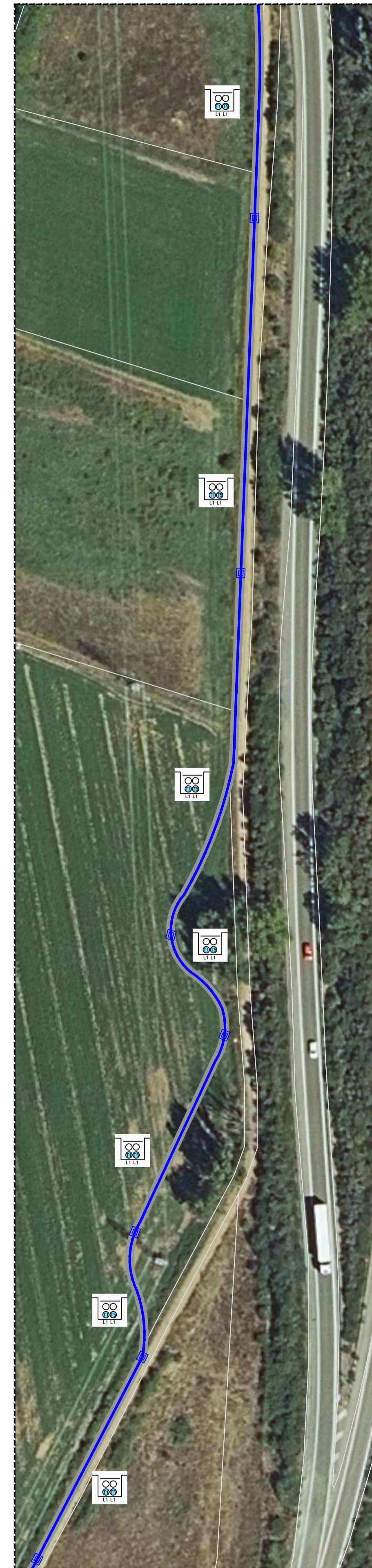
ZONA 1



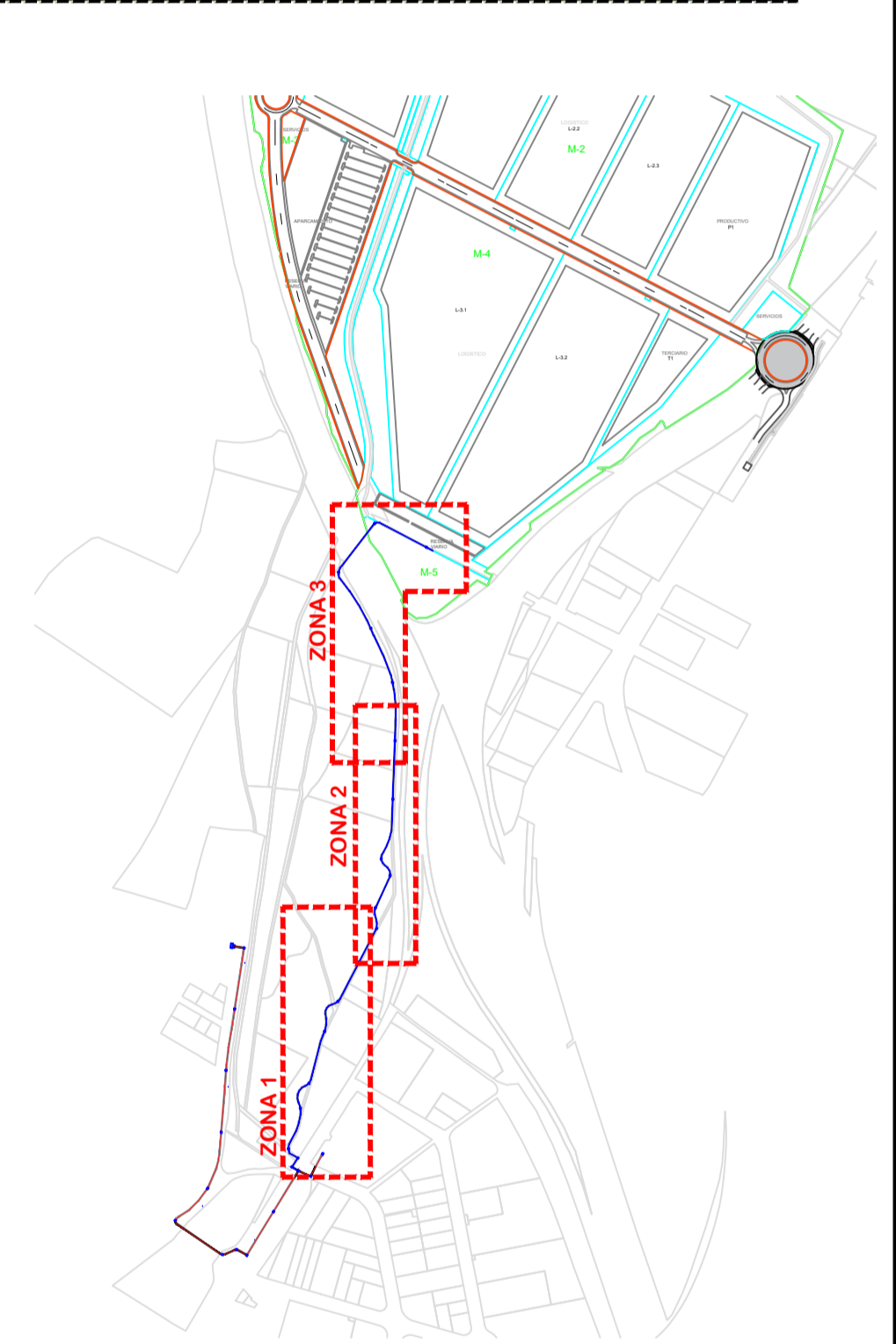
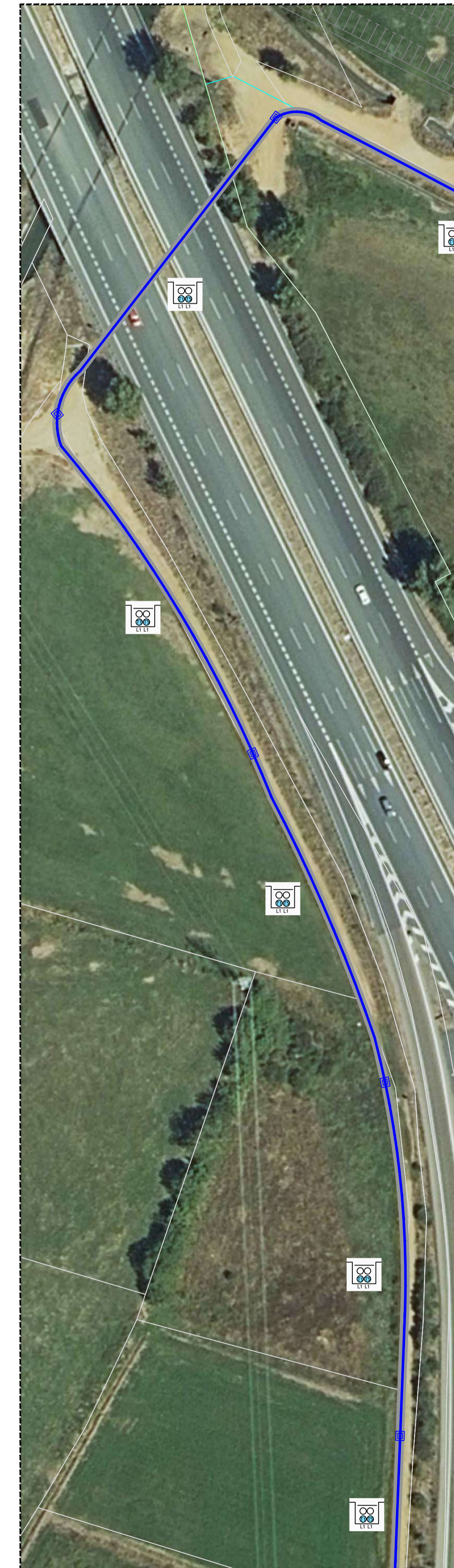
ZONA 1



ZONA 2



ZONA 3



NOTA:
TODAS LAS CANALIZACIONES LLEVARÁN
MULTITUBO (TETRATUBO) DE COMUNICACIONES

- TIPO CANALIZACIÓN. TUBOS LIBRES / OCUPADOS
- CANALIZACIÓN CON LÍNEA MT
- CANALIZACIÓN VACÍA

LÍNEAS MT

- L1 (T1) SET BENAVENTE - CT1
- L1 (T2) CT1 - CT2
- L1 (T3) CT2 - CT3
- L1 (T4) CT3 - CT4
- L1 (T5) CT4 - CT Urb. Bellavista
- L2 CT Urb. Bellavista - SET BENAVENTE
(NO ES OBJETO DE ESTE PROYECTO)

		PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: 1/4000	DESIGNACIÓN LÍNEAS MT.	PLANO Nº 6.3	HOJA: REVISIÓN:
INGENIERO INDUSTRIAL JAMER SANZ MARTINEZ COLEGIADO Nº 8784 C.S.I.L.L.A.			



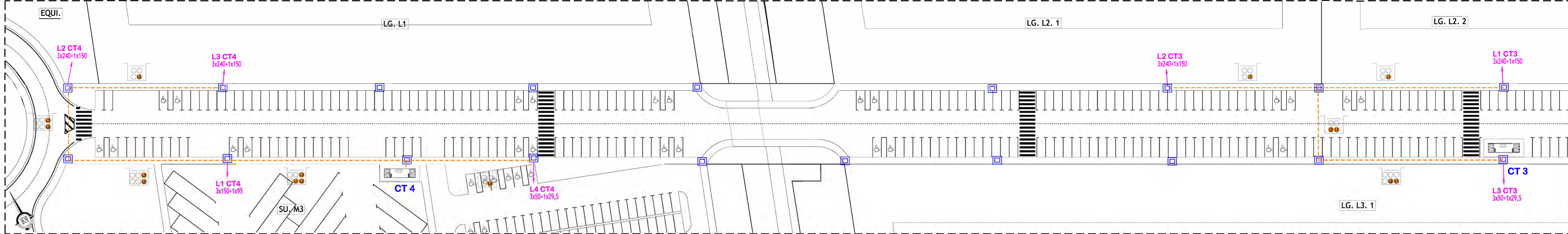
PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT
PARA POLÍGONO INDUSTRIAL

SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:
ESCALA: 1/4000	LÍNEAS BT. PLANO GENERAL	PLANO N°
		7.1
		HOJA:
		REVISIÓN:

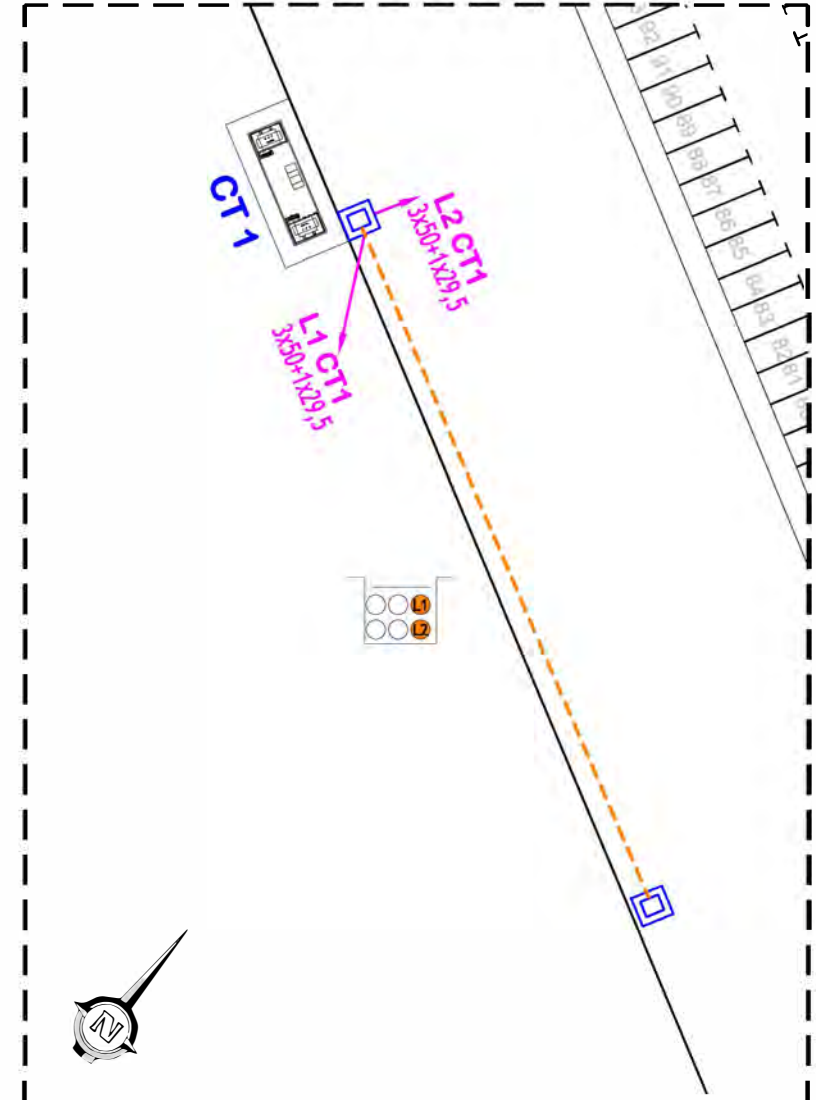
INGENIERO INDUSTRIAL

JAVIER SANZ MARTINEZ
COLEGIADO N° 8764
C.O.I.I.M.

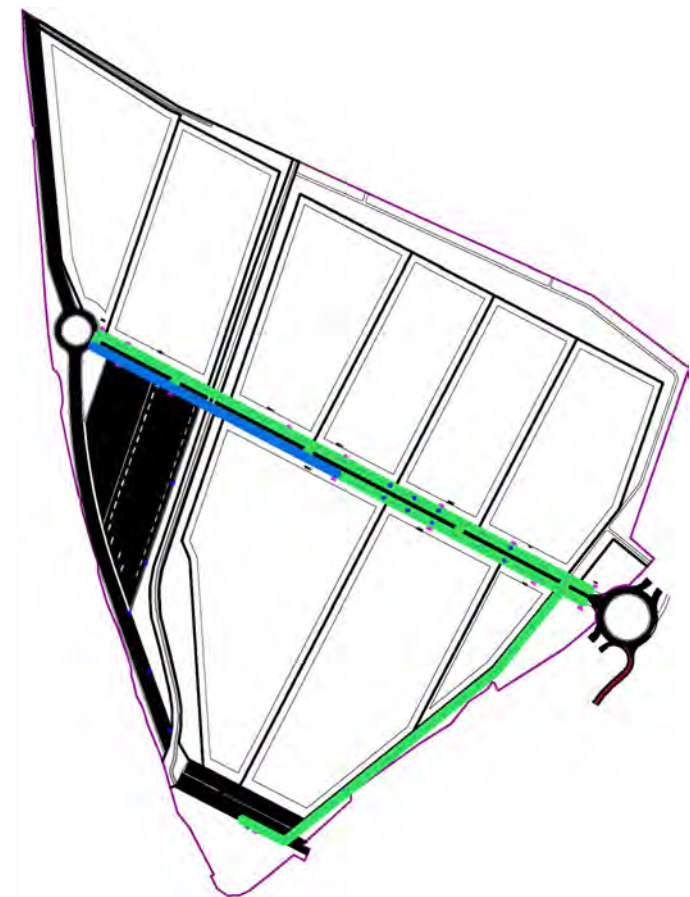
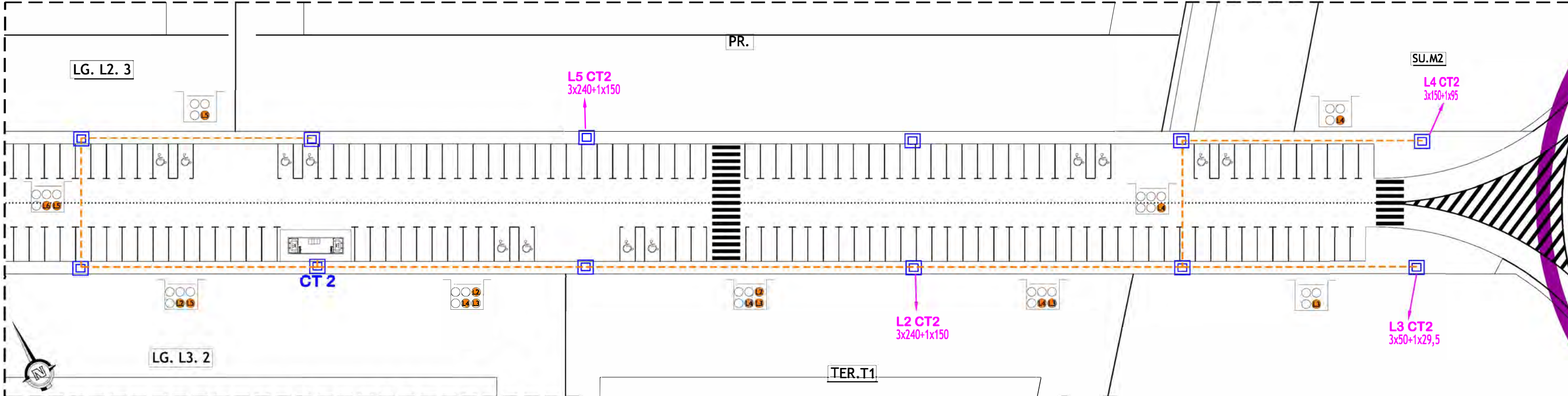
ZONA 1



ZONA 3



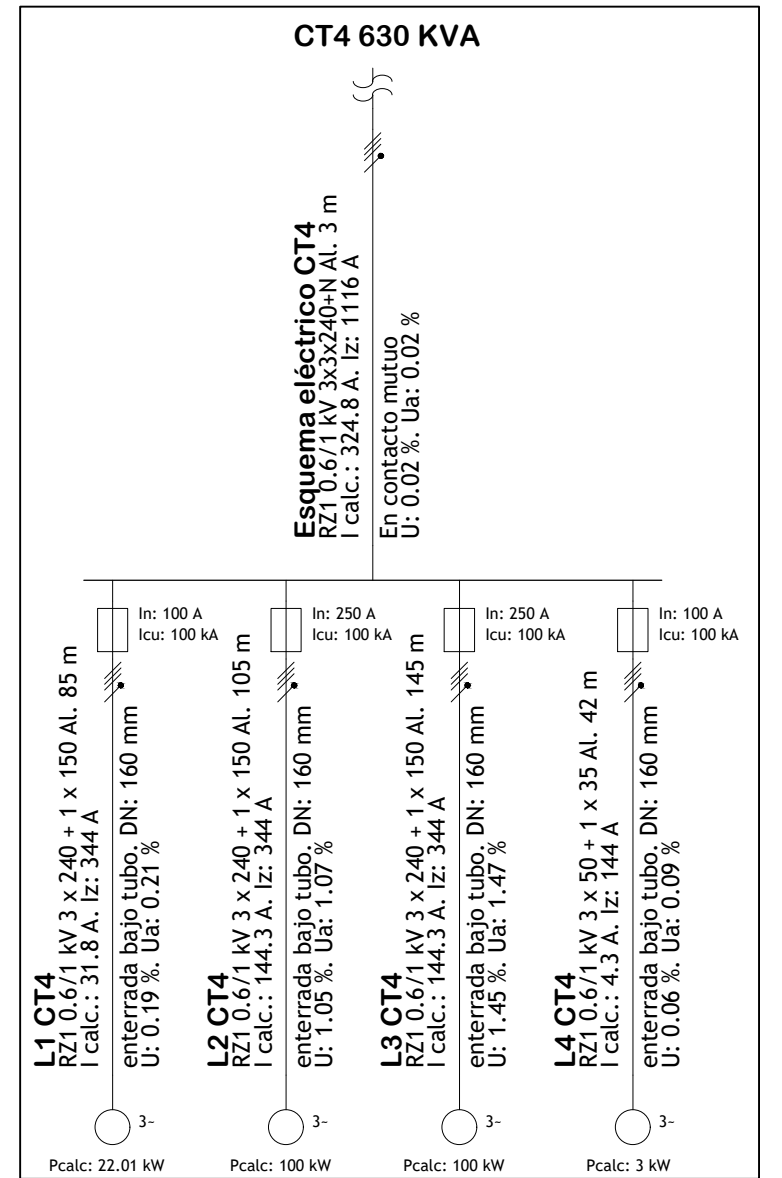
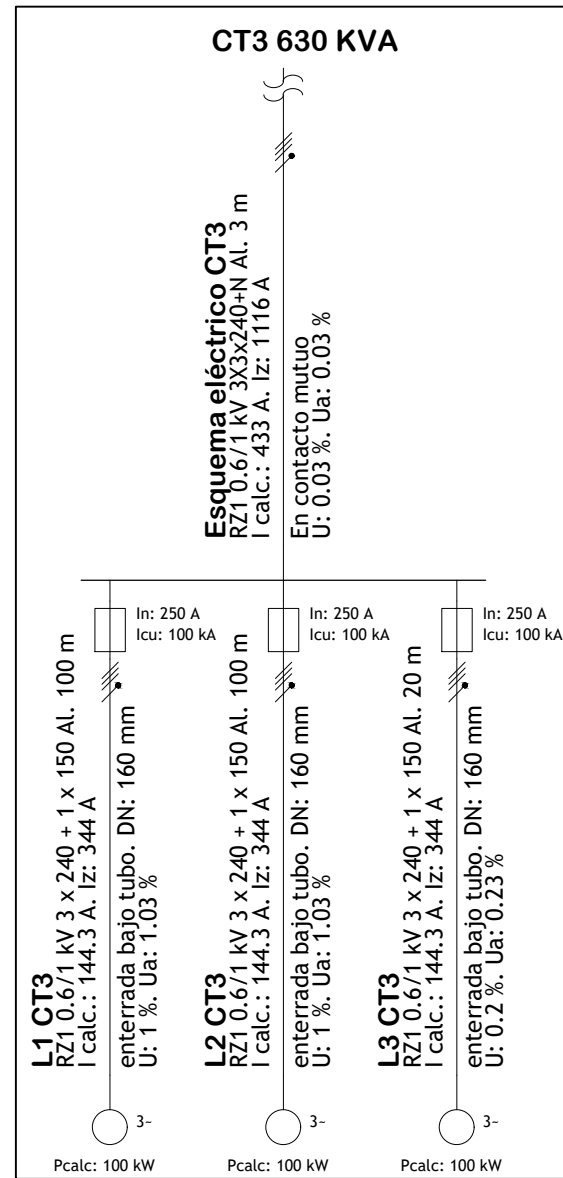
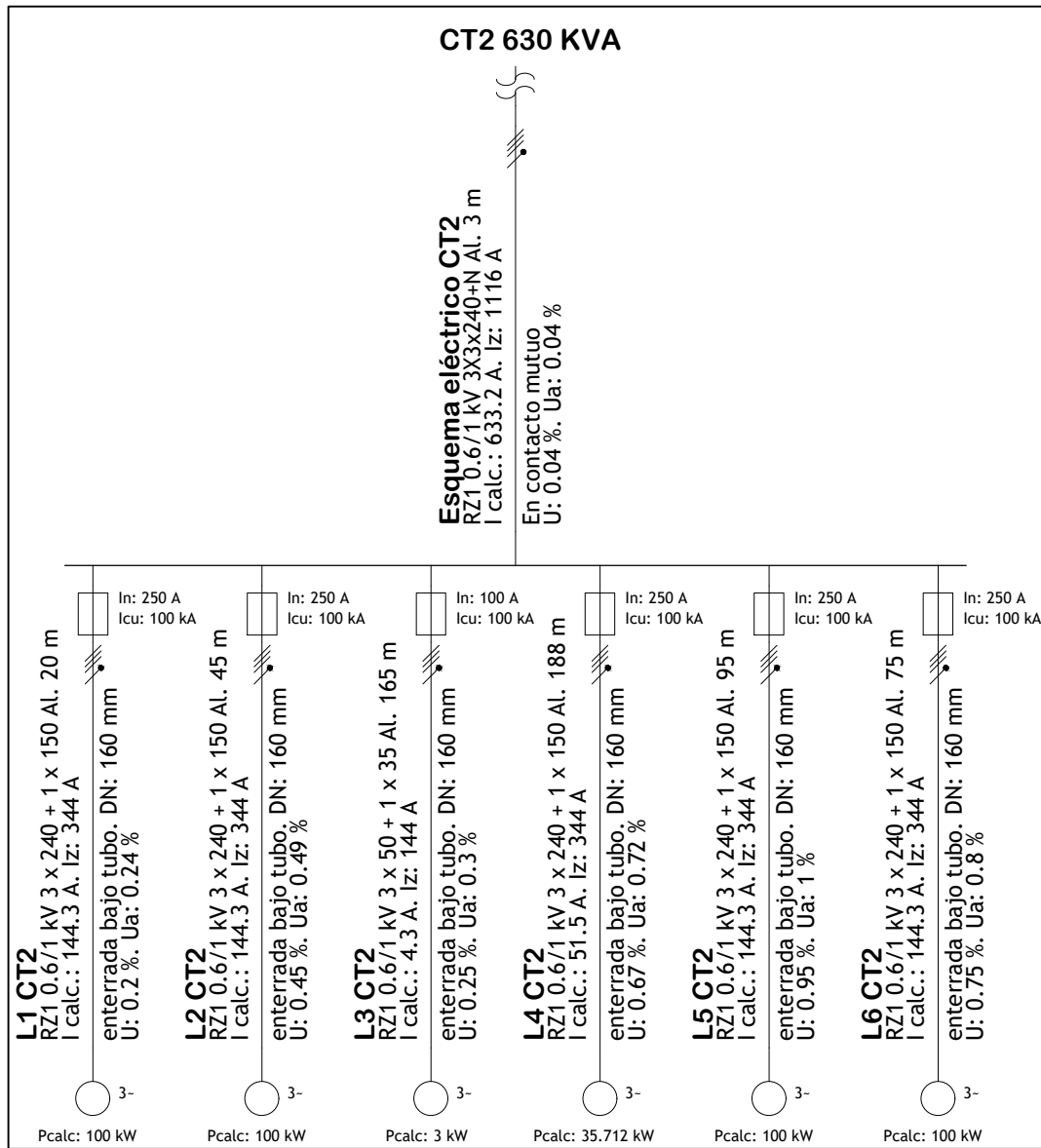
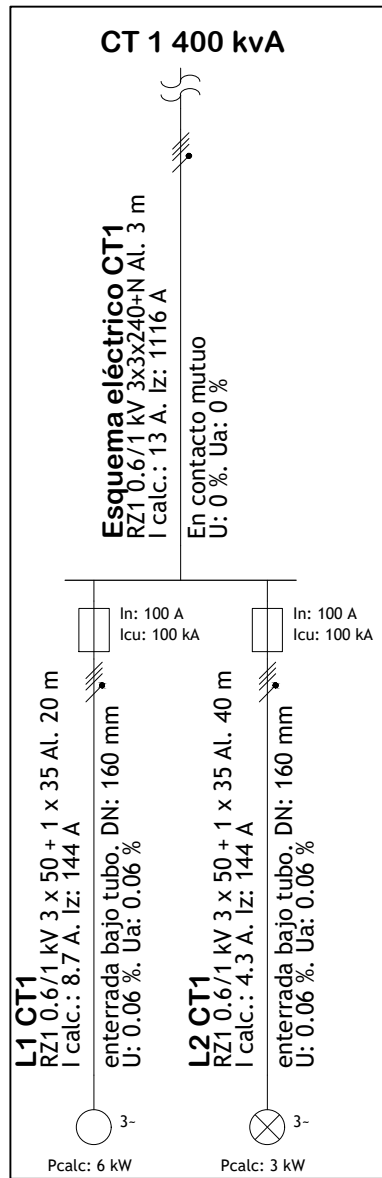
ZONA 2



NOTA:
TODAS LAS CANALIZACIONES LLEVARÁN
MULTITUBO (TETRATUBO) DE COMUNICACIONES

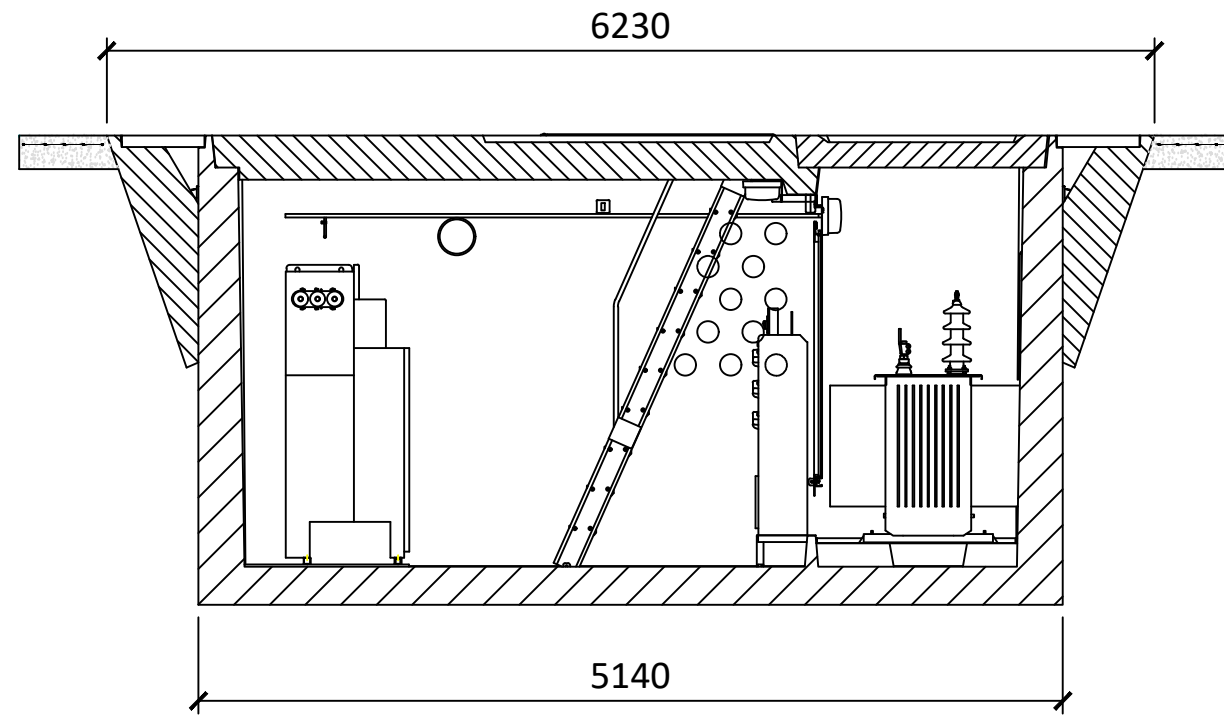
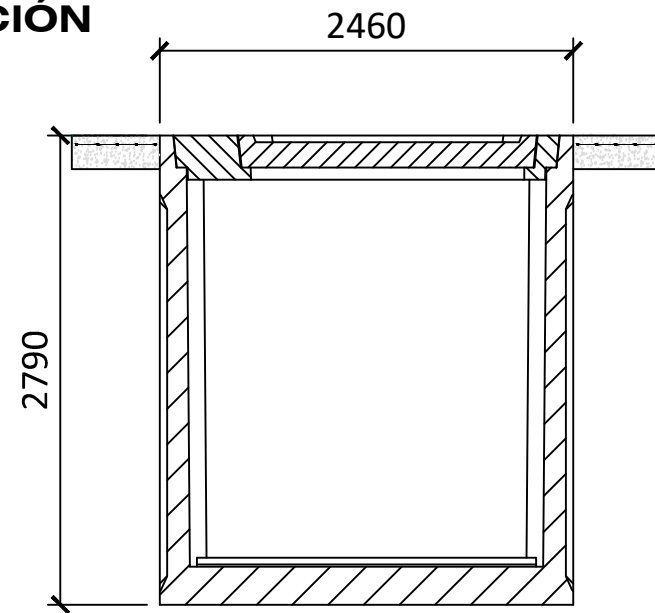
- TIPO CANALIZACIÓN. TUBOS LIBRES / OCUPADOS
- CANALIZACIÓN CON LÍNEA BT
- CANALIZACIÓN VACÍA
- LÍNEA BT

		PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	LÍNEAS BT.	PLANO DE:
ESCALA: 1/4000			PLANO N° 7.2
			HOJA: REVISIÓN:
INGENIERO INDUSTRIAL			
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.			

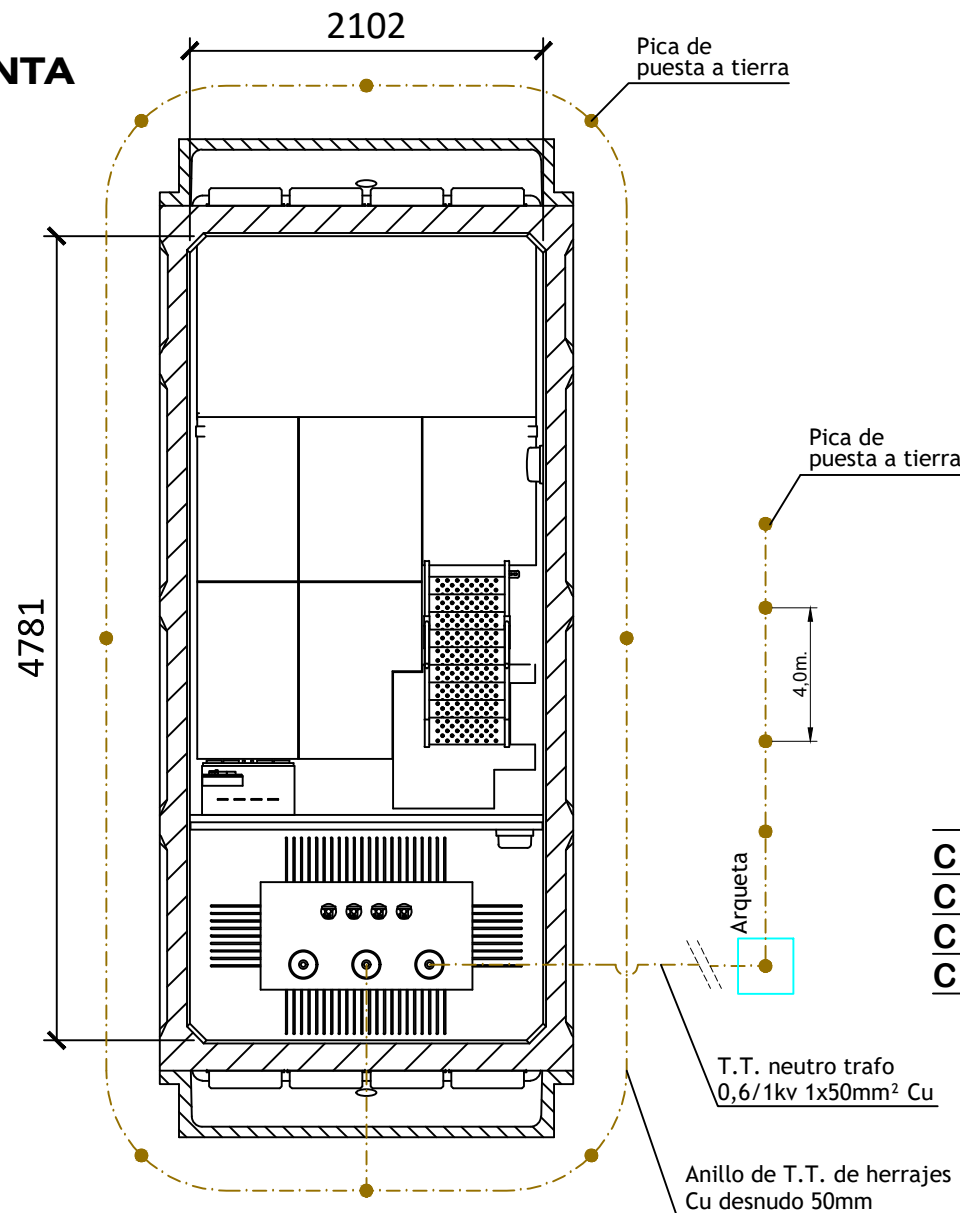


Junta de Castilla y León		PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	ESQ. UNIFILAR BT	
ESCALA:		PLANO DE:	PLANO N°
			7.3
		INGENIERO INDUSTRIAL	HOJA:
		JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.	REVISIÓN:

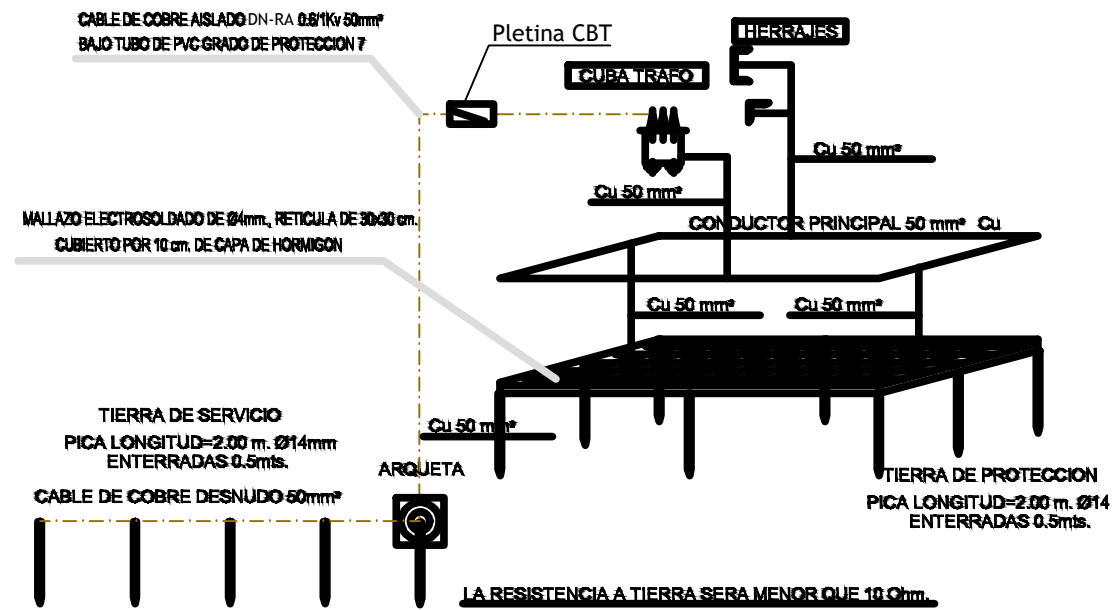
SECCIÓN



PLANTA

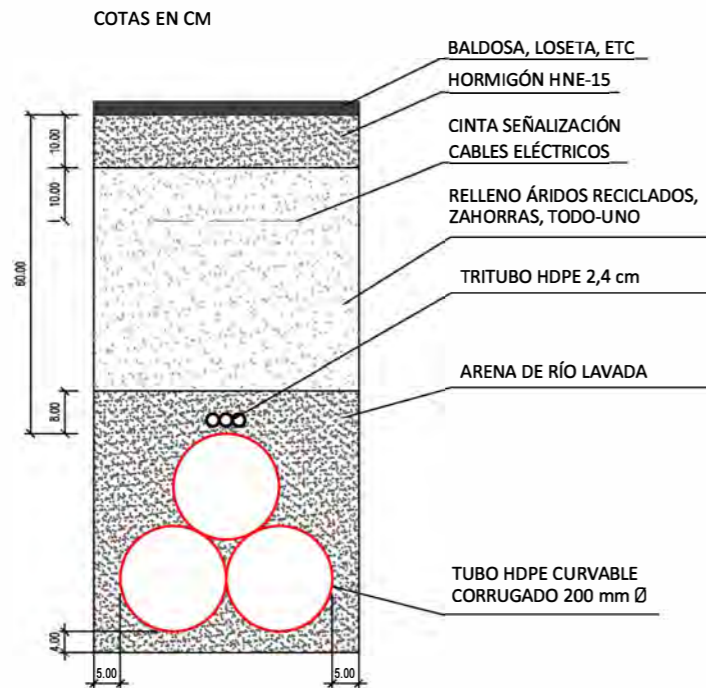


ESQUEMA PUESTA A TIERRA

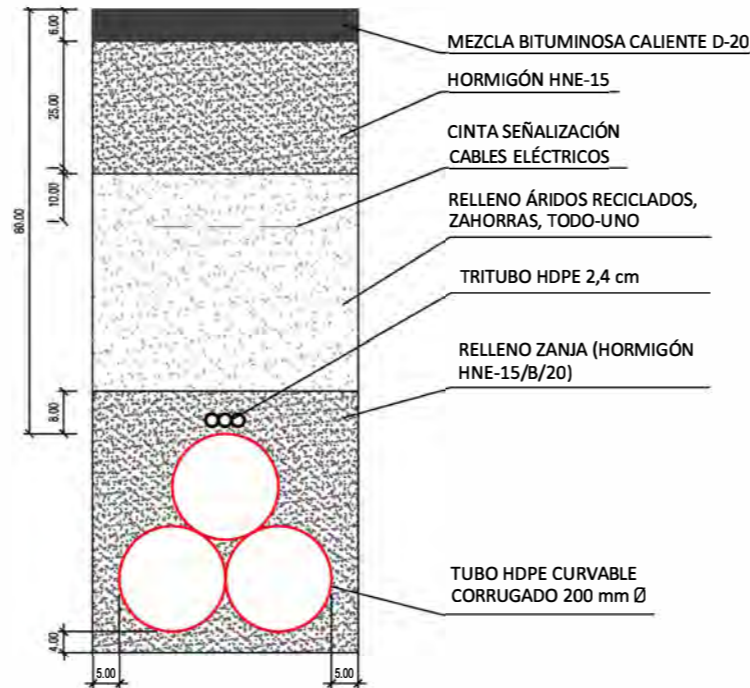


POTENCIAS C T	
CT 1:	400 kVA
CT 2:	630 kVA
CT 3:	630 kVA
CT 4:	630 kVA

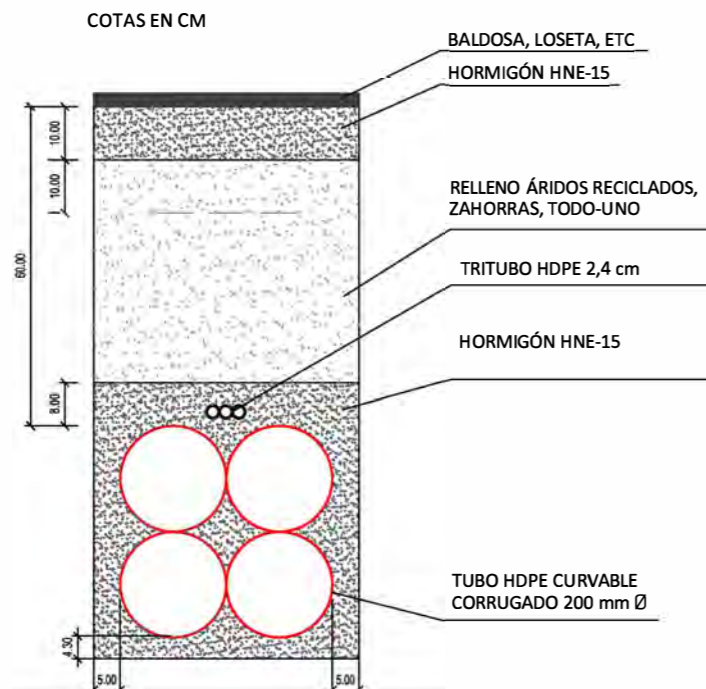
		<p>PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL</p>	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA:	DESIGNACIÓN CT1, CT2, CT3 y CT4 PLANTA, SECCIÓN, TOMA TIERRA	PLANO DE: PLANO N° <p style="font-size: 24pt;">8.1</p> HOJA: REVISIÓN:	INGENIERO INDUSTRIAL JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.



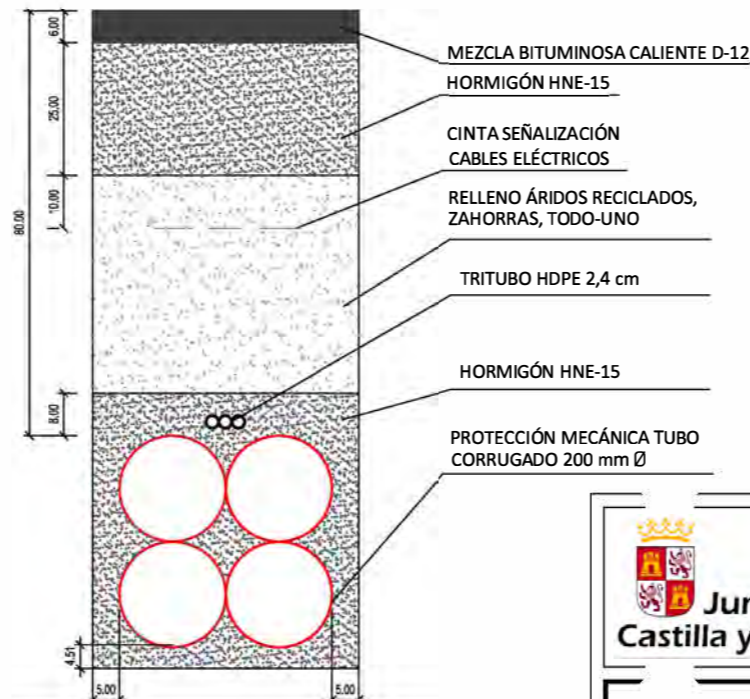
CANALIZACIÓN ENTUBADA EN ACERA/TIERRA (ZC2-SR) DE TRES TUBOS DE 200 Ø REDES DE 12/20 kV (SECCIÓN 400 mm²) Y 18/30 kV (HASTA 400 mm² INCLUSIVE), UN CIRCUITO POR TUBO



CANALIZACIÓN ENTUBADA EN CALZADA (ZC2-R) CON TRES TUBOS DE 200 Ø REDES DE 12/20 kV (SECCIÓN 400 mm²) Y 18/30 kV (HASTA 400 mm² INCLUSIVE), UN CIRCUITO POR TUBO



CANALIZACIÓN ENTUBADA EN ACERA/TIERRA (ZC3-SR) CON CUATRO TUBOS DE 200 Ø REDES DE 12/20 kV (SECCIÓN 400 mm²) Y 18/30 kV (HASTA 400 mm² INCLUSIVE), UN CIRCUITO POR TUBO



CANALIZACIÓN ENTUBADA EN CALZADA (ZC3-R) CON CUATRO TUBOS DE 200 Ø REDES DE 12/20 kV (SECCIÓN 400 mm²) Y 18/30 kV (HASTA 400 mm² INCLUSIVE), UN CIRCUITO POR TUBO



Cinta de polietileno

CARACTERÍSTICAS

Designación Iberdrola	Color	Anchura cm	Espesor mm	Lado triángulo cm
CP - 15	Amarillo-naranja vivo	15 ± 0,5	0,1 ± 0,01	10,5 ± 0,3

CP = Cinta de polietileno

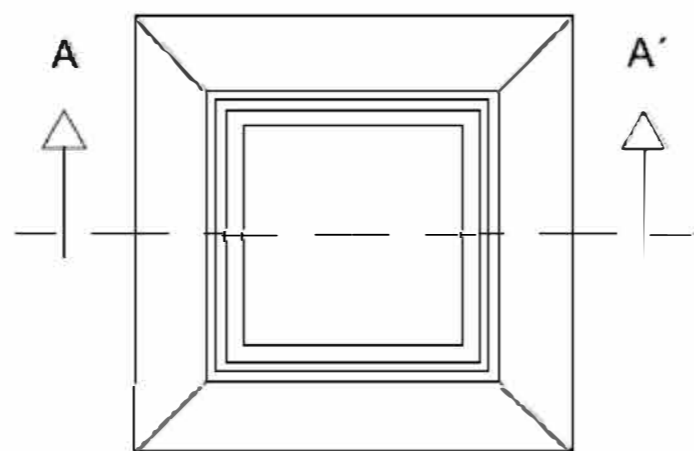
15 = anchura en cm

PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL

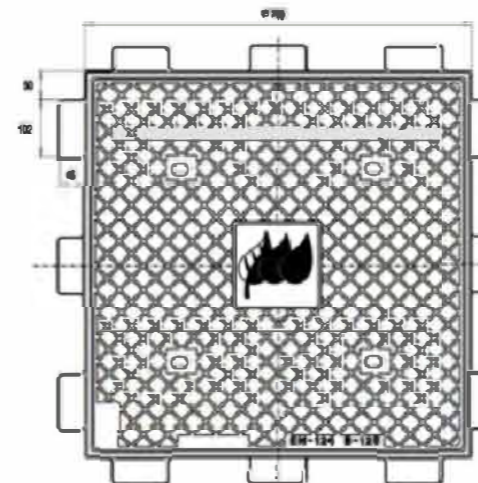
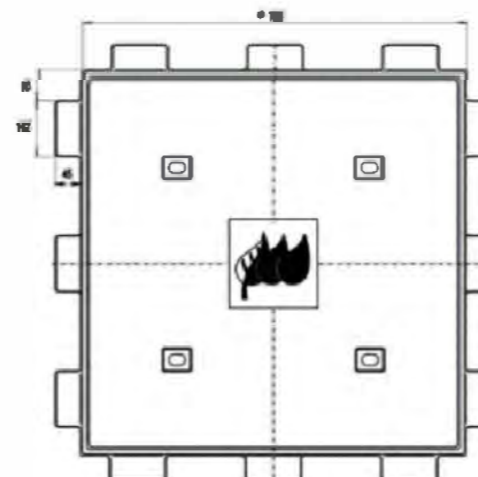
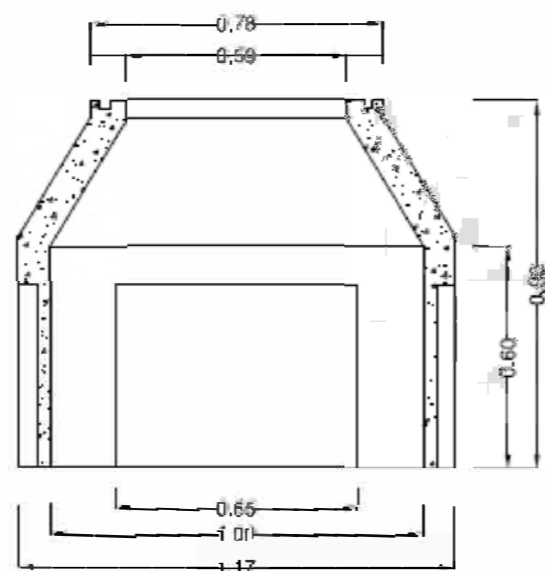
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN ZANJAS	PLANO DE:	
ESCALA: Original A2		PLANO N°	8.2
		HOJA:	
		REVISIÓN:	

INGENIERO INDUSTRIAL

JAVIER SANZ MARTINEZ
COLEGIADO N° 8764
C.O.I.I.M.



SECCIÓN A - A'



Designación	Medidas min. mm	Masa min. Kg	UNE EN 124			Código
			Grupo	Clase	Fuerza de control daN	
M2	700x700	14	2	B125	125	50 20 418
T2	665x665	33	2	B125	125	50 20 410

Arqueta prefabricada de homigón en masa. Con tapa de fundición de 70x70 cm y anagrama de Iberdrola

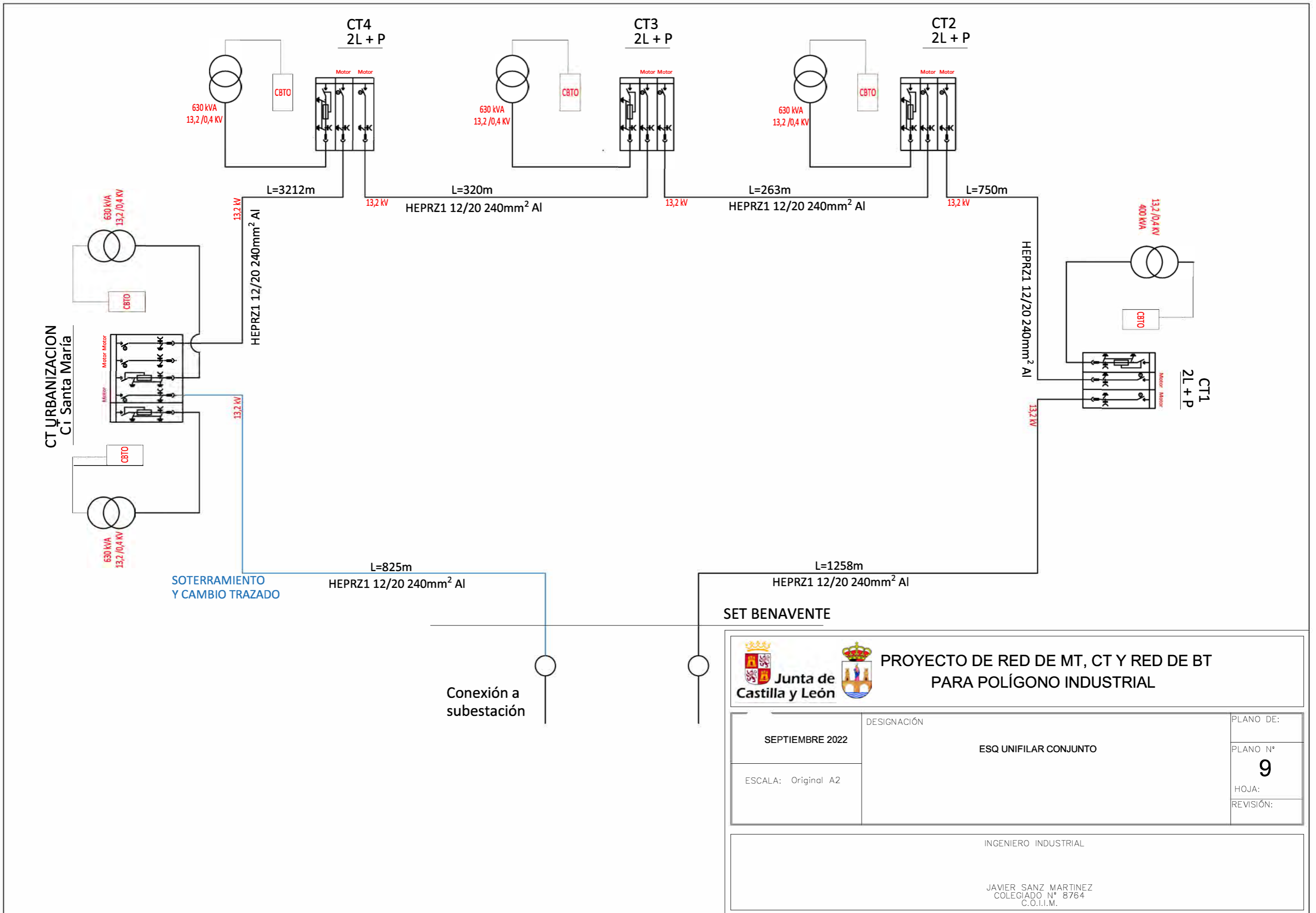


PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT
PARA POLÍGONO INDUSTRIAL

SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN ARQUETAS	PLANO DE:
		PLANO N° 8.3
ESCALA: Original A2		HOJA:
		REVISIÓN:

INGENIERO INDUSTRIAL

JAVIER SANZ MARTINEZ
COLEGIADO N° 8764
C.O.I.I.M.



SET BENAVENTE


PROYECTO DE RED DE MT, CT Y RED DE BT PARA POLÍGONO INDUSTRIAL

SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN ESQ UNIFILAR CONJUNTO	PLANO DE:
ESCALA: Original A2		PLANO N° 9
		HOJA: REVISIÓN:

INGENIERO INDUSTRIAL

JAVIER SANZ MARTINEZ
COLEGIADO N° 8764
C.O.I.I.M.



**PROYECTO DE EJEUCION DEL SECTOR S10IN
'PUERTA DEL NOROESTE' - BENAVENTE (ZAMORA)**

TOMO 6:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION

TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD- TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

01172591M
LUIS
FRANCISCO
PLAZA (R:
B82230152)

Firmado
digitalmente por
01172591M LUIS
FRANCISCO PLAZA
(R: B82230152)
Fecha: 2022.11.25
12:42:11 +01'00'

Luís F. Plaza Beltrán

SEPTIEMBRE 2022

INDICE GENERAL POR TOMOS:

TOMO 1:

DOCUMENTO 01 MEMORIA:

ANEJO 01: ESTUDIO GEOTECNICO

TOMO 2:

ANEJO 02: TOPOGRAFIA
ANEJO 03: REPLANTEO DE VIARIOS
ANEJO 04: FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO 05: RED DE AGUA POTABLE Y RIEGO
ANEJO 06: RED DE RESIDUALES
ANEJO 07: RED DE PLUVIALES

TOMO 3:

ANEJO 08: RED DE ELECTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSION
ANEJO 8.1 VARIANTE DE LA MT EXISTENTE

TOMO 4:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 5:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO IV: PLANOS

TOMO 6:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 7:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 8:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO

TITULO IV: PLANOS
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 9:

ANEJO 10: OBRAS PROVISIONALES GLORIETA DE ACCESO
ANEJO 11: JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO
ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO 13: TELECOMUNICACIONES
ANEJO 14: ESTRUCTURAS
ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO 16: GESTION DE RESIDUOS
ANEJO 17: JUSTIFICACION DE PRECIOS
ANEJO 18: PLAN DE OBRA
ANEJO 19: CONTROL DE CALIDAD

TOMO 10:

DOCUMENTO 02 PLANOS

GENERALES

GEN-01: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
GEN-02: ORTOFOTO
GEN-03: TOPOGRAFIA ACTUAL
GEN-04: ORDENACION GENERAL
GEN-05: FASES DE EJECUCION

VIARIOS

VIA-01: REPLANTEO DE EJES. PLANTA GENERAL
VIA-02: SECCIONES TIPO
VIA-03: DEFINICION DE PAVIMENTOS
VIA-04: PERFILES LONGITUDINALES
VIA-05: PERFILES TRANSVERSALES
VIA-06: DETALLES

ABASTECIMIENTO

ABA-01: PLANTA GENERAL
ABA-02: DETALLES

RED DE AGUAS RESIDUALES

RES-01: PLANTA GENERAL
RES-02: PERFILES LONGITUDINALES
RES-03: DETALLES
RES-04: EBAR

RED DE AGUAS PLUVIALES

PLU-01: PLANTA GENERAL
PLU-02: PERFILES LONGITUDINALES
PLU-03: Balsa de Pluviales
PLU-04: DETALLES

TOMO 11:

DOCUMENTO 02 PLANOS

TELECOMUNICACIONES

TEL-01: PLANTA GENERAL
TEL-02: DETALLES

GLORIETA DE ACCESO

GLO-01: GLORIETA ACCESO N-630. SEÑALIZACION POR OBRA Y FASES EJECUCION

ESTRUCTURAS. PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESLA

EST-01: PLANTA GENERAL UBICACIÓN
EST-02: EJES Y PERFIL LONGITUDINAL EJE 8
EST-03: PLANO DE REPLANTEO
EST-04: PLANTA, ALZADO Y SECCION TRANSVERSAL
EST-05: DEFINICION DEL TABLERO
EST-06: GEOMETRIA Y ARMADO DE VIGAS
EST-07: GEOMETRIA DE ESTRIBOS
EST-08: ARMADURA DE ESTRIBOS
EST-09: PILOTES HINCADOS, GEOMETRIA Y ARMADURA
EST-10: DETALLES, RELLENO LOCALIZADO Y JUNTAS
EST-11: PRUEBA DE CARGA

JARDINERIA Y RIEGO

JAR-01: JARDINERIA
JAR-02: RED DE RIEGO
JAR-03: DETALLES.

SEÑALIZACION

SEÑ-01: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL. PLANTA GENERAL.
SEÑ-02: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
SEÑ-03: DETALLES SEÑALIZACIÓN

SERVICIOS AFECTADOS

SER-01: PLANTA GENERAL
SER-02: PERFIL LONGITUDINAL
SER-03: DETALLES

TOMO 12:

DOCUMENTO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

DOCUMENTO 04: PRESUPUESTO

CAP 01 ESTADO DE MEDICIONES
CAP 02 CUADRO DE PRECIOS
CAP 03 PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL
CAP 04 PRESUPUESTO BASE DE LICITACION



U
X
a
m
a
PROYECTO REDMT, CT Y RED BT PARA POLIGONO INDUSTRIAL
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



Junta de
Castilla y León



Ayuntamiento
de Benavente

Estudio de Seguridad y Salud
Titular: i-DE Redes Inteligentes S.A.U.
Promotor: Ayuntamiento Benavente
Electrificación Polígono Industrial Puerta del Noroeste, Benavente (Zamora)

índice

- Anejo 1 Memoria
- Anejo 2 Pliego de condiciones
- Anejo 3 Mediciones y presupuestos

MEMORIA INFORMATIVA

1.- Objeto

Dar cumplimiento a las disposiciones del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen los requisitos mínimos de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Asimismo es objeto de este estudio de seguridad dar cumplimiento a la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo, de informar y dar instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes.

Características de la obra

Descripción de la obra y situación

La situación de la obra a realizar y la descripción de la misma se recoge en la Memoria del presente proyecto.

Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra

Suministro de agua potable

En caso de que el suministro de agua potable no pueda realizarse a través de las conducciones habituales, se dispondrán los medios necesarios para contar con la misma desde el principio de la obra.

Vertido de aguas sucias de los servicios higiénicos

Se dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si es posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado existente en el lugar de las obras o en las inmediaciones.

Caso de no existir red de alcantarillado se dispondrá de un sistema que evite que las aguas fecales puedan afectar de algún modo al medio ambiente.

Interferencias y servicios afectados

No se prevé interferencias en los trabajos puesto que si bien la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, si existe más de una empresa en la ejecución del proyecto deberá nombrarse un Coordinador de Seguridad y Salud integrado en la

Dirección facultativa, que será quien resuelva en las mismas desde el punto de vista de Seguridad y Salud en el trabajo. La designación de este Coordinador habrá de ser sometida a la aprobación del Promotor.

En obras de ampliación y/o remodelación de instalaciones en servicio, deberá existir un coordinador de Seguridad y Salud que habrá de reunir las características descritas en el párrafo anterior, quien resolverá las interferencias, adoptando las medidas oportunas que puedan derivarse.

Subcontratación de obras

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estar sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Que se de conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.

b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Contratante no quedar vinculado en absoluto ni reconocer ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximir al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Las instalaciones eléctricas provisionales de obra, son realizadas por una firma instaladora, con el correspondiente visado del Colegio Profesional de Ingenieros Industriales y Directamente la Delegación de Industria.

Los cuadros principales de distribución van provistos de protección magnetotérmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión.

3. SERVICIOS AFECTADOS Y RIESGOS A TERCEROS

Debido al paso continuado de personal, se acondicionan y protegen los accesos, señalizando convenientemente los mismos y protegiendo el entorno de actuación y diferenciando tanto el acceso de publico como el de la obra mediante señalización del tipo : USO OBLIGATORIO DEL CASCO DE SEGURIDAD, PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA, etc. ...

4. CLIMATOLOGÍA DEL LUGAR

La instalación se realiza en terrenos sometidos a una climatología típica de meseta, de ambiente seco con fuertes diferencias de temperatura, y en donde la sequía domina durante el periodo estival, e inviernos con lluvias, nevadas y heladas en los meses de Enero y Febrero, por lo que se tomarán precauciones lógicas de estos casos.

5. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES:

5.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Siempre que exista homologación M.T., las protecciones personales utilizables se entenderán homologadas.

Casco de Seguridad

Cuando exista posibilidad de golpe en la cabeza, o caída de objetos.

Pantalla-Soldadura de Cabeza

En trabajos de soldadura eléctrica.

Gafas contra proyecciones

Para trabajos con posible proyección de partículas, protege solamente los ojos.

Gafas contra polvo

Para utilizar en los trabajos de soldadura autógena o corte con soplete, por la persona que utilice el soplete y por su ayudante.

Mascarilla contra pintura

En aquellos trabajos en los que se forme una atmósfera nociva debido a la pulverización de la pintura.

Poseerá filtro recambiable específico para el tipo de pintura que se emplee.

Protector auditivo de cabeza

En aquellos trabajos en que la formación del ruido sea excesivo.

Cinturón de seguridad clase A

Para todos los trabajos con riesgo de caída de altura será de uso obligatorio. El operador de grúa torre y/o el del maquinillo lo anclará a lugar sólido de la estructura, nunca al propio aparato.

Cinturón de seguridad clase C

Para uso durante los trabajos con riesgo material de caída desde alturas.

Cinturón antivibratorio

Para conductores de Dumperes y toda máquina que se mueva por terrenos accidentados. Lo utilizarán también los que manejen Martillos Neumáticos.

Mono de trabajo

Para todo tipo de trabajo.

Traje impermeable

Para días de lluvia o en zonas que existan filtraciones o salpicaduras.

Guantes de goma

Cuando se manejen hormigones, morteros, yesos u otras sustancias tóxicas formadas por aglomerantes hidráulicos.

Guantes de cuero

Para manejar los materiales que normalmente se utilizan en la obra.

Guantes aislantes de la electricidad

Se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que estén o tengan posibilidad de estar en tensión.

Guantes para soldador

Para trabajos de soldaduras, lo utilizarán tanto el oficial como el ayudante.

Manguitos para soldador

En especial para la soldadura con arco eléctrico y oxicorte.

Polainas para soldador

En especial para trabajos de soldadura y oxiacorte.

Mandil de cuero

Para los trabajos de martillos neumáticos y de soldadura.

Botas de goma con plantilla de acero y puntera reforzada

Se utilizarán en días de lluvia, en trabajos en zonas húmedas o con barro. También en trabajos de hormigonado cuando se manejen objetos pesados que puedan provocar aplastamientos en dedos de los pies.

Botas de lona con plantilla de acero y puntera reforzada

En todo trabajo en que exista movimiento de materiales y la zona de trabajo esté seca. También en trabajos de encofrado y desencofrado.

Bota aislante de la electricidad

Para uso de los electricistas.

5.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

El riesgo de caída desde altura se suprime mediante la utilización de andamios metálicos modulares, dispuestos en los perímetros de las fachadas. Las plataformas de trabajo serán metálicas de seguridad (30 x 30 cm).

Se instalarán señales de "STOP", "Peligro indefinido" y "Peligro salida de camiones", a la salida, a las distancias que marca el Código de la Circulación.

Para advertir de los riesgos y medidas preventivas se colocarán carteles indicativos de riesgos y cordón de balizamiento.

Para proteger los bordes de excavaciones se colocarán vallas automáticas metálicas de contención de peatones.

Para el acceso a las obras se confeccionarán rampas de madera de pino con un ancho mínimo de 60 cm.

Los huecos de las escaleras se protegerán con barandillas de seguridad formadas por mordaza "tipo sargento" y madera de pino.

Se instalarán extintores en diferentes puntos de la obra, junto a la puerta del almacén de productos inflamables, al lado del cuadro eléctrico general, en la caseta del vestuario, comedor, etc...

Respecto a otros riesgos se adoptan fundamentalmente las siguientes medidas:

- La protección eléctrica se basará en la instalación de disyuntores diferenciales de 300mA y de 30mA colocados en el cuadro general combinados con la red general de toma de tierra, en función del voltaje de suministro.

- La maquinaria será entregada en obra, revisada en sus elementos de protección por el empresario adjudicatario, dando cuenta de ello a la Dirección Facultativa, en especial en caso de subcontratación.

La organización y vigilancia de la seguridad de la obra correrá a cargo del Vigilante de Seguridad, que en estrecho contacto con el Jefe de Obra, los Técnicos del Servicio de Seguridad e Higiene de la empresa adjudicataria de las obras, la Dirección Facultativa y en su momento el Comité de Seguridad e Higiene, arbitrarán cuantas medidas de seguridad, contenidas en este Estudio de Seguridad e Higiene sean desarrolladas en el Plan de Seguridad. Periódicamente revisará la obra dando cuenta de ello al Jefe de Obra para proceder a la toma de las medidas pertinentes.

5.3. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

La Empresa Constructora dispondrá de un Servicio Médico o Entidad Aseguradora para la atención de la medicina de la Empresa, la asistencia a los accidentados y demás funciones de su competencia.

Botiquines

Debe existir un botiquín de obra, con armario en pared y con la dotación necesaria para primeros auxilios y curas según define el Artículo 43 de la D.G.S.H. para instalaciones sanitarias. La situación, contenido, etc... podrá modificarse de ordenarlo así el servicio médico.

La dotación mínima del botiquín, se corresponderá con la siguiente relación:

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 96º.
- Tintura de yodo.
- Mercurocromo.
- Amoniaco.
- Gas estéril.
- Algodón estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Antiespasmódicos y tónicos cardíacos de urgencia.
- Torniquetes.
- Bolsas de hielo para agua o hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas desechables.
- Agujas para inyectables desechables.
- Termómetro clínico.
- Pinzas.
- Tijeras.

Asistencia a accidentados

En caso necesario se avisará con la mayor urgencia a una ambulancia para que proceda al traslado del accidentado.

Se dispondrá en lugar visible para todos (oficinas de obra o vestuarios) el nombre del centro asistencial al que acudir en caso de accidente, la distancia existente entre éste y la obra, y el itinerario más adecuado para acudir al mismo quedará definido en cuanto a formato y redacción en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

5.4 CENTRO ASISTENCIAL MEDICO MÁS PRÓXIMO

Los centros asistenciales mas próximos son:

- Hospital Comarcal de Benavente C. San Juan, 4. Distancia aproximada de la obra 4 Km. y un tiempo máximo de 10 minutos de vehículo.
- Hospital Provincial de Zamora, Distancia aproximada de la obra 75 Km. y un tiempo máximo de 55 minutos de vehículo.

6. CIRCULACIÓN DE PERSONAS AJENAS A LA OBRA

Se señalizará debidamente la circulación peatonal y de vehículos por todo el contorno del edificio a construir. Esta señalización se realiza mediante la utilización de elementos tales como: Vallado de parcela a base de malla galvanizada electrosoldada con pies de bloque de hormigón.

Señalizaciones de Precaución zona de obra, Prohibido el paso a toda persona no autorizada, Obligatorio el uso del casco.

7. SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

La urbanización en la que se ubica la instalación, dispone de red de agua potable.

8. RECOGIDA DE AGUAS SUCIAS Y PLUVIALES

Al igual que se indica en el apartado anterior, el Edificio dispone de una red general de evacuación a una fosa séptica.

Memoria

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se dividen los trabajos por unidades constructivas dentro de los apartados de obra civil y montaje.

Obra civil

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención.

Movimiento de tierras y cimentaciones

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas a las zanjas.
- Desprendimientos de los bordes de los taludes de las rampas.
- Atropellos causados por la maquinaria.
- Caídas del personal, vehículos, maquinaria o materiales al fondo de la excavación.

b) Medidas de preventivas

- Controlar el avance de la excavación, eliminando bolos y viseras inestables, previniendo la posibilidad de lluvias o heladas.
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Señalizar adecuadamente el movimiento de transporte pesado y maquinaria de obra.
- Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada.
- Las cargas de los camiones no sobrepasarán los límites establecidos y reglamentarios.
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Prohibir el paso a toda persona ajena a la obra.
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como los puntos singulares en el interior de la misma.
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.
- Establecer las estribaciones en las zonas que sean necesarias.

Estructura

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas de altura de personas, en las fases de encofrado, desencofrado, puesta en obra del hormigón y montaje de piezas prefabricadas.
- Cortes en las manos.
- Pinchazos producidos por alambre de atar, hierros en espera, eslingas acodadas, puntas en el encofrado, etc.
- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, árido, etc.).
- Golpes en las manos, pies y cabeza.
- Electrocuciiones por contacto indirecto.
- Caídas al mismo nivel.
- Quemaduras químicas producidas por el cemento.
- Sobreesfuerzos.

b) Medidas preventivas

- Emplear bolsas porta-herramientas.
- Desencofrar con los útiles adecuados y procedimiento preestablecido.
- Suprimir las puntas de la madera conforme es retirada.
- Prohibir el trepado por los encofrados o permanecer en equilibrio sobre los mismos, o bien por las armaduras.
- Vigilar el izado de las cargas para que sea estable, siguiendo su trayectoria.
- Controlar el vertido del hormigón suministrado con el auxilio de la grúa, verificando el correcto cierre del cubo.
- Prohibir la circulación del personal por debajo de las cargas suspendidas.
- El vertido del hormigón en soportes se hará siempre desde plataformas móviles correctamente protegidas.

- Prever si procede la adecuada situación de las redes de protección, verificándose antes de iniciar los diversos trabajos de estructura.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará mediante clavijas adecuadas a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

Cerramientos

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas de altura.
- Desprendimiento de cargas-suspendidas.
- Golpes y cortes en las extremidades por objetos y herramientas.
- Los derivados del uso de medios auxiliares. (andamios, escaleras, etc.).

b) Medidas de prevención

- Señalizar las zonas de trabajo.
- Utilizar una plataforma de trabajo adecuada.
- Delimitar la zona señalizándola y evitando en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

Albañilería

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas al cortar ladrillos con la paleta.
- Proyección de partículas en el uso de punteros y cortafríos.
- Cortes y heridas.
- Riesgos derivados de la utilización de máquinas eléctricas de mano.

b) Medidas de prevención

- Vigilar el orden y limpieza de cada uno de los tajos, estando las vías de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros, etc.).
- Las zonas de trabajo tendrán una adecuada iluminación.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.
- Utilizar plataformas de trabajo adecuadas.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.

Montaje

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención y de protección.

Colocación de soportes y embarrados

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas al distinto nivel.
- Choques o golpes.
- Proyección de partículas.
- Contacto eléctrico indirecto.

b) Medidas de prevención

- Verificar que las plataformas de trabajo son las adecuadas y que dispongan de superficies de apoyo en condiciones.
- Verificar que las escaleras portátiles disponen de los elementos antideslizantes.
- Disponer de iluminación suficiente.
- Dotar de las herramientas y útiles adecuados.
- Dotar de la adecuada protección personal para trabajos mecánicos y velar por su utilización.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.

Montaje de Celdas Prefabricadas o apartamento, Transformadores de potencia y Cuadros de B.T.

a) Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos contra objetos.
- Caídas de objetos pesados.
- Esfuerzos excesivos.
- Choques o golpes.

b) Medidas de prevención

- Verificar que nadie se sitúe en la trayectoria de la carga.
- Revisar los ganchos, grilletes, etc., comprobando si son los idóneos para la carga a elevar.
- Comprobar el reparto correcto de las cargas en los distintos ramales del cable.
- Dirigir las operaciones por el jefe del equipo, dando claramente las instrucciones que serán acordes con el R.D.485/1997 de señalización.
- Dar órdenes de no circular ni permanecer debajo de las cargas suspendidas.
- Señalizar la zona en la que se manipulen las cargas.
- Verificar el buen estado de los elementos siguientes:
 - Cables, poleas y tambores
 - Mandos y sistemas de parada.
 - Limitadores de carga y finales de carrera.
 - Frenos.
- Dotar de la adecuada protección personal para manejo de cargas y velar por su utilización.
- Ajustar los trabajos estrictamente a las características de la grúa (carga máxima, longitud de la pluma, carga en punta contrapeso). A tal fin, deberá existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra, bien por el señalista o por el enganchador.

Operaciones de puesta en tensión

a) Riesgos más frecuentes

- Contacto eléctrico en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes.

b) Medidas de prevención

- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas necesarias.
- Abrir con corte visible o efectivo las posibles fuentes de tensión.
- Comprobar en el punto de trabajo la ausencia de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Señalizar la zona de trabajo a todos los componentes de grupo de la situación en que se encuentran los puntos en tensión más cercanos.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

Aspectos generales

La Dirección Facultativa de la obra acreditará la adecuada formación y adiestramiento del personal de la Obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios. Así mismo, comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios

asistenciales adecuados. La dirección de estos Servicios deberá ser colocada de forma visible en los sitios estratégicos de la obra, con indicación del número de teléfono.

Normativa aplicable

Normas oficiales

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Revisión.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, reforma de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002. Nuevo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 3275/1982. Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997 en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997 relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal.
- Real Decreto 1215/1997 relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004. Modificación del Real Decreto 1215/1997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1627/1997 relativo a las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, que modifica los Reales Decretos 39/1997 y 1627/1997.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/2007 que desarrolla la Ley 32/2006.
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia del documento.

El Ingeniero Industrial



Fdo.: Javier Sanz Martínez
Colegiado 8764 COIIM



Pliego de Condiciones del E.S.S.

Estudio de seguridad y salud Pliego de Condiciones

ÍNDICE

- 1 Acondicionamiento y cimentación
 - 1.1 Movimiento de tierras
 - 1.1.1 Explanaciones
 - 1.1.2 Rellenos del terreno
 - 1.1.3 Transportes de tierras y escombros
 - 1.1.4 Vaciado del terreno
 - 1.1.5 Zanjas y pozos
 - 1.2 Contenciones del terreno
 - 1.2.1 Muros ejecutados con encofrados
 - 1.3 Cimentaciones directas
 - 1.3.1 Losas de cimentación
 - 1.3.2 Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)
 - 2 Estructuras
 - 2.1 Estructuras de acero
 - 2.2 Estructuras de hormigón (armado y pretensado)
 - 3 Cubiertas
 - 3.1 Lucernarios
 - 3.1.1 Claraboyas
 - 3.2 Cubiertas planas
 - 4 Fachadas y particiones
 - 4.4 Fachadas industrializadas
 - 4.4.1 Fachadas de paneles ligeros
 - 4.4.2 Fachadas de paneles pesados
 - 5 Instalaciones
 - 5.2.3 Instalación de ventilación
 - 5.3 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra
 - 5.5.3 Gas natural
 - 5.6 Instalación de alumbrado
 - 5.6.1 Alumbrado de emergencia
 - 5.6.2 Instalación de iluminación
 - 5.6.3 Indicadores luminosos
 - 5.7 Instalación de protección
 - 5.7.2 Instalación de protección contra incendios
 - 5.7.3 Instalación de protección contra el rayo
 - 6 Revestimientos
 - 6.1 Revestimiento de paramentos
 - 6.1.4 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos
 - 6.1.5 Pinturas
 - 6.2 Revestimientos de suelos y escaleras
 - 6.2.2 Revestimientos pétreos para suelos y escaleras
 - 6.2.4 Soleras
 - 6.3 Falsos techos
- Condiciones de Recepción de Productos
Anejo 1 Relación de Normativa Técnica
Anejos de Seguridad y Salud

1 Acondicionamiento y cimentación

1.1 Movimiento de tierras

1.1.1 Explanaciones

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caidas al mismo nivel y al interior de la zanja.

Cortes por herramientas.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

Riesgo higiénico por inhalación de polvo.

Ruido.

Aplastamiento por desprendimiento o corrimientos de tierras.

Atrapamiento con partes móviles de máquinas.

Golpes y Caidas de objetos.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Todos los conductores de vehículos y máquinas utilizadas en la explanación deben poseer la cualificación adecuada para su uso y manejo. Los vehículos y máquinas empleados se mantendrán en perfectas condiciones de utilización, revisándose periódicamente. Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y antes de abandonarlos, el bloqueo de seguridad. La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

Señalizar los accesos y recorridos de los vehículos.

En las maniobras de marcha atrás se avisará mediante señal acústica y en caso necesario auxiliadas por otro operario situado en lugar seguro.

Cuando se suprima o sustituya una señal de tráfico se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización, en cada caso, de la dirección facultativa.

Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas, se desinfectará antes de su transporte y no podrá utilizarse, en este caso, como terreno de préstamo, debiendo el personal que lo manipula estar equipado adecuadamente.

Se evitará la formación de polvo y los operarios estarán protegidos adecuadamente en ambientes pulvigenos.

El refino y saneo de las paredes ataluzadas se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En las laderas que queden por encima del desmonte, se hará previamente una revisión, quitando las piedras sueltas que puedan rodar con facilidad.

No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo.

Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas, conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de 13 establecido en la Documentación Técnica. El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 m ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12 % y 8 %, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica. Cuando sea

marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del trabajo se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, a una distancia del borde igual a la altura del talud y/o como mínimo a 2 m, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Cuando la máquina esté por encima de la zona a excavar y en bordes de vaciados, siempre que el terreno lo permita, será del tipo retro-excavadora, o se hará el refino a mano.

Los productos de la excavación se acopiarán de forma que el centro de gravedad de la carga, esté a una distancia igual a la profundidad de la zanja más 1 m.

En zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

En los trabajos de entibación, se acotarán las distancias mínimas entre operarios, en función de las herramientas que empleen.

Diariamente, y antes de iniciar los trabajos, se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos.

Se evitará golpear las entibaciones durante los trabajos de excavación.

No se utilizarán las entibaciones como escalera para ascender o descender al fondo de la excavación, ni se suspenderán de los codales cargas.

La entibación sobresaldrá como mínimo 20 cm, de la rasante del terreno.

Las entibaciones se quitarán solo cuando dejen de ser necesarias, por franjas horizontales, de la parte inferior del corte hacia la superior.

Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las zanjas, se instalarán topes de seguridad a base de tabloncillos de madera embutidos en el terreno.

Nunca se entibará sobre superficies inclinadas realizándolo siempre sobre superficies verticales y en caso necesario se rellenará el trasdós de la entibación para asegurar un perfecto contacto entre ésta y el terreno.

En la realización de trabajos manuales o con posturas forzadas se tendrá en cuenta el Anejo 2.

Protecciones colectivas

Las zanjas deben poseer pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo. Además deben existir escaleras de mano metálicas en número suficiente para permitir salir de las mismas en caso de emergencia con suficiente rapidez, estando las vías de salida libres de obstáculos.

Se dispondrán vallas de contención de peatones.

La entibación se realizará con tablas horizontales cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación.

Mediante la alternancia de excavación y entibación (0,80 m a 1,30 m), se alcanza la profundidad total de la zanja.

Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales de máximo 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación.

El solar, estará rodeado de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,50 m, y cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas.

Al finalizar la jornada no deben quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la Documentación Técnica y se habrán suprimido los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad con protección auditiva.

Guantes de seguridad.

Botas de seguridad.

Ropa de trabajo.

Mascarilla antipolvo.

1.1.2 Rellenos del terreno

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caidas de los materiales transportados.

Vuelco del vehículo de transporte de cargas.

Atropello por interferencia entre vehículos y trabajadores.

Ruidos y vibraciones por vehículos de transporte ó maquinas de compactación.

Riesgo higiénico por inhalación de polvo.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Todos los conductores de vehículos y máquinas utilizadas en el relleno deben poseer la cualificación adecuada para su uso y manejo.

Los vehículos y máquinas empleados se mantendrán en perfectas condiciones de utilización, revisándose periódicamente.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas, conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de 13°. El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 m ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12 % y 8% respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del trabajo se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, a una distancia igual a la altura y no menor de 2 m, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización, en cada caso, de la dirección facultativa.

Se evitará la formación de polvo y los operarios estarán protegidos adecuadamente en ambientes pulvigenos.

No se sobrepasará la carga máxima de los vehículos de transporte.

Se deberán señalar los accesos y recorridos de los vehículos.

Los productos de la excavación se acopiarán de forma que el centro de gravedad de la carga, esté a una distancia igual a la profundidad de la zanja más 1 m.

En zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en su interior se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

En los trabajos de entibación, se acotarán las distancias mínimas entre operarios, en función de las herramientas que empleen.

Diariamente, y antes de iniciar los trabajos, se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos.

Se evitará golpear las entibaciones durante los trabajos de excavación.

No se utilizarán las entibaciones como escalera para ascender o descender al fondo de la excavación, ni se

suspenderán de los codales cargas.

La entibación sobresaldrá como minimo 20 cm, de la rasante del terreno.

Las entibaciones se quitarán solo cuando dejen de ser necesarias, por franjas horizontales, de la parte inferior del corte hacia la superior.

Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las zanjas, se instalarán topes de seguridad a base de tabloncillos de madera embutidos en el terreno.

Nunca se entibará sobre superficies inclinadas realizándolo siempre sobre superficies verticales y en caso necesario se rellenará el trasdós de la entibación para asegurar un perfecto contacto entre ésta y el terreno.

Protecciones colectivas

Las zanjas deben poseer pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo. Además deben existir escaleras de mano metálicas en número suficiente para permitir salir de las mismas en caso de emergencia con suficiente rapidez, estando las vías de salida libres de obstáculos.

Se dispondrán vallas de contención de peatones.

La entibación se realizará con tablas horizontales cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación.

Mediante la alternancia de excavación y entibación (0,80 m a 1,30 m), se alcanza la profundidad total de la zanja.

Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales de máximo 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad contra riesgos mecánicos.

Mono de trabajo.

Botas de seguridad.

Cinturón antivibratorio.

Mascarillas autofiltrantes contra polvo.

1.1.3 Transportes de tierras y escombros

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caidas a distinto nivel (desde la caja del camión o en operaciones de ascenso y descenso de la cabina).

Caida de objetos durante las operaciones de carga.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

Atrapamiento entre piezas o por vuelco.

Ruido y vibraciones producidos por las máquinas.

Contactos con líneas eléctricas.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas manuales y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta el Anejo 2.

Todo el manejo de la maquinaria para el movimiento y transporte de tierras y escombros (camión volquete, pala cargadora y dumper), serán manejadas por personal perfectamente adiestrado y cualificado.

Nunca se utilizará esta maquinaria por encima de sus posibilidades. Se revisarán y mantendrán de forma adecuada. Con condiciones climatológicas adversas, se extremará su utilización y en caso necesario se prohibirá.

Si existen líneas eléctricas se eliminarán o protegerán para evitar entrar en contacto con ellas.

Antes de iniciar una maniobra o movimiento imprevisto deberá avisarse con una señal acústica.

Ningún operario deberá permanecer en la zona de acción de las máquinas y de la carga.

Solamente los conductores de camión podrán permanecer en el interior de la cabina si esta dispone de visera de protección.

Nunca se sobrepasará la carga máxima de los vehículos, ni los laterales de cierre.

La carga en caso necesario, se asegurará para que no pueda desprenderse durante el transporte. Asimismo se cubrirá por lonas o toldos o en su defecto se regará para evitar la propagación de polvo.

Se señalizarán las zonas de acceso, recorrido y vertido.

El ascenso o descenso de las cabinas se realizará utilizando los peldaños y asideros de que disponen las máquinas.

En el uso de palas cargadoras, además de las medidas reseñadas se tendrán en cuenta:

El desplazamiento se efectuará con la cuchara lo más baja posible.

No se transportarán ni izarán personas mediante la cuchara.

Al finalizar el trabajo la cuchara deberá apoyar en el suelo.

En el caso de dumper se tendrá en cuenta:

Estarán dotados de cabina antivuelco o en su defecto de barra antivuelco y el conductor usará cinturón de seguridad.

No se sobrecargará el cubilote de forma que impida la visibilidad ni que la carga sobresalga lateralmente.

Para transporte de masas, el cubilote tendrá una señal de llenado máximo.

No se transportarán operarios en el dumper ni mucho menos en el cubilote.

En caso de fuertes pendientes, el descenso se realizará marcha atrás.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad contra riesgos mecánicos.

Mono de trabajo.

Botas de seguridad.

Cinturón antivibratorio.

Mascarillas autofiltrantes contra polvo.

1.1.4 Vaciado del terreno

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caidas a distinto nivel.

Caidas de objetos por desplome o derrumbamiento.

Caidas al mismo nivel.

Caidas de objetos durante su manipulación.

Caidas de objetos por desprendimiento.

Atrapamiento del operario por desprendimiento de taludes.

Vuelco y caída de máquinas.

Atropellos y golpes con vehículos.

Riesgos derivados de interferencias con servicios (riesgos eléctricos, explosión, inundaciones, etc.).

Interferencias con líneas eléctricas aéreas.

Riesgo higiénico por inhalación de polvo.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Ordenación del solar con determinación de zona de acopios, ubicación de grúa torre, instalaciones de higiene y bienestar, de entrada y salida de personal y vehículos. El perímetro de la excavación será cerrado al tránsito de personas, y en caso de ser necesaria la circulación junto al borde, se protegerá con barandilla.

Análisis y actuación sobre posibles servicios afectados (líneas eléctricas aéreas, canalizaciones subterráneas, alcantarillado, etc.).

Vigilancia de la adecuada implantación de las medidas preventivas, así como la verificación de su eficacia y mantenimiento permanente en sus condiciones iniciales.

En la excavación se mantendrán los taludes, sistemas de entibación, apeos u otras medidas adecuadas para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, materiales u objetos.

Se garantizará que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua, desprendimientos, caída de materiales u otros incidentes que les puedan causar daño.

En zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en su interior se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

En los trabajos de entibación, se acotarán las distancias mínimas entre operarios, en función de las herramientas que empleen.

Diariamente, y antes de iniciar los trabajos, se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos.

Se evitará golpear las entibaciones durante los trabajos de excavación.

No se utilizarán las entibaciones como escalera para ascender o descender al fondo de la excavación, ni se suspenderán de los codales cargas.

La entibación sobresaldrá como mínimo 20 cm, de la rasante del terreno.

Las entibaciones se quitarán solo cuando dejen de ser necesarias, por franjas horizontales, de la parte inferior del corte hacia la superior.

Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las zanjas, se instalarán topes de seguridad a base de tabloncillos de madera embutidos en el terreno.

Nunca se entibará sobre superficies inclinadas realizándolo siempre sobre superficies verticales y en caso necesario se rellenará el trasdós de la entibación para asegurar un perfecto contacto entre ésta y el terreno.

Protecciones colectivas

Las zanjas deben poseer pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo. Además deben existir escaleras de mano metálicas en número suficiente para permitir salir de las mismas en caso de emergencia con suficiente rapidez, estando las vías de salida libres de obstáculos.

La entibación se realizará con tablas horizontales cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación.

Mediante la alternancia de excavación y entibación (0,80 m a 1,30 m), se alcanza la profundidad total de la zanja.

Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales de máximo 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación.

Vallas de 2 m de altura de cerramiento de la obra y barandillas de 1 m de protección del borde de la excavación.

Disposición de escaleras de acceso al fondo del vaciado, en número suficiente y ubicadas en zona en la que no exista interferencia con los vehículos y máquinas.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad certificado.

Botas de seguridad.

Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas de goma de media caña.

Empleo de cinturones de seguridad por parte del conductor de la maquinaria si no está dotada de cabina y protección antivuelco.

1.1.5 Zanjas y pozos

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caidas al mismo y distinto nivel.

Caidas de objetos por desplome o derrumbamiento.

Caidas de objetos durante su manipulación, y por desprendimiento.

Contactos con elementos móviles de equipos.

Proyección de fragmentos y partículas.

Vuelco y caída de máquinas.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

Vibraciones por conducción de máquinas o manejo de martillo rompedor.

Riesgos derivados de interferencias con servicios (riesgos eléctricos, explosión, inundaciones, etc.).

Ruido.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Se dispondrá de herramientas manuales para caso de tener que realizar un rescate por derrumbamiento.

Se vigilará la adecuada implantación de las medidas preventivas, así como la verificación de su eficacia y mantenimiento permanente en sus condiciones iniciales.

Evitar cargas estáticas o dinámicas aplicadas sobre el borde o macizo de la excavación (acumulación de tierras, productos construcción, cimentaciones, vehículos, etc.).
En caso necesario proteger los taludes mediante mallas fijas al terreno, o por gunitado.
Revisar diariamente las entibaciones a fin de comprobar su perfecto estado.
Efectuar el levantamiento y manejo de cargas de forma adecuada, tal y como señala el Anejo 2.

En caso de descubrir conducción subterránea alguna, paralizar los trabajos hasta la determinación de las medidas oportunas.

Señalización de riesgos en el trabajo.

Señalización de la obra contra riesgos frente a terceros.

Los productos de la excavación se acopiarán de forma que el centro de gravedad de la carga, esté a una distancia igual a la profundidad de la zanja más 1 m.

En zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

En los trabajos de entibación, se acotarán las distancias mínimas entre operarios, en función de las herramientas que empleen.

Diariamente, y antes de iniciar los trabajos, se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos.

Se evitará golpear las entibaciones durante los trabajos de excavación.

No se utilizarán las entibaciones como escalera para ascender o descender al fondo de la excavación, ni se suspenderán de los codales cargas.

La entibación sobresaldrá como mínimo 20 cm, de la rasante del terreno.

Las entibaciones se quitarán solo cuando dejen de ser necesarias, por franjas horizontales, de la parte inferior del corte hacia la superior.

Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las zanjas, se instalarán topes de seguridad a base de tabloncillos de madera embutidos en el terreno.

Nunca se entibará sobre superficies inclinadas realizándolo siempre sobre superficies verticales y en caso necesario se rellenará el trasdós de la entibación para asegurar un perfecto contacto entre ésta y el terreno.

Protecciones colectivas

Las zanjas deben poseer pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo. Además deben existir escaleras de mano metálicas en número suficiente para permitir salir de las mismas en caso de emergencia con suficiente rapidez, estando las vías de salida libres de obstáculos.

La entibación se realizará con tablas horizontales cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación.

Mediante la alternancia de excavación y entibación (0,80 m a 1,30 m), se alcanza la profundidad total de la zanja.

Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales de máximo 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación.

Vallas de 2 m de altura de cerramiento de la obra y barandillas de 1 m de protección del borde de la excavación.

Disposición de escaleras de acceso al fondo de la excavación y de pasarelas provistas de barandillas para el cruzamiento de la zanja.

Siempre que la excavación no se realice con taludes naturales, se dispondrá de entibaciones según especificaciones del proyecto de ejecución y en su defecto de acuerdo a las características del terreno y de la excavación.

En caso de inundación se deberá disponer de bombas de achique.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Botas de seguridad contra caída de objetos.

Botas de seguridad contra el agua.

Guantes de cuero.

Ropa de trabajo.
Faja antivibratoria contra sobreesfuerzos.
Auriculares antirruído.

1.2 Contenciones del terreno

1.2.1 Muros ejecutados con encofrados

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Atrapamientos por desplome de tierras, encofrados, etc.
Caídas a distinto nivel.
Cortes en las manos.
Pinchazos en pies.
Golpes en extremidades.
Caídas de objetos o herramientas a distinto nivel.
Golpes en cabeza.
Electrocuciones por contacto directo.
Caídas al mismo nivel.
Caída a distinto nivel desde andamio tubular.
Cortes en las manos por el manejo de bloques y tubos de hormigón.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
La zona de trabajo se limpiará diariamente de escombros para evitar acumulaciones innecesarias que puedan provocar las caídas.
Se prohíbe trabajar junto a los muros recién levantados antes de transcurridas 48 horas si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos.
Se seguirán las instrucciones de uso del sistema facilitadas por el fabricante.
El acceso a las plataformas de trepa se realizará desde el forjado interior, mediante escaleras de mano.
Las herramientas de mano se llevarán mediante mosquetones, para evitar caídas a distinto nivel.
Las maderas con puntas deben ser desprovistas de las mismas y apiladas en zonas que no sean de paso obligado del personal.
Cuando se icen cargas con la grúa, el personal no estará bajo las cargas suspendidas.

Protecciones colectivas

En la utilización de andamios para la ejecución del muro, se asegurará su estabilidad, accesibilidad y suficiente anchura (plataforma mínima de 60 cm), con barandillas perimetrales de 90 cm de altura mínima (Anejo 3).
En caso de riesgo de desprendimiento de taludes por su verticalidad, terrenos poco consistentes, etc., estos se entibarán.
Se colocarán completas las plataformas de trabajo y sus protecciones colectivas según el diseño del fabricante.
Todos los huecos horizontales y verticales se protegerán con barandillas de al menos 90 cm. (Anejo 5)
Cuando se realicen trabajos simultáneos en niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores de los niveles inferiores, con redes, viseras o elementos de protección equivalente (Anejo 7).

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.
Botas de seguridad.
Guantes de goma.
Ropa de trabajo.
Botas de agua durante el vertido de hormigón.
Cinturón de seguridad.

1.3 Cimentaciones directas

1.3.1 Losas de cimentación

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caída al mismo nivel.

Golpes por objetos que vibran.
Desprendimiento de cargas suspendidas.
Contactos eléctricos directos e indirectos.
Atrapamientos.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Los tubos de conducción en el caso de vertido de hormigón por el sistema neumático o hidráulico, estarán convenientemente anclados.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

El personal encargado del manejo del equipo de bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba.

Antes de iniciar el bombeo del hormigón, se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos

y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.

La zona de bombeo (en caso urbano) quedará totalmente aislada de los viandantes.

Cuando se utilicen vibradores eléctricos, irán provistos de doble aislamiento, prohibiéndose que el operario se encuentre inmerso en el hormigón.

El transporte de cargas no se efectuará sobre zonas desprotegidas de circulación y trabajo, salvo en las zonas de llegada y salida de carga.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de goma para el manejo del hormigón.

Botas de agua.

Calzado de seguridad con plantilla y puntera metálicas para el manejo de las armaduras.

Guantes de cuero para el manejo de las armaduras.

1.3.2 Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caidas al mismo nivel.

Caidas a distinto nivel.

Atropellos por maquinaria.

Vuelcos de vehículos de obra.

Cortes, golpes y pinchazos.

Polvo ambiental.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Las maniobras de la maquinaria y camiones se dirigirán por personal distinto al conductor.

Cuando la grúa eleve la ferralla o el hormigón, el personal no estará bajo el radio de acción de la misma.

El perímetro de la excavación será cerrado al tránsito de personas.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero para manejo de ferralla.

Mono de trabajo.

Botas de agua.

Botas de seguridad.

2 Estructuras

2.1 Estructuras de acero

No corresponde.

2.2 Estructuras de hormigón (armado y pretensado)

No corresponde.

3 Cubiertas

3.1 Lucernarios

3.1.1 Claraboyas

No corresponde.

3.2 Cubiertas planas

No corresponde.

4 Fachadas y particiones

No corresponde.

4.4 Fachadas industrializadas

4.4.1 Fachadas de paneles ligeros

No corresponde.

4.4.2 Fachadas de paneles pesados

No corresponde.

4.5 Particiones

No corresponde.

5 Instalaciones

5.1 Instalación de audiovisuales

5.1.1 Antenas de televisión y radio

Seguridad y salud

No corresponde.

5.1.2 Telecomunicación por cable

No corresponde.

5.1.3 Megafonía

No corresponde.

5.1.4 Telefonía

No corresponde.

5.1.5 Interfonía y vídeo

No corresponde.

5.2 Acondicionamiento de recintos- Confort

5.2.1 Aire acondicionado

No corresponde.

5.2.2 Calefacción

No corresponde.

5.2.3 Instalación de ventilación

No corresponde.

5.3 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Cortes y golpes producidos por maquinaria.

Golpes y tropiezos contra objetos por falta de iluminación.

Caidas al mismo nivel por suelos sucios, resbaladizos o con deformaciones.

Caidas a distinto nivel o de altura por uso de escaleras, andamios o existencia de aberturas en suelos o paredes.

Contactos eléctricos directos o indirectos, por carencia o inadecuabilidad de equipos o herramientas, o por uso de métodos de trabajo inadecuados.

Ruido y proyección de partículas en ojos, por uso de taladros, picadoras o rozadoras.

Cortes y golpes por el manejo de herramientas, guías y elementos de instalación.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Electrocución durante la realización de trabajos de puesta en servicio y conexionado.

Golpes en manos y pies en el hincado de la piqueta.

Riesgos específicos derivados de la ejecución de la arqueta de conexión en el caso de construcción de la misma.

Cortes en las manos por no utilización de guantes en el manejo de cables.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Se dispondrá de los esquemas o planos necesarios que permita trazar en obra y desde el cuadro general, la distribución de circuitos y líneas, ubicación de cajas de empalmes y derivación, mecanismos, puntos de luz, etc.

Antes de comenzar un trabajo deberá informarse a los trabajadores de las características y problemática de la instalación.

Todos los operarios poseerán la cualificación adecuada y estarán instruidos en los métodos y procesos de trabajo más adecuados. Dicha medida se extremará en trabajos en tensión o en proximidad a elementos con tensión.

En caso que las operaciones de montaje de la instalación eléctrica y las operaciones de ayuda de albañilería (sujeción de tubos, cerramiento de rozas, cuadros, mecanismos, etc.), no sean realizadas por la misma empresa, deberá existir una total coordinación entre ella y el resto de empresas intervinientes en la construcción, para un total control entre ellas de los riesgos y medidas preventivas.

En la apertura y cierre de rozas y tendido de líneas, se extremará el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.

Todas las operaciones se efectuarán con una adecuada iluminación de los tajos, la cual nunca será inferior a 100-150 lux. La iluminación portátil se efectuará preferentemente mediante receptores alimentados a 24 voltios.

Todas las máquinas y equipos a utilizar deberán poseer el marcado CE o adaptados a la normativa referente a "Equipos de Trabajo" (R.D. 1215/97) y utilizarlos según dicha norma, únicamente para la finalidad indicada por el fabricante y según sus instrucciones de uso, revisión y almacenamiento.

Deberán eliminarse suciedades con las que se puede resbalar y obstáculos contra los que se puede tropezar. Todas las zonas de trabajo dispondrán de adecuada protección contra caídas de altura adoptándose las medidas siguientes:

Todas las plataformas y lugares de trabajo que lo precisen se dotarán de barandillas y plintos.

En caso de utilizar escaleras manuales se extremarán las medidas tendentes a garantizar su apoyo y estabilidad.

Si los equipos de protección colectiva no resultasen suficientes, se utilizarán equipos de protección individual amarrados a puntos de anclaje seguros.

Todos los trabajos se realizarán sin tensión en la instalación. Para trabajos en tensión se tomarán las precauciones para evitar contactos eléctricos directos tales como: apantallamiento y

aislamiento; limitación de distancia y campo de acción; restricción de acceso; señalización; utilización de herramientas y prendas de protección aislantes.

Para la utilización de taladros, picadoras, y rozadoras, los operarios deberán:

Utilizar protectores de los oídos (tapones de protección en orejas).

Gafas de protección contra impactos.

Mascarilla autofiltrante para las operaciones de producción de polvo.

El conexionado y puesta en servicio de la instalación, se efectuará tras la total finalización de la instalación, midiendo los cuadros generales y secundarios, protecciones, mecanismos, y en su caso luminarias. Las pruebas de funcionamiento se efectuarán con los equipos adecuados, y en caso de tener que efectuar algún tipo de reparación, conexionado o cualquier otra operación en carga, se efectuará tras la desconexión total de la alimentación eléctrica y verificación en la zona de actuación de la ausencia de tensión mediante comprobador de tensión. Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, preferentemente estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad, o estarán alimentadas a tensiones igual o inferior a 24 voltios, mediante transformadores de seguridad, y en caso contrario estarán conexas a la red general de tierra y protegidas mediante interruptores diferenciales.

Previamente a la apertura de la zanja para enterramiento del conductor de puesta a tierra, se verificará la ausencia en dicho trazado de otras posibles líneas o conducciones que puedan interferir en la apertura de la misma.

En la apertura de zanjas y líneas empotradas, se extremará el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero contra riesgos mecánicos.

Calzado de seguridad.

Cinturones de protección contra caídas.

Gafas de protección.

Auriculares o tapones antiruido.

Mascarilla autofiltrante.

Guantes y herramientas aislantes de la electricidad.

5.4 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios

No corresponde.

5.5 Instalación de gas y combustibles líquidos

5.5.1 Aire comprimido

No corresponde.

5.5.2 Combustibles líquidos

No corresponde.

5.5.3 Gas natural

No corresponde.

5.6 Instalación de alumbrado

5.6.1 Alumbrado de emergencia

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caidas a distinto nivel por utilización de escaleras de mano y/o plataformas de trabajo sin la debida protección.

Contactos eléctricos directos e indirectos por efectuar trabajos con tensión o por falta de aislamiento en las herramientas.

Golpes en las manos por el uso de herramientas de mano.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Utilizar escaleras manuales estables, bien por su imposibilidad a abrirse en el caso de tijera, o a deslizarse por falta de tacos de goma en sus patas.

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas eléctricas estarán debidamente aisladas y/o alimentadas con tensión inferior a 24 voltios.

En caso de utilizar andamios o plataformas de trabajo en altura, se tendrán en cuenta el Anejo 3.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Calzado aislante de la electricidad.

Guantes de cuero.

Cinturón anticaída en aquellos trabajos que se requiera trabajar en altura y los medios de protección colectivos sean insuficientes en lo que a protección se refiere.

5.6.2 Instalación de iluminación

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caidas a distinto nivel por utilización de escaleras de mano y/o plataformas de trabajo sin la debida protección.

Contactos eléctricos directos e indirectos por efectuar trabajos con tensión o por falta de aislamiento en las herramientas.

Golpes en las manos por el uso de herramientas de mano.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Utilizar escaleras manuales estables, bien por su imposibilidad a abrirse en el caso de tijera, o a deslizarse por falta de tacos de goma en sus patas.

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas eléctricas estarán debidamente aisladas y/o alimentadas con tensión inferior a 24 voltios.

En caso de utilizar andamios o plataformas de trabajo en altura, se tendrán en cuenta las medidas de prevención y protección para evitar la posible caída de algún operario (Anejo 3).

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Calzado aislante de la electricidad.

Guantes de cuero.

Cinturón anticaída en aquellos trabajos que se requiera trabajar en altura y los medios de protección colectivos sean insuficientes en lo que a protección se refiere.

5.6.3 Indicadores luminosos

No corresponde.

5.7 Instalación de protección

5.7.1 Instalación de sistemas anti-intrusión

No corresponde.

5.7.2 Instalación de protección contra incendios

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caidas al mismo y distinto nivel por falta de orden y limpieza y uso incorrecto de escaleras manuales o plataformas de trabajo.

Golpes y cortes por la incorrecta utilización de las herramientas manuales, mal estado de conservación y métodos de trabajo inadecuados.

Las operaciones de serrado de tubos y roscado con la terraja, comportan habitualmente el manejo de la tubería en bancos, con herramienta manual y recubrimiento antioxidante (minio) y de estopa.

En las fases de montaje definitivo de las tuberías, los riesgos vienen dados por posturas difíciles y por la utilización de andamios en altura.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, estarán dotados de grado de aislamiento II o estar alimentados a tensión inferior a 24 voltios, mediante transformador de seguridad.

Durante la fase de ejecución de la instalación, los trabajos se efectuarán sin tensión alguna en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.

En caso de utilización de andamios para trabajos en altura, se tendrán en cuenta las medidas preventivas y de protección señaladas en el Anejo 3.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes aislantes de la electricidad.

Calzado de seguridad.

Ropa de trabajo.

5.7.3 Instalación de protección contra el rayo

No corresponde.

5.8 Instalación de evacuación de residuos

No corresponde.

5.9 Instalación de energía solar

No corresponde.

6 Revestimientos

6.1 Revestimiento de paramentos

No corresponde.

Condiciones de recepción de productos

1. Condiciones generales de recepción de los productos

1.1. Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y
- c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
- b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
- c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

1.2. Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del mercado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al mercado CE:

1. Deberá ostentar el mercado. El símbolo del mercado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del mercado CE.

3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al mercado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

La información necesaria para la comprobación del mercado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte del Pliego.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del mercado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

1.3. Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la

succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica: Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

A continuación, en el apartado 2. Relación de productos con marcado CE, se especifican los productos de edificación a los que se les exige el marcado CE, según la última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento (Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de Noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las Normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de la construcción). En la medida en que vayan apareciendo nuevas resoluciones, este listado deberá actualizarse.

2. Relación de productos con marcado CE

Relación de productos de construcción correspondiente a la Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial.

Los productos que aparecen en el listado están clasificados por su uso en elementos constructivos, si está determinado o, en otros casos, por el material constituyente.

Para cada uno de ellos se detalla la fecha a partir de la cual es obligatorio el marcado CE, las normas armonizadas de aplicación y el sistema de evaluación de la conformidad.

En el listado aparecen unos productos referenciados con asterisco (*), que son los productos para los que se amplía la información y se desarrollan en el apartado 2.1. Productos con información ampliada de sus características. Se trata de productos para los que se considera oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características, a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

Índice:

1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS
2. FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
3. AISLANTES TÉRMICOS
4. IMPERMEABILIZACIÓN
5. CUBIERTAS
6. TABIQUERÍA INTERIOR
7. CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO
8. REVESTIMIENTOS
9. PRODUCTOS PARA SELLADO DE JUNTAS
10. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN
11. INSTALACIÓN DE DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS
12. INSTALACIÓN DE GAS
13. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
14. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
15. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS
16. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN
17. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
18. KITS DE CONSTRUCCION
19. OTROS (CLASIFICACIÓN POR MATERIAL)
- 19.1. HORMIGONES, MORTEROS Y COMPONENTES

- 19.2. YESO Y DERIVADOS
- 19.3. FIBROCEMENTO
- 19.4. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
- 19.5. ACERO
- 19.6. ALUMINIO
- 19.7. MADERA
- 19.8. VARIOS

1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

1.1. Acero

1.1.1. Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Marcado CE obligatorio desde del 1 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 523:2005. Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado. Terminología, especificaciones, control de la calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

1.1.2. Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 10025-1:2005. Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.1.3. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 14399-1:2006. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga. Parte 1: Requisitos generales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 14399-4:2006. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga. Parte 4. Sistema de evaluación de la conformidad 2+.

1.1.4. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. UNE-EN 10080:2006. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

1.2. Productos prefabricados de hormigón

1.2.1 Placas alveolares*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1168:2006. Productos prefabricados de hormigón. Placas alveolares. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.2.2 Pilotes de cimentación*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12794:2005. Productos Prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+

1.2.3 Elementos nervados para forjados*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13224:2005/AC:2005. Productos prefabricados de hormigón - Elementos nervados para forjados. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.2.4 Elementos estructurales lineales*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13225:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.3. Apoyos estructurales

1.3.1. Apoyos elastoméricos

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-3:2005. Apoyos estructurales. Parte 3: Apoyos elastoméricos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

1.3.2. Apoyos de rodillo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-4:2005. Apoyos estructurales. Parte 4: Apoyos de rodillo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

1.3.3. Apoyos «pot»

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-5:2006. Apoyos estructurales. Parte 5: Apoyos «pot» Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

1.3.4. Apoyos oscilantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-6:2005. Apoyos estructurales. Parte 6: Apoyos oscilantes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

1.3.5. Apoyos oscilantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-7:2004. Apoyos estructurales. Parte 7: Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

1.4. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón

1.4.1. Sistemas para protección de superficie

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-2:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 2: Sistemas para protección de superficie. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.4.2. Reparación estructural y no estructural

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-3:2006. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Parte 3: Reparación estructural y no estructural. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.4.3. Adhesivos estructurales

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-4:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 4: Adhesivos estructurales. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.4.4. Productos y sistemas de inyección del hormigón

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-5:2004. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 5: Productos y sistemas de inyección del hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

1.4.5. Anclajes de armaduras de acero

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-6:2007. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 6: Anclajes de armaduras de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.4.6. Protección contra la corrosión de armaduras

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-7:2007. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 7: Protección contra la corrosión de armaduras. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.5. Estructuras de madera

No corresponde.

2. FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

No corresponde.

3. AISLANTES TÉRMICOS

No corresponde.

4. IMPERMEABILIZACIÓN

4.1. Láminas flexibles para la impermeabilización

4.1.1. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13707:2005. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

4.1.2. Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13859:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 1: Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

4.1.3. Capas base para muros*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-2:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 2: Capas base para muros. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

4.1.4. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13956:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

4.1.5. Membranas aislantes de plástico y caucho

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13967:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Membranas aislantes de plástico y caucho incluyendo las membranas de plástico y caucho para el basamento de tanques. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

4.1.6. Membranas bituminosas aislantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13969:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Membranas bituminosas aislantes incluyendo las membranas bituminosas para el basamento de tanques. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

4.1.7. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13970:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

4.1.8. Capas base de plástico y de caucho para el control del vapor de agua

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13984:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Capas base de plástico y de caucho para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

4.1.9. Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14909:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

4.1.10. Barreras anticapilaridad bituminosas

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 149067:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad bituminosas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

4.2. Sistemas de impermeabilización de cubiertas

4.2.1. Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Guía DITE N° 005. Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

4.2.2. Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Guía DITE N° 006. Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente.

Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

4.3. Geotextiles y productos relacionados

4.3.1. Uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN

13251:2001/A1:2005. Geotextiles

y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.

Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

4.3.2. Uso en sistemas de drenaje

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN

13252:2001/ Erratum:2002/

A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje.

Sistema de evaluación de

la conformidad: 2+/4.

4.3.3. Uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN

13253:2001/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en obras para

el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes). Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

4.3.4. Uso en los vertederos de residuos sólidos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN

13257:2001/ AC:2003/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en

los vertederos de residuos sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

4.3.5. Uso en proyectos de contenedores para residuos líquidos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN

13265:2001/ AC:2003/ A1:2005.

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en proyectos de contenedores para residuos líquidos.

Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

4.4. Placas

4.4.1 Placas bituminosas con armadura sintética y/o mineral

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN

544:2006. Placas bituminosas con armadura sintética y/o mineral. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3 /4.

4.4.2 Placas onduladas bituminosas

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 534:2007.

Placas onduladas bituminosas. Especificaciones de productos y métodos de ensayo. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 / 3 /4.

5. CUBIERTAS

No corresponde.

6. TABIQUERÍA INTERIOR

No corresponde.

7. CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO

7.1. Carpintería

7.1.1. Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de

humo*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14351-

1:2006. Ventanas y puertas peatonales exteriores. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.1.2. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones, sin características de resistencia al fuego o

control de humos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2005. Norma UNE EN 13241-1:2003. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Parte 1: Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

7.1.3. Fachadas ligeras

CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13830:2004. Fachadas ligeras. Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

7.2. Defensas

7.2.1. Persianas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13659:2004. Persianas. Requisitos de prestaciones incluida la seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

7.2.2. Toldos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13561:2004. Toldos. Requisitos de prestaciones incluida la seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

7.3. Herrajes

7.3.1. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 179:1997/A1:2001/AC:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.3.2. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 125:1997/A1:2001/AC:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.3.3. Dispositivos de cierre controlado de puertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1154:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.3.4. Dispositivos de retención electromagnética para puertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1155:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.3.5. Dispositivos de coordinación de puertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1158:2003/AC:2006. Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.3.6. Bisagras de un solo eje

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1935:2002. Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.3.7. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12209:2004/AC: 2006. Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.4. Vidrio

No corresponde.

8. REVESTIMIENTOS

8.1. Piedra natural

No corresponde.

8.2. Hormigón

8.2.1. Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 490:2005 Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros. Especificaciones de producto. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.2.2. Adoquines de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1338:2004/AC:2006. Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.2.3. Baldosas de hormigón*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1339:2004/AC:2006. Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.2.4. Bordillos prefabricados de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1340:2004. Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.2.5. Baldosas de terrazo para uso interior*

Obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-1:2005/A1 2005. Baldosas de terrazo.

Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

8.2.6. Baldosas de terrazo para uso exterior*

Obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-2:2005. Baldosas de terrazo. Parte 2:

Baldosas de terrazo para uso exterior. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

8.2.7. Losas planas para solado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13747: 2006. Productos prefabricados de hormigón. Losas planas para solado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

8.2.8. Pastas autonivelantes para suelos

Obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13813:2003. Pastas autonivelantes y pastas autonivelantes para suelos. Pastas autonivelantes. Características y especificaciones. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4

8.2.9. Anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13877-3:2005. Pavimentos de hormigón.

Parte 3: Especificaciones para anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

8.3. Arcilla cocida

No corresponde.

8.4. Madera

No corresponde.

8.5. Metal

8.5.1. Enlistonado y cantoneras metálicas. Enlucido interior

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13658-1:2006. Enlistonado y cantoneras metálicas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Enlucido interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.5.2. Enlistonado y cantoneras metálicas. Enlucido exterior

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13658-2:2006. Enlistonado y esquineras metálicas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 2: Enlucido exterior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.5.3. Láminas de metal autoportantes para cubiertas y revestimiento de paredes

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14782:2006. Láminas de metal autoportantes para cubiertas y revestimiento de paredes. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.5.4. Láminas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas de tejados y acabados de paredes

interiores y exteriores.

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14783:2007. Láminas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas de tejados y acabados de

paredes interiores y exteriores. Especificación de producto y requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.6. Laminados compactos y paneles de compuesto HPL para acabados de paredes y techos

No corresponde.

8.7. Recubrimientos de suelo resilientes, textiles y laminados

No corresponde.

8.8. Techos suspendidos

No corresponde.

8.9. Placas de escayola para techos suspendidos

No corresponde.

8.10. Superficies para áreas deportivas

No corresponde.

9. PRODUCTOS PARA SELLADO DE JUNTAS

9.1. Productos de sellado aplicados en caliente

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-1:2005. Productos para sellado de juntas. Parte 1: Especificaciones para productos de sellado aplicados en caliente. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

9.2. Productos de sellado aplicados en frío

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-2:2005. Productos para sellado de juntas. Parte 2: Especificaciones para productos de sellado aplicados en frío. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

9.3. Juntas preformadas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-3:2006. Juntas de sellado. Parte 3: Especificaciones para juntas preformadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

10. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

No corresponde.

11. INSTALACIÓN DE DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

No corresponde.

12. INSTALACIÓN DE GAS

No corresponde.

13. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

13.1. Columnas y báculos de alumbrado

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 40-4: 2006. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 4: Requisitos para columnas y báculos de alumbrado de hormigón armado y hormigón pretensado. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

13.2. Columnas y báculos de alumbrado de acero

Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 40-5:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

13.3. Columnas y báculos de alumbrado de aluminio

Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 40-6:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 6: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de aluminio. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

13.4. Columnas y báculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 40-7:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 7: Requisitos para columnas y báculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

14. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

14.1. Tubos

14.1.1. Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 295-10:2005. Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 10: Requisitos obligatorios. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

14.1.2. Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 588-2:2002. Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Parte 2: Pasos de hombre y cámaras de inspección. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.1.3. Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito acoplable para canalización de aguas residuales

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1123-1:2000/A1:2005

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito acoplable para canalización de aguas residuales. Parte 1: Requisitos, ensayos, control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.1.4. Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, con manguito acoplable para canalización de aguas residuales

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1124-1:2000/A1:2005. Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, con manguito acoplable para canalización de aguas residuales. Parte 1: Requisitos, ensayos, control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.2. Pozos de registro

14.2.1. Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero

Marcado CE obligatorio desde 23 de noviembre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1917:2003. Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.2.2. Pates para pozos de registro enterrados

Marcado CE obligatorio desde 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13101:2003. Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.2.3. Escaleras fijas para pozos de registro

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14396:2004. Escaleras fijas para pozos de registro. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.3. Plantas elevadoras de aguas residuales

14.3.1. Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-1:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 1: Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

14.3.2. Plantas elevadoras de aguas residuales que no contienen materias fecales

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-2:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 2: Plantas elevadoras de aguas residuales que no contienen materias fecales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

14.3.3. Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales para aplicaciones limitadas

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-3:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 3: Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales para aplicaciones limitadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

14.4. Válvulas

14.4.1. Válvulas de retención para aguas residuales que no contienen materias fecales y para aguas

residuales que contienen materias fecales en plantas elevadoras de aguas residuales

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-4:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 4: Válvulas de retención para aguas residuales que no contienen materias fecales y para aguas residuales que contienen materias fecales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

14.4.2. Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12380:2003. Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe. Requisitos, métodos de ensayo y evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.5. Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos

Marcado CE obligatorio desde 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1433:2003/A1:2005. Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Clasificación, requisitos de diseño y de ensayo, marcado y evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

14.6. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales

14.6.1. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes

equivalentes. Fosas sépticas prefabricadas

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-1:2000/A1:2004. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Parte 1: Fosas sépticas prefabricadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

14.6.2. Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-3:2006. Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Parte 3: Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

14.7. Dispositivos antiinundación para edificios

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13564-1:2003. Dispositivos antiinundación para edificios. Parte 1: Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.8. Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje

14.8.1. Caucho vulcanizado

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-1:1996/A1:1999/A2:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.8.2. Elastómeros termoplásticos

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-2:2001/A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: Elastómeros termoplásticos. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.8.3. Materiales celulares de caucho vulcanizado

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-3:2001/A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 3: Materiales celulares de caucho vulcanizado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.8.4. Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-4:2001/A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 4: Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.9. Separadores de grasas

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1825-1:2005. Separadores de grasas. Parte 1: Principios de diseño, características funcionales, ensayos, marcado y control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

15. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

No corresponde.

16. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

No corresponde.

17. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

17.1. Productos de protección contra el fuego

Normas de aplicación: Guía DITE Nº 018-1, Guía DITE Nº 018-2, Guía DITE Nº 018-3, Guía DITE Nº 018-4. Productos de protección contra el fuego. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

17.2. Hidrantes

17.2.1. Hidrantes bajo nivel de tierra, arquetas y tapas

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE- EN 14339:2006. Hidrantes bajo nivel de tierra, arquetas y tapas. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.2.2. Hidrantes

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14384:2006. Hidrantes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.3. Sistemas de detección y alarma de incendios

17.3.1. Dispositivos de alarma de incendios acústicos

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-3:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.3.2. Equipos de suministro de alimentación

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 54-4:1997 AC:1999/A1:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.3.3. Detectores de calor puntuales

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-5:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.3.4. Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-7:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.3.5. Detectores de llama puntuales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-10:2002/A1: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.3.6. Pulsadores manuales de alarma

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-11:2001/A1: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.3.7. Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-12:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.3.8. Seccionadores de cortocircuito

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-17:2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.3.9. Dispositivos entrada/salida para su uso en las vías de transmisión de los detectores de fuego y de las alarmas de incendio

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-18:2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.3.10. Detectores de aspiración de humos

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 54-20:2007. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.3.11. Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 54-21:2007. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.4. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras

17.4.1. Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 671-1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.4.2. Bocas de incendio equipadas con mangueras planas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 671-2:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.5. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

17.5.1. Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-1:2004. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.5.2. Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-2:2004. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos no eléctricos de control y retardo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.5.3. Dispositivos manuales de disparo y de paro

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-3:2004. Parte 3: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.5.4. Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-4:2005. Parte 4: Requisitos y métodos de ensayo para los conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.5.5. Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-5:2007. Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.5.6. Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-6:2007. Parte 6: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.5.7. Difusores para sistemas de CO2

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-7:2001/A1:2005. Parte 7: Requisitos y métodos de ensayo para difusores para sistemas de CO2. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.5.8. Conectores

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-8:2007. Parte 8: Requisitos y métodos de ensayo para conectores. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.5.9. Detectores especiales de incendios

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-9:2003. Parte 9:

Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.5.10. Presostatos y manómetros

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-10:2004. Parte 10: Requisitos y métodos de ensayo para presostatos y manómetros. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.5.11. Dispositivos mecánicos de pesaje

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-11:2003. Parte 11:

Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos mecánicos de pesaje. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.5.12. Dispositivos neumáticos de alarma

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-12:2004. Parte 12:

Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.5.13. Válvulas de retención y válvulas antirretorno

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-13:2001/AC:2002. Parte 13:

Requisitos y métodos de ensayo para válvulas de retención y válvulas antirretorno. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.6. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada

17.6.1. Rociadores automáticos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-1:2002/A2:2005/A3:

2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.6.2. Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-2:2000/ A1:2001/ A2:

2006/AC:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.6.3. Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-3:2001/ A1:2001/ A2:2006.

Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.6.4. Alarmas hidromecánicas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-4:2000/A1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.6.5. Detectores de flujo de agua

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-5:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.7. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción por polvo

17.7.1. Componentes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12416-1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.7.2. Diseño, construcción y mantenimiento

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12416-2:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.8. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas de espuma

17.8.1. Componentes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13565-1:2005. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

18. KITS DE CONSTRUCCION

18.1. Edificios prefabricados

No corresponde.

18.1.3. De estructura de hormigón

Norma de aplicación: Guía DITE nº 024. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de hormigón.

Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

18.1.4. De estructura metálica

Norma de aplicación: Guía DITE nº 025. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura metálica. Sistema

de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

18.2. Almacenes frigoríficos

No corresponde.

19. OTROS (Clasificación por material)

19.1. HORMIGONES, MORTEROS Y COMPONENTES

19.1.1. Cementos comunes*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 197-1:2000/A1:2005. Cemento.

Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

19.1.2. Cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 197-4:2005 Cemento. Parte 4:

Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

19.1.3. Cementos de albañilería

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 413-1:2005. Cementos de albañilería. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

19.1.4. Cemento de aluminato cálcico

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14647:2006. Cemento de aluminato cálcico. Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

19.1.5. Cementos especiales de muy bajo calor de hidratación

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14216:2005. Cemento.

Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

19.1.6. Cenizas volantes para hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 450-1:2006. Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

19.1.7. Cales para la construcción*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 459-1:2002.

Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.

Sistema de evaluación de la conformidad: 2.

19.1.8. Aditivos para hormigones*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 934-2:2002/A1:2005/A2:2006

Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

19.1.9. Aditivos para morteros para albañilería

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 934-3:2004/AC:2005. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros

para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

19.1.10. Aditivos para pastas para tendones de pretensado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 934-4:2002. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 4: Aditivos para pastas para tendones de pretensado. Definiciones, especificaciones, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

19.1.11. Morteros para revoco y enlucido*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-1:2003/AC:2006.

Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco enlucido. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

19.1.12. Morteros para albañilería*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2:2004. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

19.1.13. Áridos para hormigón*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12620:2003/AC:2004. Áridos para hormigón. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

19.1.14. Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-1:2003/AC:2004. Áridos ligeros. Parte 1: Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4

19.1.15. Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-2:2005. Áridos ligeros. Parte 2: Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

19.1.16. Áridos para morteros*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13139:2003/AC:2004. Áridos para morteros. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

19.1.17. Humo de sílice para hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13263:2006. Humo de sílice para hormigón. Definiciones, requisitos y control de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

19.1.18. Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13454-1:2005. Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

19.1.19. Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y cloruro de magnesio

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14016-1:2005. Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y cloruro de magnesio. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

19.1.20. Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12878:2006. Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

19.1.21. Fibras de acero para hormigón

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-1:2007. Fibras para hormigón. Parte 1: Fibras de acero. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

19.1.22. Fibras poliméricas para hormigón

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-2:2007. Fibras para hormigón. Parte 2: Fibras poliméricas. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

19.2. YESO Y DERIVADOS

No corresponde.

19.3. FIBROCEMENTO

No corresponde.

19.4. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

19.4.1. Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1520:2003 /AC:2004

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+ /4.

19.4.2. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Marcado CE obligatorio desde 23 de noviembre de 2004. Normas de aplicación: UNE-EN 1916:2003/ AC:2005/

ERRATUM:2006, UNE 127916:2004. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

19.4.3. Elementos para vallas

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12839:2001. Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

19.4.4. Mástiles y postes

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12843:2005. Productos prefabricados de hormigón. Mástiles y postes. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

19.4.5. Garajes prefabricados de hormigón

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13978-1:2006. Productos prefabricados de hormigón. Garajes prefabricados de hormigón. Parte 1: Requisitos para garajes reforzados de una pieza o formados por elementos individuales con dimensiones de una habitación. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

19.4.6. Marcos

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14844:2007. Productos prefabricados de hormigón. Marcos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

19.5. ACERO

19.5.1. Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. UNE-EN 10210-1:2007. Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

19.5.2. Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. UNE-EN 10219-1:2007. Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

19.5.3. Perfilera metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14195:2005. Perfilera metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado. Definiciones requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

19.6. ALUMINIO

No corresponde.

19.7. MADERA

No corresponde.

2.1 Productos con información ampliada de sus características

Relación de productos, con su referencia correspondiente, para los que se amplía la información, por considerarse oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

Índice:

- 1.1.4. ACERO PARA EL ARMADO DEL HORMIGÓN
- 1.2.1. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PLACAS ALVEOLARES
- 1.2.2. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PILOTES DE CIMENTACIÓN
- 1.2.3. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS PARA FORJADOS NERVADOS
- 1.2.4. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES
- 2.1.1. PIEZAS DE ARCILLA COCIDA PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA
- 2.1.3. BLOQUES DE HORMIGÓN (ARIDOS DENSOS Y LIGEROS) PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA
- 2.1.4. BLOQUES DE HORMIGÓN CELULAR CURADO EN AUTOCLAVE PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA
- 2.1.5. PIEZAS DE PIEDRA ARTIFICIAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA
- 2.1. 6. PIEZAS DE PIEDRA NATURAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA
- 2.2.1. LLAVES, AMARRES, COLGADORES, MÉNSULAS Y ÁNGULOS
- 2.2.3. ARMADURAS DE TENDEL
- 3. PRODUCTOS AISLANTES TÉRMICOS PARA APLICACIONES EN LA EDIFICACIÓN
- 3.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA MINERAL (MW)
- 3.2. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)
- 3.3. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (XPS)
- 3.4. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO (PUR)
- 3.5. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA FENÓLICA (PF)
- 3.6. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE VIDRIO CELULAR (CG)
- 3.7. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA DE MADERA (WW)
- 3.8. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)
- 3.9. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE CORCHO EXPANDIDO (ICB)
- 3.10. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE FIBRA DE MADERA (WF)
- 4.1. LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN
- 4.1.1. LÁMINAS BITUMINOSAS CON ARMADURA PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS
- 4.1.2. LÁMINAS AUXILIARES PARA CUBIERTAS CON ELEMENTOS DISCONTINUOS
- 4.1.3 CAPAS BASE PARA MUROS
- 4.1.4. LÁMINAS PLÁSTICAS Y DE CAUCHO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS
- 4.1.7. LÁMINAS BITUMINOSAS PARA EL CONTROL DE VAPOR DE AGUA
- 7.1.1. VENTANAS Y PUERTAS PEATONALES EXTERIORES
- 7.4. VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
- 8.1.1. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA USO COMO PAVIMENTO EXTERIOR
- 8.1.4. PLACAS DE PIEDRA NATURAL PARA REVESTIMIENTOS MURALES
- 8.1.5. PLAQUETAS DE PIEDRA NATURAL
- 8.1.6. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA PAVIMENTOS Y ESCALERAS
- 8.2.1. TEJAS Y PIEZAS DE HORMIGÓN
- 8.2.3. BALDOSAS DE HORMIGÓN
- 8.2.5. BALDOSAS DE TERRAZO PARA INTERIORES
- 8.2.6. BALDOSAS DE TERRAZO PARA EXTERIORES
- 8.3.1. TEJAS Y PIEZAS AUXILIARES DE ARCILLA COCIDA
- 8.3.2. ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERAMICAS
- 8.3.4. BALDOSAS CERAMICAS
- 8.4.1. SUELOS DE MADERA
- 19.1.1. CEMENTOS COMUNES
- 19.1.7. CALES PARA LA CONSTRUCCIÓN
- 19.1.8. ADITIVOS PARA HORMIGONES

- 19.1.11. MORTEROS PARA REVOCO Y ENLUCIDO
- 19.1.12. MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA
- 19.1.13. ÁRIDOS PARA HORMIGÓN
- 19.1.16. ÁRIDOS PARA MORTEROS
- 19.2.1. PLACAS DE YESO LAMINADO
- 19.2.2. PANELES DE YESO
- 19.2.4. YESOS Y PRODUCTOS A BASE DE YESO

Benavente, septiembre de 2.022

EL INGENIERO INDUSTRIAL



Fdo. Javier Sanz Martínez
Colegiado núm. 8764 del C.O.I.I.M.

Anejos al Pliego General de de Condiciones de Seguridad y Salud en la Edificación

Anejo 1.- De carácter general

- 1.- La realización de los trabajos deberá llevarse a cabo siguiendo todas las instrucciones contenidas en el Plan de Seguridad.
- 2.- Asimismo los operarios deberán poseer la adecuada cualificación y estar perfectamente formados e informados no solo de la forma de ejecución de los trabajos sino también de sus riesgos y formas de prevenirlos.
- 3.- Los trabajos se organizarán y planificarán de forma que se tengan en cuenta los riesgos derivados del lugar de ubicación o del entorno en que se vayan a desarrollar los trabajos y en su caso la corrección de los mismos.

Anejo 2.- Manejo de cargas y posturas forzadas

- 1.- Habrá que tener siempre muy presente que se manejen cargas o se realicen posturas forzadas en el trabajo, que éstas formas de accidente representan el 25% del total de todos los accidentes que se registran en el ámbito laboral.
- 2.- El trabajador utilizará siempre guantes de protección contra los riesgos de la manipulación.
- 3.- La carga máxima a levantar por un trabajador será de 25 kg En el caso de tener que levantar cargas mayores, se realizará por dos operarios o con ayudas mecánicas.
- 4.- Se evitará el manejo de cargas por encima de la altura de los hombros.
- 5.- El manejo de cargas se realizará siempre portando la carga lo más próxima posible al cuerpo, de manera que se eviten los momentos flectores en la espalda.
- 6.- El trabajador no debe nunca doblar la espalda para recoger un objeto. Para ello doblará las rodillas manteniendo la espalda recta.
- 7.- El empresario deberá adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar la manipulación manual de cargas.
- 8.- No se permitirán trabajos que impliquen manejo manual de cargas (cargas superiores a 3 kg e inferiores a 25 kg) con frecuencias superiores a 10 levantamientos por minuto durante al menos 1 hora al día. A medida que el tiempo de trabajo sea mayor la frecuencia de levantamiento permitida será menor.
- 9.- Si el trabajo implica el manejo manual de cargas superiores a 3 kg, y la frecuencia de manipulación superior a un levantamiento cada 5 minutos, se deberá realizar una Evaluación de Riesgos Ergonómica. Para ello se tendrá en cuenta el R.D. 487/97 y la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas editada por el I.N.S.H.T.
- 10.- Los factores de riesgo en la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo en particular dorsolumbar son:
 - a) Cargas pesadas y/o carga demasiado grande.
 - b) Carga difícil de sujetar.
 - c) Necesidad de torsionar o flexionar el tronco.
 - d) Espacio libre insuficiente para mover la carga.
 - e) Manejo de cargas a altura por encima de la cabeza.
 - f) Manejo de cargas a temperatura, humedad o circulación del aire inadecuadas.
 - g) Período insuficiente de reposo o de recuperación.
 - h) Falta de aptitud física para realizar las tareas.
 - i) Existencia previa de patología dorsolumbar.

Anejo 3.- Andamios

1. Andamios tubulares, modulares o metálicos

Aspectos generales

- 1.- El andamio cumplirá la norma UNE-EN 12.810 "Andamios de fachada de componentes prefabricados"; a tal efecto deberá disponerse un certificado emitido por organismo competente e independiente y, en su caso diagnosticados y adaptados según R.D. 1215/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo" y sus modificación por el R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre.
- 2.- En todos los casos se garantizará la estabilidad del andamio. Asimismo, los andamios y sus elementos: plataformas de trabajo, pasarelas, escaleras, deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos.

- 3.- Se prohibirá de forma expresa la anulación de los medios de protección colectiva, dispuestos frente al riesgo de caída a distinto nivel.
- 4.- Cuando las condiciones climatológicas sean adversas (régimen de fuertes vientos o lluvia, etc.) no deberá realizarse operación alguna en o desde el andamio.
- 5.- Las plataformas de trabajo se mantendrán libres de suciedad, objetos u obstáculos que puedan suponer a los trabajadores en su uso riesgo de golpes, choques o caídas, así como de caída de objetos.
- 6.- Cuando algunas partes del andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, desmontaje o transformación, dichas partes deberán contar con señales de advertencia debiendo ser delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona peligrosa.
- 7.- Los trabajadores que utilicen andamios tubulares, modulares o metálicos, deberán recibir la formación preventiva adecuada, así como la información sobre los riesgos presentes en la utilización de los andamios y las medidas preventivas y/o de protección a adoptar para hacer frente a dichos riesgos.

Montaje y desmontaje del andamio

- 1.- Los andamios deberán montarse y desmontarse según las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, siguiendo su "Manual de instrucciones", no debiéndose realizar operaciones en condiciones o circunstancias no previstas en dicho manual. Las operaciones, es preceptivo sean dirigidas por una persona que disponga una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años, y cuente con una formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.
- 2.- En los andamios cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de 6 m o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos o distancias superiores entre apoyos de más de 8 m, deberá elaborarse un plan de montaje, utilización y desmontaje. Dicho plan, así como en su caso los pertinentes cálculos de resistencia y estabilidad, deberán ser realizados por una persona con formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. En este caso, el andamio solamente podrá ser montado, desmontado o modificado sustancialmente bajo, así mismo, la dirección de persona con formación universitaria o profesional habilitante.
- 3.- En el caso anterior, debe procederse además a la inspección del andamio por persona con formación universitaria o profesional habilitante, antes de su puesta en servicio, periódicamente, tras cualquier modificación, periodo de no utilización, o cualquier excepcional circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.
- 4.- Los montadores serán trabajadores con una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita afrontar los riesgos específicos que puedan presentar los andamios tubulares, destinada en particular a:
La comprensión del plan y de la seguridad del montaje, desmontaje o transformación del andamio.
Medidas de prevención de riesgo de caída de personas o de objetos.
Condiciones de carga admisibles.
Medidas de seguridad en caso de cambio climatológico que pueda afectar negativamente a la seguridad del andamio.
Cualquier otro riesgo que entrañen dichas operaciones.
- 5.- Tanto los montadores como la persona que supervise, dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.
- 6.- Antes de comenzar el montaje se acotará la zona de trabajo (zona a ocupar por el andamio y su zona de influencia), y se señalará el riesgo de "caída de materiales", especialmente en sus extremos.
- 7.- En caso de afectar al paso de peatones, para evitar fortuitas caídas de materiales sobre ellos, además de señalizarse, si es posible se desviaré el paso.
- 8.- Cuando el andamio ocupe parte de la calzada de una vía pública, deberá protegerse contra choques fortuitos mediante biondas debidamente ancladas, "new jerseys" u otros elementos de resistencia equivalentes. Asimismo, se señalará y balizará adecuadamente. Los trabajadores que trabajen en la vía pública, con el fin de evitar atropellos, utilizarán chalecos reflectantes.

9.- Los módulos o elementos del andamio, para que quede garantizada la estabilidad del conjunto, se montarán sobre bases sólidas, resistentes, niveladas y se apoyarán en el suelo a través de husillos de nivelación y placas de reparto.

Cuando el terreno donde deba asentarse el andamio sea un terreno no resistente y para evitar el posible asiento diferencial de cualquiera de sus apoyos, éstos se apoyarán sobre durmientes de madera o de hormigón.

10.- El izado o descenso de los componentes del andamio, se realizará mediante eslingas y aparejos apropiados a las piezas a mover, y provistos de ganchos u otros elementos que garanticen su sujeción, bloqueando absolutamente la salida eventual, y su consiguiente caída. Periódicamente se revisará el estado de las eslingas y aparejos desechando los que no garanticen la seguridad en el izado, sustituyéndose por otros en perfecto estado.

11.- Cuando se considere necesario para prevenir la caída de objetos, especialmente cuando se incida sobre una vía pública, en la base del segundo nivel del andamio se montarán redes o bandejas de protección y recogida de objetos desprendidos, cuyos elementos serán expresamente calculados.

12.- No se iniciará un nuevo nivel de un andamio sin haber concluido el anterior.

13.- El andamio se montará de forma que las plataformas de trabajo estén separadas del paramento, como máximo, 15 ó 20 cm.

14.- Los operarios durante el montaje o desmontaje utilizarán cinturones de seguridad contra caídas, amarrados a puntos de anclaje seguros. Asimismo deberán ir equipados con casco de seguridad y de guantes de protección contra agresiones mecánicas.

15.- Se asegurará la estabilidad del andamio mediante los elementos de arriostamiento propio y a paramento vertical (fachada) de acuerdo con las instrucciones del fabricante o del plan de montaje, utilizando los elementos establecidos por ellos, y ajustándose a las irregularidades del paramento.

16.- El andamio se montará con todos sus componentes, en especial los de seguridad. Los que no existan, serán solicitados para su instalación, al fabricante, proveedor o suministrador.

17.- Las plataformas de trabajo deberán estar cuajadas y tendrán una anchura mínima de 60 cm (mejor 80 cm) conformadas preferentemente por módulos fabricados en chapa metálica antideslizante y dotadas de gazas u otros elementos de apoyo e inmovilización.

18.- Las plataformas de trabajo estarán circundadas por barandillas de 1 m de altura y conformadas por una barra superior o pasamanos, barra o barras intermedia y rodapié de al menos 15 cm.

19.- Si existe un tendido eléctrico en la zona de ubicación del andamio o en su zona de influencia, se eliminará o desviará el citado tendido. En su defecto se tomarán las medidas oportunas para evitar cualquier contacto fortuito con dicho tendido tanto en el montaje como en la utilización o desmontaje del andamio.

En caso de tendidos eléctricos grapeados a fachada se prestará especial atención en no afectar su aislamiento y provocar el consiguiente riesgo de electrocución.

En todo caso, deberá cumplirse lo indicado al respecto en el R.D. 614/2001, de 8 de junio, de riesgo eléctrico.

20.- Conforme se vaya montando el andamio se irán instalando las escaleras manuales interiores de acceso a él para que sean utilizadas por los propios montadores para acceder y bajar del andamio. En caso necesario dispondrán de una escalera manual para el acceso al primer nivel, retirándola cuando se termine la jornada de trabajo, con el fin de evitar el acceso a él de personas ajenas.

21.- La persona que dirige el montaje así como el encargado, de forma especial vigilarán el apretado uniforme de las mordazas, rótulas u elementos de fijación de forma que no quede flojo ninguno de dichos elementos permitiendo movimientos descontrolados de los tubos.

22.- Se revisarán los tubos y demás componentes del andamio para eliminar todos aquellos que presenten oxidaciones u otras deficiencias que puedan disminuir su resistencia.

23.- Nunca se apoyarán los andamios sobre suplementos formados por bidones, pilas de material, bloques, ladrillos, etc.

Utilización del andamio

1.- No se utilizará por los trabajadores hasta el momento que quede comprobada su seguridad y total idoneidad por la persona encargada de vigilar su montaje, avalado por el correspondiente certificado, y éste autorice el acceso al mismo.

- 2.- Se limitará el acceso, permitiendo su uso únicamente al personal autorizado y cualificado, estableciendo de forma expresa su prohibición de acceso y uso al resto de personal.
- 3.- Periódicamente se vigilará el adecuado apretado de todos los elementos de sujeción y estabilidad del andamio. En general se realizarán las operaciones de revisión y mantenimiento indicadas por el fabricante, proveedor o suministrador.
- 4.- El acceso a las plataformas de trabajo se realizará a través de las escaleras interiores integradas en la estructura del andamio. Nunca se accederá a través de los elementos estructurales del andamio. En caso necesario se utilizarán cinturones de seguridad contra caídas amarrados a puntos de anclaje seguros o a los componentes firmes de la estructura siempre que éstas puedan tener la consideración de punto de anclaje seguro.
Se permitirá el acceso desde el propio forjado siempre que éste se encuentre sensiblemente enrasado con la plataforma y se utilice, en su caso, pasarela de acceso estable, de anchura mínima 60 cm, provista de barandillas a ambos lados, con pasamanos a 1 m de altura, listón o barra intermedia y rodapié de 15 cm.
- 5.- Deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del viento, especialmente cuando estén dotados de redes, lanas o mallas de cubrición.
- 6.- Bajo régimen de fuertes vientos se prohibirá el trabajo o estancia de personas en el andamio.
- 7.- Se evitará elaborar directamente sobre las plataformas del andamio, pastas o productos que puedan producir superficies resbaladizas.
- 8.- Se prohibirá trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando y desde las que pueden producirse caídas de objetos con riesgo de alcanzar a dichos trabajadores. En caso necesario se acotará e impedirá el paso apantallando la zona.
- 9.- Se vigilará la separación entre el andamio y el paramento de forma que ésta nunca sea mayor de 15 ó 20 cm.
- 10.- Sobre las plataformas de trabajo se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten necesarios.
- 11.- Deben utilizarse los aparejos de elevación dispuestos para el acopio de materiales a la plataforma de trabajo.
- 12.- Los trabajadores no se sobreelevarán sobre las plataformas de trabajo. En caso necesario se utilizarán plataformas específicas que para ello haya previsto el fabricante, proveedor o suministrador, prohibiéndose la utilización de suplementos formados por bidones, bloques, ladrillos u otros materiales. En dicho caso se reconsiderará la altura de la barandilla debiendo sobrepasar al menos en 1 m la plataforma de apoyo del trabajador.

2. Andamios tubulares sobre ruedas (torres de andamio)

Para garantizar su estabilidad, además de lo indicado se cumplirá:

- 1.- Deberá constituir un conjunto estable e indeformable.
- 2.- No deberán utilizarse salvo que su altura máxima sea inferior a su altura auto estable indicada por el fabricante, proveedor o suministrador.
En caso de no poder conocerla, en general se considerará estable cuando la altura total (incluidas barandillas) dividida por el lado menor del andamio sea menor o igual a tres. En caso contrario y si resultase imprescindible su uso, se amarrará a puntos fijos que garanticen su total estabilidad.
- 3.- La plataforma de trabajo montada sobre la torre preferentemente deberá abarcar la totalidad del mismo, protegiéndose todo su contorno con barandillas de protección de 1 m de altura formada por pasamanos, barra o barras intermedias y rodapié.
Tras su formación, se consolidará contra basculamiento mediante abrazaderas u otro sistema de fijación.
- 4.- El acceso se realizará mediante escalera interior y trampilla integradas en la plataforma. En su defecto el acceso se realizará a través de escaleras manuales.
- 5.- Antes del inicio de los trabajos sobre el andamio y de acceder a él, se estabilizará frenando y/o inmovilizando las ruedas.
- 6.- Estos andamios se utilizarán exclusivamente sobre suelos sólidos y nivelados. En caso de precisar pequeñas regulaciones, éstas se efectuarán siempre a través de tornillos de regulación incorporados en los apoyos del andamio.

- 7.-Se prohibirá el uso de andamios de borriquetas montados sobre la plataforma del andamio ni de otros elementos que permitan sobre elevar al trabajador aunque sea mínimamente.
- 8.-Sobre la plataforma de trabajo se apilarán los materiales mínimos que en cada momento resulten imprescindibles y siempre repartidos uniformemente sobre ella.
- 9.-Se prohibirá arrojar escombros y materiales desde las plataformas de trabajo.
- 10.-Los alrededores del andamio se mantendrán permanentemente libres de suciedades y obstáculos.
- 11.-En presencia de líneas eléctricas aéreas, tanto en su uso común como en su desplazamiento, se mantendrán las distancias de seguridad adecuadas incluyendo en ellas los posibles alcances debido a la utilización por parte de los trabajadores de herramientas o elementos metálicos o eléctricamente conductores.
- 12.-Se prohibirá expresamente transportar personas o materiales durante las maniobras de cambio de posición

3. Andamios para sujeción de fachadas

Además de las normas de montaje y utilización ya especificadas, se tendrá en cuenta:

- 1.-Antes de su instalación, se realizará un proyecto de instalación en el que se calcule y especifique, según las condiciones particulares de la fachada y su entorno, la sección de los perfiles metálicos, tipos y disposición del arriostramiento, número de ellos, piezas de unión, anclajes horizontales, apoyos o anclajes sobre el terreno, contrapesado, etc. Dicho proyecto será elaborado por persona con formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.
- 2.- Su montaje se realizará:
 - a. Por especialistas en el trabajo que van a realizar y perfectos conocedores del sistema y tipo de andamio a instalar.
 - b. Siguiendo el plan de montaje y mantenimiento dados por el proyectista del andamio metálico, especial de sujeción de fachada, a montar. En caso de utilizar un andamio metálico tubular certificado, podrán seguirse las instrucciones de montaje del fabricante complementadas por las que en todo caso deben ser establecidas por el proyectista.
 - c. Estando los montadores protegidos en todo momento contra el riesgo de caídas de altura mediante medidas de protección colectiva. En su defecto o complementariamente mediante la utilización de cinturones de seguridad unidos a dispositivos antiácidas amarrados a su vez a puntos del anclaje seguros.
- 3.- Previo a su montaje:
 - a. Deberá solicitarse una licencia de instalación en aquellos municipios cuyas ordenanzas municipales así lo requieran.
 - b. Se acotará toda la superficie bajo la vertical de la zona de trabajo entre la fachada y el andamio y su zona de influencia, de forma que ningún peatón pueda circular con riesgo de sufrir algún golpe o ser alcanzado por cualquier objeto desprendido.
 - c. Se saneará la fachada para evitar desprendimientos de alguna parte o elemento de la misma.
- 4.-Cuando, durante la utilización del andamio o ejecución de los trabajos se prevea en la fachada la posible caída por desprendimiento de alguna parte de ésta, deberá instalarse con una red vertical que recoja y proteja a trabajadores y a terceros de la posible caída de partes de la fachada.
- 5.- Se prohibirá el montaje de este tipo de andamios en días de fuertes vientos u otras condiciones climatológicas adversas.
- 6.- El arriostramiento de la fachada y andamio, se realizará según este se va instalando, conforme a las condiciones del proyecto, debiendo quedar perfectamente especificadas y recogidas en los planos.
- 7.-Cuando se cree un paso peatonal entre la fachada y el andamio, o entre los elementos de su sujeción o contrapesado al terreno, éste estará protegido mediante marquesina resistente, contra caída de objetos desprendidos.
- 8.-En el segundo nivel del andamio se montará una visera o marquesina para la recogida de objetos desprendidos.

4. Andamios colgados móviles (manuales o motorizados)

- 1.- El andamio cumplirá la norma UNE-EN 1808 "Requisitos de Seguridad para plataformas suspendidas de nivel variable" y en su caso diagnosticados y adaptados según el R.D. 1215/97

"Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo " y su modificación por el R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre.

2.- Asimismo y por ser considerados como máquinas cumplirán el R.D. 1435/92, de 27 de Noviembre. "Aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas" En consecuencia todos los andamios colgados comprados y puestos a disposición de los trabajadores a partir de 1 de Enero de 1995 deberán poseer: marcado CE; Declaración CE de conformidad, y Manual de Instrucciones en castellano.

3.- Para su instalación y utilización deberá elaborarse un plan de montaje, utilización y desmontaje que podrá ser sustituido, en caso de que el andamio disponga de marcado CE, por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, salvo que estas operaciones de montaje, utilización y desmontaje se realicen en circunstancias no previstas por el fabricante.

4.- El plan de montaje, así como en su caso los cálculos de resistencia y estabilidad que resultasen precisos, deberán ser realizados por una persona con formación universitaria que la habilite para estas funciones. El plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada complementado con elementos correspondientes a los detalles específicos del tipo de andamio que se va a utilizar.

5.- El andamio solamente podrá ser montado y desmontado bajo la dirección de persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.

6.- Asimismo antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras su modificación y siempre que ocurra alguna circunstancia excepcional que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad, será inspeccionado por persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.

7.- El andamio será montado por trabajadores con una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permitan enfrentarse a los riesgos específicos destinada en particular a:

La comprensión del plan y de la seguridad del montaje, desmontaje o transformación del andamio.

Medidas de prevención del riesgo de caídas de persona o de objetos.

Condiciones de carga admisibles.

Medidas de seguridad en caso de cambio climatológico que pueda afectar negativamente a la seguridad del andamio.

Cualquier otro riesgo que entrañen las operaciones del montaje o desmontaje del andamio colgado.

8.- Tanto los montadores como la persona que supervise, dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

9.- Cuando el andamio colgado posea marcado CE y su montaje, utilización y desmontaje se realice de acuerdo con las prescripciones del fabricante, proveedor o suministrador, dichas operaciones deberían ser dirigidas por una persona que disponga una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones de nivel básico conforme a lo previsto en el RD39/1997 en el apartado 1 de su artículo 35.

10.- Cuando las condiciones climatológicas sean adversas (régimen de fuertes vientos, lluvia, etc.) no deberá realizarse operación alguna en o desde el andamio.

11.- Se mantendrán libres de suciedad, objetos u obstáculos que puedan suponer a los trabajadores riesgos de golpes, choques, caídas o caída de objetos.

12.- Se garantizará la estabilidad del andamio. Como consecuencia de ello, andamios contrapesados se utilizarán única y exclusivamente cuando no sea factible otro sistema de fijación.

En dicho caso deberá cumplirse:

a) Los elementos de contrapeso serán elementos diseñados y fabricados de forma exclusiva para su uso como contrapeso, no debiendo tener ningún uso previsible. Nunca se utilizarán elementos propios o utilizables en la construcción.

b) Los elementos de contrapeso quedarán fijados a la cola del pescante sin que puedan ser eliminados ni desmoronarse.

c) El pescante se considerará suficientemente estable cuando en el caso más desfavorable de vuelco, el momento de estabilidad es mayor o igual a tres veces el momento de vuelco cuando se aplica la fuerza máxima al cable (norma UNEEN1808).

d) Diariamente se revisarán la idoneidad de los pescantes y contrapesos.

13.- Si la fijación de los pescantes se efectúa anclándolos al forjado por su parte inferior, dicha fijación abarcará como mínimo tres elementos resistentes.

14.- La separación entre pescantes será la indicada por el fabricante, proveedor o suministrador en su manual de instrucciones. En caso de carecer de dicho manual nunca la separación entre pescantes será mayor de 3 m, y la longitud de la andamiada será inferior a 8 m.

15.- Los cables de sustentación se encontrarán en perfecto estado, desechándose aquellos que presenten deformaciones, oxidaciones, rotura de hilos o aplastamientos.

16.- Todos los ganchos de sustentación tanto el de los cables (tiros) como el de los aparejos de elevación serán de acero y dispondrán de pestillos de seguridad u otro sistema análogo que garantice que no se suelte.

17.- En caso de utilizar mecanismos de elevación y descenso de accionamiento manual (trócolas, trácteles o carracas) estarán dotados de los adecuados elementos de seguridad, tales como autofrenado, parada, etc., debiendo indicar en una placa su capacidad.

Dichos elementos cuyos mecanismos serán accesibles para su inspección, se mantendrán en perfectas condiciones

mediante las revisiones y mantenimiento adecuados.

18.- A fin de impedir desplazamientos inesperados del andamio, los mecanismos de elevación y descenso estarán dotados de un doble cable de seguridad con dispositivo anticaida (seguricable).

19.- La separación entre la cara delantera de la andamiada y el parámetro vertical en que se trabaja no será superior a 20 cm.

20.- Las plataformas de trabajo se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en su utilización normal y deberán tener una anchura mínima de 60 cm (preferentemente no menor de 80 cm para permitir que se trabaje y circule en ella con seguridad).

Su perímetro estará protegido por barandillas de 1 m de altura constituido por pasamanos, barra intermedia y rodapié de al menos 15 cm de tal forma que no debe existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y las barandillas (dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas).

21.- Las plataformas (guindolas o barquillas) contiguas en formación de andamiada continua, se unirán mediante articulaciones con cierre de seguridad.

22.- Se mantendrá la horizontalidad de la andamiada tanto en el trabajo como en las operaciones de izado o descenso.

23.- Para evitar movimientos oscilatorios, una vez posicionado el andamio en la zona de trabajo, se arriostrará para lo cual se establecerán en los paramentos verticales puntos donde amarrar los arriostramientos de los andamios colgados.

24.- El acceso o salida de los trabajadores a la plataforma de trabajo, se efectuará posicionando nuevamente el andamio en un punto de la estructura que permita un paso a su mismo nivel, y se garantizará la inmovilidad del andamio, arriostrándolo a puntos establecidos previamente en los paramentos verticales.

En caso necesario, dichas operaciones se realizarán por los trabajadores utilizando cinturones de seguridad amarrados a líneas de vida ancladas a puntos seguros independientes del andamio.

25.- Si se incorporan protecciones contra caídas de materiales (redes, bandejas, etc.) deberán ser calculadas previamente.

26.- Se acotará e impedirá el paso de la vertical del andamio a niveles inferiores con peligro de caídas de materiales

27.- Se prohibirá las pasarelas de tablonos entre módulos de andamio. Se utilizarán siempre módulos normalizados.

28.- No se realizarán trabajos en la misma vertical bajo la plataforma de los andamios. Se acotarán y señalarán dichos niveles inferiores a la vertical del andamio

29.- Todo operario que trabaje sobre un andamio colgado deberá hacerlo utilizando cinturones de seguridad contra caídas amarrado a una línea de vida anclada a su vez a puntos seguros independiente del andamio. Se comprobará y se exigirá la obligatoriedad de uso.

30.- El suministro de materiales se realizará de forma y con medios adecuados

31.- Sobre las plataformas de trabajo se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten necesarios, y se repartirán uniformemente

32.- Antes del uso del andamio e inmediatamente tras el cambio de su ubicación y en presencia de la dirección facultativa, se realizará una prueba de carga con la andamiada próxima del suelo (menor de 1 m) que deberá quedar documentada mediante el acta correspondiente.

33.- Periódicamente se realizará una inspección de cables mecanismos de elevación, pescantes, etc. En cualquier caso se realizarán las operaciones de servicios y mantenimiento indicadas por el fabricante, proveedor o suministrador.

5. Andamios sobre mástil o de cremallera

Aspectos generales

1.- Los andamios serán diagnosticados y en su caso adaptados según el RD 1215/97.

“Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo” y su modificación por el RD 2177/2004, de 12 de Noviembre.

2.- Por tener la consideración de máquinas, los andamios sobre mástil o de cremallera adquiridos y puestos a disposición de los trabajadores con posterioridad al 1 de enero de 1995, cumplirán el RD 1435/92 “Aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas”. Estos deberán poseer: marcado CE, Declaración de Conformidad CE, y manual de Instrucciones en castellano.

3.- Para su instalación y utilización deberá elaborarse un plan de montaje, utilización y desmontaje que podrá ser sustituido, en caso de que el andamio disponga de marcado CE, por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, salvo que estas operaciones de montaje, utilización y desmontaje se realicen en circunstancias no previstas por el fabricante.

4.- El plan de montaje, así como en su caso los cálculos de resistencia y estabilidad que resultasen precisos, deberán ser realizados por una persona con formación universitaria que la habilite para estas funciones. El plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada complementado con elementos correspondientes a los detalles específicos del tipo de andamio que se va a utilizar.

5.- El andamio solamente podrá ser montado y desmontado bajo la dirección de persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.

6.- Asimismo antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras su modificación y siempre que ocurra alguna circunstancia excepcional que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad, será inspeccionado por persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.

7.- El andamio será montado por trabajadores con una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permitan enfrentarse a los riesgos específicos destinada en particular a:

La comprensión del plan y de la seguridad del montaje, desmontaje o transformación del andamio.

Medidas de prevención del riesgo de caídas de persona o de objetos.

Condiciones de carga admisibles.

Medidas de seguridad en caso de cambio climatológico que pueda afectar negativamente a la seguridad del andamio.

Cualquier otro riesgo que entrañen las operaciones del montaje o desmontaje del andamio colgado.

8.- Tanto los montadores como la persona que supervise, dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

9.- Cuando el andamio colgado posea marcado CE y su montaje, utilización y desmontaje se realice de acuerdo con las prescripciones del fabricante proveedor o suministrador, dichas operaciones deberían ser dirigidas por una persona que disponga una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones de nivel básico conforme a lo previsto en el R.D. 39/1997 en el apartado 1 de su artículo 35.

10.- Se mantendrán libres de suciedad, objetos u obstáculos que puedan suponer a los trabajadores riesgos de golpes, choques, caídas o caída de objetos.

11.- La fijación de los ejes estructurales del andamio se efectuará anclándolos a partes resistentes del paramento previamente calculado.

- 12.- Los mecanismos de elevación y descenso (motores) estarán dotados de elementos de seguridad, como auto frenado, parada, etc. y en perfectas condiciones de uso. Asimismo, se indicará en una placa su capacidad portante.
- 13.- Se cumplirán todas las condiciones establecidas para las plataformas de trabajo. Su separación a paramento será como máximo de 20 cm, y dispondrá de barandillas resistentes en todos sus lados libres, con pasamano a 100 cm de altura, protección intermedia y rodapié de 15 cm.
- 14.- La zona inferior del andamio se vallará y señalizará de forma que se impida la estancia o el paso de trabajadores bajo la vertical de la carga.
- 15.- Asimismo se acotará e impedirá el paso de la vertical del andamio a niveles inferiores con peligro de caída de materiales.
- 16.- Se dispondrán de dispositivos anticaída (deslizantes o con amortiguador) sujetos a punto de anclaje seguros a los que el trabajador a su vez pueda anclar su arnés.
- 17.- No existirá ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas; la plataforma estará cuajada en todo caso.
- 18.- Antes de su uso y en presencia del personal cualificado (persona con formación universitaria que lo habilite para ello) o de la dirección facultativa de la obra, se realizarán pruebas a plena carga con el andamio próximo del suelo (menor de 1 m).
Dichas pruebas quedarán adecuadamente documentadas mediante las correspondientes certificaciones en las que quedarán reflejadas las condiciones de la prueba y la idoneidad de sus resultados.
- 19.- El personal encargado de realizar las maniobras del andamio (operador) poseerá la cualificación y adiestramiento adecuados, así como conocerá sus cargas máximas admisibles, y su manejo en perfectas condiciones de seguridad.
- 20.- Las maniobras únicamente se realizarán por operadores debidamente autorizados por la empresa, debiendo quedar claramente especificado la prohibición expresa de la realización de dichas maniobras por cualquier otro operario de la empresa o de la obra.
- 21.- Antes de efectuar cualquier movimiento de la plataforma, el operador se asegurará de que todos los operarios están en posición de seguridad.
- 22.- Durante los movimientos de desplazamiento de la plataforma, el operador controlará que ningún objeto transportado sobresalga de los límites de la plataforma.
- 23.- El andamio se mantendrá totalmente horizontal tanto en los momentos en los que se esté desarrollando trabajo desde él, como en las operaciones de izado o descenso.
- 24.- Si se incorpora protección contra la caída de materiales (redes, bandejas, etc.) éstos elementos serán calculados expresamente de tal forma que en ningún momento menoscaben la seguridad o la estabilidad del andamio.
- 25.- El suministro de materiales se realizará, de forma y con medios adecuados y posicionando preferentemente la plataforma a nivel del suelo.
- 26.- En la plataforma, y con un reparto equilibrado, se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten necesarios.
- 27.- No se colocarán cargas sobre los brazos telescópicos de la plataforma. En caso necesario, las cargas serán mínimas.
- 28.- Al finalizar la jornada, la plataforma se dejará en el nivel mas bajo que sea posible, preferentemente a nivel del suelo, y se desconectará el suministro de corriente eléctrica del cuadro de mandos.
- 29.- Los trabajadores accederán y saldrán de la plataforma, posicionando ésta a nivel del suelo, caso de que durante el trabajo ello no fuera posible, el acceso o salida de la plataforma se realizará posicionándola a nivel de un elemento de la estructura que permita al operario el realizar ésta operación con total seguridad y comodidad. Asimismo en caso necesario se garantizará la inmovilidad del andamio y los operarios utilizarán cinturones de seguridad unidos a dispositivo anticaída.
- 30.- Siempre que sea posible se adaptará el ancho de la plataforma al perfil del paramento sobre el que se instala el andamio. Las operaciones de recogida o extensión de los brazos telescópicos para efectuar dicha adaptación se efectuarán a nivel del suelo.
Si estas operaciones deben realizarse para superar salientes durante la subida o bajada de la plataforma, se realizarán por los operarios provistos de cinturón de seguridad unidos a dispositivos anticaída.

31.- Una vez colocados los tablonos en los brazos telescópicos, se realizará la verificación de su correcta instalación. Todo ello se llevará a cabo usando los operarios cinturón de seguridad unidos a dispositivo anticaída.

32.- Se avisará inmediatamente al encargado de la obra siempre que:
Se produzca un fallo en la alimentación eléctrica del andamio.

Se observen desgastes en piñones, coronas, rodillos guía, cremallera, bulones, tornillos de mástil, finales de carrera, barandillas o cualquier elemento que pudiese intervenir en la seguridad del andamio en su conjunto.

33.- El descenso manual del andamio únicamente se efectuará en los casos que así resulte estrictamente necesario y solamente podrá ser ejecutado por personal adiestrado y cualificado.

34.- Se suspenderán los trabajos cuando la velocidad del viento supere los 60 km/h procediéndose a situar la plataforma a nivel del suelo o en su caso al nivel más bajo posible. Asimismo no es recomendable el uso del andamio en condiciones atmosféricas desfavorables (lluvia, niebla intensa, nieve, granizo, etc.).

35.- No se trabajará desde el andamio, cuando no haya luz suficiente (natural o artificial) para tener una visibilidad adecuada en toda la zona de trabajo.

36.- No se aprovechará en ningún caso la barandilla de la plataforma para apoyar tablonos, materiales, herramientas, sentarse o subirse en ellas.

Comprobaciones

1.- Se realizarán las operaciones de revisión y mantenimiento indicadas por el fabricante, suministrador o proveedor del andamio.

2.- El andamio será inspeccionado por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

a) Antes de su puesta en servicio.

b) A continuación periódicamente.

c) Tras cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.

3.- Diariamente o antes del comienzo de cada jornada de trabajo que vaya a utilizarse el andamio, el operador realizará las comprobaciones siguientes:

a) Que no existen, sobre la plataforma de trabajo, acumulaciones de escombros, material sobrante, herramientas y, en su caso hielo o nieve, que pudiese producir la caída de los operarios o caída de objetos en su desplazamiento o utilización.

b) Que está vallado y señalizado el paso bajo la vertical del andamio.

c) Que los dispositivos de seguridad eléctricos están en perfectas condiciones y operativos.

d) Verificar el correcto apoyo de los mástiles, nivelación del andamio, anclajes a paramento, unión piñón-cremallera y eficacias del freno y del motorreductor.

e) Que todas las plataformas (fijas y telescópicas) así como sus barandillas y los dispositivos anticaída está correctamente instalados.

f) Que no existe exceso de carga en la plataforma de acuerdo a las características y especificaciones del andamio.

g) Que no existen objetos que al contacto con la plataforma, en su desplazamiento, puedan desprenderse de la obra.

h) Que no existan elementos salientes (en la obra o en la plataforma) que puedan interferir en el movimiento de la plataforma

Prohibiciones

La empresa, y durante la utilización del andamio, prohibirá de forma expresa:

a) Eliminar cualquier elemento de seguridad del andamio.

b) Trabajar sobre andamios de borriquetas, escaleras manuales, tablonos, etc., situadas sobre la plataforma del andamio, y en general sobre cualquier elemento que disminuya la seguridad de los trabajadores en la utilización del andamio.

c) Subirse o sentarse sobre las barandillas.

d) Cargar el andamio con cargas (objetos, materiales de obra o no, herramientas, personal, etc. superiores a las cargas máximas del andamio.

e) Inclinar la plataforma del andamio y por consiguiente y entre otros aspectos el acumular cargas en uno de sus extremos. Las cargas deben situarse lo más uniformemente repartidas posibles sobre la plataforma.

f) Utilizar el andamio en condiciones atmosféricas adversas.

6. Andamios de borriquetas

- 1.- Estarán formados por elementos normalizados (borriquetas o caballetes) y nunca se sustituirán por bidones apilados o similares.
- 2.- Las borriquetas de madera, para eliminar riesgos por fallo, rotura espontánea o cimbreo, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones o roturas.
- 3.- Cuando las borriquetas o caballetes sean plegables, estarán dotados de "cadenillas limitadoras de apertura máxima" o sistemas equivalentes.
- 4.- Se garantizará totalmente la estabilidad del conjunto, para lo cual se montarán perfectamente apoyadas y niveladas.
- 5.- Las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 60 cm, preferentemente 80 cm.
- 6.- Las plataformas de trabajo se sujetarán a los caballetes de forma que se garantice su fijación.
- 7.- Para evitar riesgos por basculamiento, la plataforma de trabajo no sobresaldrá más de 20 cm, desde su punto de apoyo en los caballetes.
- 8.- Se utilizará un mínimo de dos caballetes o borriquetas por andamio.
- 9.- La separación entre ejes de los soportes será inferior a 3,5 m, preferentemente 2,5 m.
- 10.- Se prohibirá formar andamios de borriquetas cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 m o más de altura.
- 11.- Las condiciones de estabilidad del andamio, serán las especificadas por el fabricante, proveedor o suministrador. Si no es posible conocer dichas condiciones, en términos generales se considerará que un andamio de borriquetas es estable cuando el cociente entre la altura y el lado menor de la borriqueta sea:
 - a. Menor o igual a 3,5 para su uso en interiores.
 - b. Menor o igual a 3 para su uso en exteriores.
- 12.- Cuando se utilicen a partir de 3 m de altura, y para garantizar la indeformabilidad y estabilidad del conjunto, se instalará arriostamiento interior en los caballetes y soportes auto estables, tanto horizontal como vertical.
- 13.- Cuando se sobrepasen los límites de estabilidad, se establecerá un sistema de arriostamiento exterior horizontal o inclinado.
- 14.- Para la prevención del riesgo de caída de altura (más de 2 m) o caída a distinto nivel, perimetralmente a la plataforma de trabajo se instalarán barandillas sujetas a pies derechos o elementos acuñados a suelo y techo. Dichas barandillas serán de 1 m de altura conformadas por pasamano, barra intermedia y rodapié de al menos 15 cm.
- 15.- El acceso a las plataformas de trabajo se realizará a través de escaleras de mano, banquetas, etc.
- 16.- Se protegerá contra caídas no sólo el nivel de la plataforma, sino también el desnivel del elemento estructural del extremo del andamio. Así, los trabajos en andamios, en balcones, bordes de forjado, cubiertas terrazas, suelos del edificio, etc., se protegerán contra riesgo de caídas de altura mediante barandillas o redes. En su defecto, los trabajadores usarán cinturones anti-caídas amarrados a puntos de anclaje seguros.
- 17.- Sobre los andamios de borriquetas se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten imprescindibles y repartidos uniformemente sobre la plataforma de trabajo.
- 18.- Se prohibirá trabajar sobre plataformas de trabajo sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- 19.- La altura del andamio será la adecuada en función del alcance necesario para el trabajo a realizar. Al respecto es recomendable el uso de borriquetas o caballetes de altura regulable. En ningún caso, y para aumentar la altura de la plataforma de trabajo, se permitirá el uso sobre ellos de bidones, cajones, materiales apilados u otros de características similares.
- 20.- Se realizarán las operaciones de revisión y mantenimiento indicados por el fabricante, proveedor o suministradores.
- 21.- Los andamios serán inspeccionados por personal competente antes de su puesta en servicio, a intervalos regulares, después de cada modificación o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.

Anejo 4.- Organización del trabajo y medidas preventivas en derribos

- 1.- Previamente al inicio de los trabajos se deberá disponer de un "Proyecto de demolición", así como el "Plan de Seguridad y Salud" de la obra, con enumeración de los pasos y proceso a seguir y determinación de los elementos estructurales que se deben conservar intactos y en caso necesario reforzarlos.

2.- Asimismo previamente al inicio de los trabajos de demolición, se procederá a la inspección del edificio, anulación de instalaciones, establecimiento de apeos y apuntalamientos necesarios para garantizar la estabilidad tanto del edificio a demoler como los edificios colindantes. En todo caso existirá una adecuada organización y coordinación de los trabajos.

El orden de ejecución será el que permita a los operarios terminar en la zona de acceso de la planta. La escalera será siempre lo último a derribar en cada planta del edificio.

3.- En la instalación de grúas o maquinaria a emplear se mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

4.- Siempre que la altura de trabajo del operario sea superior a 2 m utilizará cinturones de seguridad, anclados a puntos fijos o se dispondrán andamios.

5.- Se dispondrán pasarelas para la circulación entre viguetas o nervios de forjados a los que se haya quitado el entrevigado.

Anejo 5.- Barandillas (Sistemas de protección de borde)

Consideraciones generales

1.- Los sistemas provisionales de protección de bordes para superficies horizontales o inclinadas (barandillas) que se usen durante la construcción o mantenimiento de edificios y otras estructuras deberán cumplir las especificaciones y condiciones establecidas en la Norma UNE EN 13374.

2.- Dicho cumplimiento deberá quedar garantizado mediante certificación realizada por organismo autorizado. En dicho caso quedará reflejado en el correspondiente marcado que se efectuará en los diferentes componentes tales como:

barandillas principales, barandillas intermedias, protecciones intermedias (por ejemplo tipo mallazo); en los plintos, en los postes y en los contrapesos.

El marcado será claramente visible y disponerse de tal manera que permanezca visible durante la vida de servicio del producto. Contendrá lo siguiente:

EN 13374.

Tipo de sistema de protección; A, B o C.

Nombre / identificación del fabricante o proveedor.

Año y mes de fabricación o número de serie.

En caso de disponer de contrapeso, su masa en kg.

3.- La utilización del tipo o sistema de protección se llevará a cabo en función del ángulo α de inclinación de la superficie de trabajo y la altura (H_f) de caída del trabajador sobre dicha superficie inclinada.

De acuerdo con dichas especificaciones:

a) Las protecciones de bordes "Clase A" se utilizarán únicamente cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo sea igual o inferior a 10° .

b) Las de "Clase B" se utilizarán cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo sea menor de 30° sin limitación de altura de caída, o de 60° con una altura de caída menor a 2 m.

c) Las de "Clase C" se utilizarán cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo esté entre 30° y 45° sin limitación de altura de caída o entre 45° y 60° y altura de caída menor de 5 m.

4.- Para altura de caída mayor de 2 m o 5 m los sistemas de protección de las clases B y C podrán utilizarse colocando los sistemas más altos sobre la superficie de la pendiente (por ejemplo cada 2 m o cada 5 m de altura de caída).

5.- El sistema de protección de borde (barandillas) no es apropiado para su instalación y protección en pendientes mayores de 60° o mayores de 45° y altura de caída mayor de 5 m.

6.- La instalación y mantenimiento de las barandillas se efectuará de acuerdo al manual que debe ser facilitado por el fabricante, suministrador o proveedor de la citada barandilla.

7.- En todos los casos el sistema de protección de borde (barandilla) se instalará perpendicular a la superficie de trabajo.

8.- El sistema de protección de borde (barandilla) deberá comprender al menos: postes ó soportes verticales del sistema, una barandilla principal y una barandilla intermedia o protección intermedia, y debe permitir fijarle un plinto.

9.- La distancia entre la parte más alta de la protección de borde (barandilla principal) y la superficie de trabajo será al menos de 1m medido perpendicularmente a la superficie de trabajo.

10.- El borde superior del plinto o rodapié estará al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo y evitará aperturas entre él y la superficie de trabajo o mantenerse tan cerca como fuera posible.

11.- En caso de utilizar redes como protección intermedia o lateral, estas serán del tipo U. de acuerdo con la Norma UNE-EN 1263-1.

12.- Si la barandilla dispone de barandilla intermedia, esta se dimensionará de forma que los huecos que forme sean inferiores a 47 cm. Si no hay barandilla intermedia o si esta no es continua, el sistema de protección de borde se dimensionará de manera que la cuadrícula sea inferior a 25 cm.

13.- La distancia entre postes o soportes verticales será la indicada por el fabricante. Ante su desconocimiento y en términos generales éstos se instalarán con una distancia entre postes menor a 2,5 m.

14.- Nunca se emplearán como barandillas cuerdas, cadenas, elementos de señalización o elementos no específicos para barandillas tales como tablones, palets, etc., fijados a puntales u otros elementos de la obra.

15.- Todos los sistemas de protección de borde se revisarán periódicamente a fin de verificar su idoneidad y comprobar el mantenimiento en condiciones adecuadas de todos sus elementos así como que no se ha eliminado ningún tramo. En caso necesario se procederá de inmediato a la subsanación de las anomalías detectadas.

16.- Las barandillas con postes fijados a los elementos estructurales mediante sistema de mordaza (sargentos o similar) y para garantizar su agarre, se realizará a través de tacos de madera o similar.

Inmediatamente tras su instalación, así como periódicamente, o tras haber sometido al sistema a alguna sollicitación (normalmente golpe o impacto), se procederá a la revisión de su agarre, procediendo en caso necesario a su apriete, a fin de garantizar la solidez y fiabilidad del sistema.

17.- Los sistemas provisionales de protección de borde fijados al suelo mediante tornillos se efectuarán en las condiciones y utilizando los elementos establecidos por el fabricante. Se instalarán la totalidad de dichos elementos de fijación y repasarán periódicamente para garantizar su apriete.

18.- Los sistemas de protección de borde fijados a la estructura embebidos en el hormigón (suelo o canto) se efectuarán utilizando los elementos embebidos diseñados por el fabricante y en las condiciones establecidas por él. En su defecto siempre se instalarán como mínimo a 10 cm del borde.

19.- Los postes o soportes verticales se instalarán cuando los elementos portantes (forjados, vigas, columnas, etc.) posean la adecuada resistencia.

Montaje y desmontaje

1.- El montaje y desmontaje de los sistemas provisionales de protección de bordes se realizará de tal forma que no se añada riesgo alguno a los trabajadores que lo realicen.

Para ello se cumplirán las medidas siguientes:

a) Se dispondrá de adecuados procedimientos de trabajo para efectuar en condiciones el montaje, mantenimiento y desmontaje de estos sistemas de protección de borde.

b) Dichas operaciones se realizarán exclusivamente por trabajadores debidamente autorizados por la empresa, para lo cual y previamente se les habrá proporcionado la formación adecuada, tanto teórica como práctica, y se habrá comprobado la cualificación y adiestramiento de dichos trabajadores para la realización de las tareas.

c) El montaje y desmontaje se realizará disponiendo de las herramientas y equipos de trabajo adecuados al tipo de sistema de protección sobre el que actuar.

Asimismo se seguirán escrupulosamente los procedimientos de trabajo, debiendo efectuar el encargado de obra o persona autorizada el control de su cumplimiento por parte de los trabajadores.

d) Se realizará de forma ordenada y cuidadosa, impidiendo que al instalar o al realizar alguno de los elementos se produzca su derrumbamiento o quede debilitado el sistema

e) El montaje se realizará siempre que sea posible previamente a la retirada de la protección colectiva que estuviera colocada (normalmente redes de seguridad). De no existir protección colectiva, las operaciones se llevarán a cabo utilizando los operarios cinturón de seguridad sujetos a puntos de anclaje seguros, en cuyo caso no deberá saltarse hasta la completa instalación y comprobación de la barandilla.

f) No se procederá al desmontaje hasta que en la zona que se protegía, no se impida de alguna forma el posible riesgo de caída a distinto nivel.

g) Cuando en las tareas de colocación y retirada de sistemas provisionales de protección de borde se prevea la existencia de riesgos especialmente graves de caída en altura, con arreglo a lo previsto en el artículo 22 bis del RD 39/1997, de 17 de Enero, será necesaria la presencia de los recursos preventivos previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales; este hecho, así mismo deberá quedar perfectamente consignado en el propio Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

Anejo 6.- Evacuación de escombros

1.- Respecto a la carga de escombros:

- a) Proteger los huecos abiertos de los forjados para vertido de escombros.
- b) Señalizar la zona de recogida de escombros.
- c) El conducto de evacuación de escombros será preferiblemente de material plástico, perfectamente anclado, debiendo contar en cada planta de una boca de carga dotada de faldas.
- d) El final del conducto deberá quedar siempre por debajo de la línea de carga máxima del contenedor.
- e) El contenedor deberá cubrirse siempre por una lona o plástico para evitar la propagación del polvo.
- f) Durante los trabajos de carga de escombros, se prohibirá el acceso y permanencia de operarios en las zonas de influencia de las máquinas (pilas cargadoras, camiones, etc.).
- g) Nunca los escombros sobrepasarán los cierres laterales del receptáculo (contenedor o caja del camión), debiéndose cubrir por una lona o toldo o en su defecto se regaran para evitar propagación de polvo en su desplazamiento hasta vertedero.

Anejo 7.- Redes de seguridad

No corresponde.

Anejo 8.- Escaleras manuales portátiles

Aspectos generales

1.- Las escaleras manuales portátiles tanto simples como dobles, extensibles o transformables, cumplirán las normas UNE-EN 131-1 "Escaleras: terminología, tipos y dimensiones funcionales" y UNE-EN 131-2 "Escaleras: requisitos, ensayos y marcado"

Dicho cumplimiento deberá constatarse en un marcado duradero conteniendo los siguientes puntos:

Nombre del fabricante o suministrador.

Tipo de escalera, año y mes de fabricación y/o número de serie.

Indicación de la inclinación de la escalera salvo que fuera obvio que no debe indicarse.

La carga máxima admisible.

2.- La escalera cumplirá y se utilizara según las especificaciones establecidas en el RD. 1215/97 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo" y su modificación por RD 2177/2004 de 12 de noviembre.

3.- La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura, deberá limitarse a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

4.- No se emplearán escaleras de mano y, en particular escaleras de más de 5 m de longitud sobre cuya resistencia no se tenga garantías. Se prohibirá el uso de escaleras de mano de construcción improvisadas.

5.- Se prohibirá el uso como escalera de elemento alguno o conjunto de elementos que a modo de escalones pudiese salvar el desnivel deseado.

6.- Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción o ambos, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñadas no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

7.- Las escaleras de madera no se pintarán. Todas sus partes estarán recubiertas por una capa protectora transparente y permeable al vapor de agua.

8.- Los peldaños deben estar sólidos y duramente fijados a los largueros. Los de metal o plástico serán antideslizantes.

Los de madera serán de sección rectangular mínima de 21 mm x 37 mm, o sección equivalente clavados en los largueros y encolados.

9.- Si la superficie superior de una escalera doble está diseñada como una plataforma, esta debe ser elevada por medio de un dispositivo cuando se cierre la escalera. Esta no debe balancearse cuando se está subido en su borde frontal.

10.- Todos los elementos de las escaleras de mano, construidas en madera, carecerán de nudos, roturas y defectos que puedan mermar su seguridad.

Estabilidad de la escalera.

1.- Se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esta asegurada. A este respecto, los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse solidamente sobre un soporte de las siguientes características:

De dimensiones adecuadas y estables.

Resistente e inmóvil de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Cuando el paramento no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante abrazaderas o dispositivos equivalentes.

2.- Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.

3.- Se impedirá el deslizamiento de los pies de la escalera de mano durante su utilización mediante:

a) Su base se asentará solidamente: mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros.

b) La dotación en los apoyos en el suelo de dispositivos antideslizantes en su base tales como entre otras: zapatas de seguridad, espolones, repuntas, zapatas adaptadas, zuecos redondeados o planos, etc.

c) Cualquier otro dispositivo antideslizante o cualquiera otra solución de eficacia equivalente.

4.- Las tramas de escaleras dobles (de tijera) deben estar protegidas contra la apertura por deslizamiento durante su uso por un dispositivo de seguridad. Si se utilizan cadenas, todos sus eslabones a excepción del primero deben poder moverse libremente. Se utilizarán con el tensor totalmente extendido (tenso).

5.- Las escaleras dobles (de tijera) y las que están provistas de barandillas de seguridad con una altura máxima de ascenso de 1,80 m, deben estar fabricadas de manera que se prevenga el cierre involuntario de la escalera durante su uso normal.

6.- Las escaleras extensibles manualmente, durante su utilización no se podrán cerrar o separar sus tramas involuntariamente. Las extensibles mecánicamente se enclavarán de manera segura.

7.- El empalme de escaleras se realizara mediante la instalación de las dispositivos industriales fabricadas para tal fin.

8.- Las escaleras con ruedas deberán inmovilizarse antes de acceder a ellas.

9.- Las escaleras de manos simples se colocarán en la medida de lo posible formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

Utilización de la escalera

1.- Las escaleras de mano con fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir, al menos, 1 m de plano de trabajo al que se accede.

2.- Se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante, (evitando su uso como pasarelas, para el transporte de materiales, etc.)

3.- El acceso y descenso a través de escaleras se efectuará frente a estas, es decir, mirando hacia los peldaños

4.- El trabajo desde las escaleras se efectuará así mismo frente a estas, y lo más próximo posible a su eje, desplazando la escalera cuantas veces sea necesario. Se prohibirá el trabajar en posiciones forzadas fuera de la vertical de la escalera que provoquen o generen riesgo de caída. Deberán mantenerse los dos pies dentro del mismo peldaño, y la cintura no sobrepasara la altura del último peldaño.

5.- Nunca se apoyará la base de la escalera sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar su estabilidad.

6.- Nunca se suplementará la longitud de la escalera apoyando su base sobre elemento alguno. En caso de que la escalera resulte de insuficiente longitud, deberá proporcionarse otra escalera de longitud adecuada.

7.- Se utilizarán de forma que los trabajadores tengan en todo momento al menos un punto de apoyo y otro de sujeción seguros. Para ello el ascenso y descenso por parte de los trabajadores lo efectuaran teniendo ambas manos totalmente libres y en su consecuencia las herramientas u objetos que pudiesen llevar lo harán en cinturones o bolsas portaherramientas.

- 8.-Se prohibirá a los trabajadores o demás personal que interviene en la obra que utilicen escaleras de mano, transportar elementos u objetos de peso que les dificulte agarrarse correctamente a los largueros de la escalera.
Estos elementos pesados que se transporten al utilizar la escalera serán de un peso como máximo de 25 kg.
- 9.- Se prohibirá que dos o más trabajadores utilicen al mismo tiempo tanto en sentido de bajada como de subida, las escaleras de mano o de tijera.
- 10.-Se prohibirá que dos o más trabajadores permanezcan simultáneamente en la misma escalera
- 11.- Queda rigurosamente prohibido, por ser sumamente peligroso, mover o hacer bailar la escalera.
- 12.- Se prohíbe el uso de escaleras metálicas (de mano o de tijera) cuando se realicen trabajos (utilicen) en las cercanías de instalaciones eléctricas no aisladas.
- 13.- Los trabajos sobre escalera de mano a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, con movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, se efectuaran con la utilización por su parte de un equipo de protección individual anticaída, o la adopción de otras medidas de protección alternativas; caso contrario no se realizarán.
- 14.- No se utilizarán escaleras de mano y, en particular de más de 5 m de longitud si no ofrece garantías de resistencia.
- 15.- El transporte a mano de las escaleras se realizara de forma que no obstaculice la visión de la persona que la transporta, apoyada en su hombro y la parte saliente delantera inclinada hacia el suelo. Cuando la longitud de la escalera disminuya la estabilidad del trabajador que la transporta, este se hará por dos trabajadores.
- 16.- Las escaleras de mano dobles (de tijera) además de las prescripciones ya indicadas, deberán cumplir:
- a) Se utilizaran montadas siempre sobre pavimentos horizontales
 - b) No se utilizaran a modo de borriquetes para sustentar plataformas de trabajo.
 - c) No se utilizaran si es necesario ubicar lo pies en los últimos tres peldaños.
 - d) Su montaje se dispondrá de forma que siempre esté en situación de máxima apertura.

Revisión y mantenimiento

- 1.- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, siguiendo las instrucciones del fabricante, o suministrador.
- 2.- Las escaleras de madera no se pintarán debido a la dificultad que ello supone para la detección de posibles defectos.
- 3.- Las escaleras metálicas se recubrirán con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie. Asimismo se desecharan las que presenten deformaciones, abolladuras u otros defectos que puedan mermar su seguridad.
- 4.-Todas las escaleras se almacenarán al abrigo de mojaduras y del calor, situándolas en lugares ventilados, no cercanos a focos de calor o humedad excesivos.
- 5.- Se impedirá que las escaleras quedan sometidas a cargas o soporten pesos, que puedan deformarlas o deteriorarlas.
- 6.- Cuando se transporten en vehiculos deberá, colocarse de forma que, durante el trayecto, no sufran flexiones o golpes.
- 7.- Las escaleras de tijera se almacenarán plegadas.
- 8.- Se almacenarán preferentemente en posición horizontal y colgada, debiendo poseer suficientes puntos de apoyo para evitar deformaciones permanentes en las escaleras.
- 9.- No se realizarán reparaciones provisionales. Las reparaciones de las escaleras, en caso de que resulte necesario, se realizarán siempre por personal especializado, debiéndose en este caso y una vez reparados, someterse a los ensayos que proceda.

Anejo 9.- Utilización de herramientas manuales

La utilización de herramientas manuales se realizará teniendo en cuenta:

Se usarán únicamente las específicamente concebidas para el trabajo a realizar.

Se encontrarán en buen estado de limpieza y conservación.

Serán de buena calidad, no poseerán rebabas y sus mangos estarán en buen estado y sólidamente fijados.

Los operarios utilizarán portaherramientas. Las cortantes o punzantes se protegerán cuando no se utilicen.

Cuando no se utilicen se almacenarán en cajas o armarios portaherramientas.

Anejo 10.- Máquinas eléctricas

Toda máquina eléctrica a utilizar deberá ser de doble aislamiento o dotada de sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos, constituido por toma de tierra combinada con disyuntores diferenciales.

Anejo 11.- Sierra circular de mesa

La sierra circular de mesa para el corte de tableros o riostras de madera dispondrá en evitación de cortes, de capo protector y cuchillo divisor. Asimismo dispondrá de las protecciones eléctricas adecuadas contra contactos eléctricos directos e indirectos.

Anejo 12.- Imprimación y pintura

Las operaciones de imprimación y pintura se realizarán utilizando los trabajadores protección respiratoria debidamente seleccionada en función del tipo de imprimación y pintura a utilizar. Dichas medidas se extremarán en caso de que la aplicación sea por procedimientos de aerografía o pulverización.

Anejo 13.- Operaciones de soldadura

Las operaciones de soldadura eléctrica se realizarán teniendo en cuenta las siguientes medidas: No se utilizará el equipo sin llevar instaladas todas las protecciones. Dicha medida se extenderá al ayudante o ayudantes caso de existir.

Deberá soldarse siempre en lugares perfectamente ventilados. En su defecto se utilizará protección respiratoria.

Se dispondrán de protecciones contra las radiaciones producidas por el arco (ropa adecuada, mandil y polainas, guantes y pantalla de soldador). Nunca debe mirarse al arco voltaico.

Las operaciones de picado de soldadura se realizarán utilizando gafas de protección contra impactos.

No se tocarán las piezas recientemente soldadas.

Antes de empezar a soldar, se comprobará que no existen personas en el entorno de la vertical de los trabajos. Las clemas de conexión eléctrica y las piezas portaelectrodos dispondrán de aislamiento eléctrico adecuado.

Anejo 14.- Operaciones de Fijación

Las operaciones de fijación se harán siempre disponiendo los trabajadores de total seguridad contra golpes y caídas, siendo de destacar la utilización de:

- a) Plataformas elevadoras provistas de marcado CE y declaración de conformidad del fabricante.
- b) Castilletes o andamios de estructura tubular, estables, con accesos seguros y dotados de plataforma de trabajo de al menos 60 cm de anchura y con barandillas de 1 m de altura provistas de rodapiés.
- c) Jaulas o cestas de soldador, protegidas por barandillas de 1 m de altura provistas de rodapié y sistema de sujeción regulable para adaptarse a todo tipo de perfiles. Su acceso se realizará a través de escaleras de mano.
- d) Utilización de redes horizontales de protección debiendo prever los puntos de fijación y la posibilidad de su desplazamiento.
- e) Sólo en trabajos puntuales, se utilizarán cinturones de seguridad sujetos a un punto de anclaje seguro.

Anejo 15.- Trabajos con técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerda

La realización de trabajos con utilización de técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas se efectuará de acuerdo al R.D.2177/2004 y cumplirá las siguientes condiciones:

1. El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
2. Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
3. La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento.
4. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
5. Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.

6. El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.

7. Los trabajadores afectados dispondrán de una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:

Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.

Los sistemas de sujeción.

Los sistemas anticaídas.

Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.

Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.

Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.

Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.

8. La utilización de las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas se limitará a circunstancias en las que la evaluación de riesgos indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada.

Teniendo en cuenta la evaluación del riesgo y, especialmente, en función de la duración del trabajo y de las exigencias de carácter ergonómico, deberá facilitarse un asiento provisto de los accesorios apropiados.

9. En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una segunda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.

10. En virtud de lo reflejado en el artículo 22 bis del R.D. 39/1997, de 17 de enero, será necesaria la presencia de los recursos preventivos previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales; este hecho, asimismo deberá quedar perfectamente consignado en el propio Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

Anejo 16.- Relación de Normativa de Seguridad y Salud de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa de seguridad y salud de aplicación a la redacción de proyectos y a la ejecución de obras de edificación.

Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970

Orden de 28 de Agosto de 1970 del Mº de Trabajo y Seguridad Social

BOE 5-9-70

BOE 7-9-70

BOE 8-9-70

BOE 9-9-70

Corrección de errores BOE 17-10-70

Aclaración BOE 28-11-70

Interpretación Art.108 y 123 BOE 5-12-70

En vigor CAP XVI Art. 183 al 296 y del 334 al 344

Resolución de 29 de noviembre de 2001, de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación del laudo arbitral de fecha 18 de octubre de 2001, dictado por don Tomás Sala Franco en el conflicto derivado del proceso de sustitución negociada de la derogada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

BOE 302; 18.12.2001 del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

Orden de 31 de octubre de 1984 del Mº de Trabajo y Seguridad Social.

BOE 267; 07.1.84

Orden de 7 de noviembre de 1984 del Mº de Trabajo y Seguridad Social (rectificación)

BOE 280; 22.11.84

Orden de 7 de enero de 1987 del Mº de Trabajo y Seguridad Social (Normas complementarias)

BOE 13; 15.01.87

Orden de 22 de diciembre de 1987 por la que se aprueba el Modelo de Libro Registro de Datos correspondientes al Reglamento sobre trabajos con Riesgo de Amianto.

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Mº de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

BOE 86; 11.04.06

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

BOE 256; 25.10.97

Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

BOE 274; 13.11.04

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

BOE 127; 29.05.06

Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, complementa el art.18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997

Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 31/95, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado

BOE 269; 10.11.95

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

BOE 298; 13.12.03

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, en materia de coordinación de actividades empresariales Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

Orden de 16 de diciembre de 1987, del Mº de Trabajo y Seguridad Social

BOE 311; 29.12.87

Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Orden de 31 de agosto de 1987, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo

BOE 224; 18.09.87

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 97; 23.04.97

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Mº de la Presidencia.

BOE 124; 24.05.97

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, del Mº de la Presidencia.

BOE 124; 24.05.97

Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta el Real Decreto anterior

BOE 76; 30.03.98

Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 27; 31.01.97

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto

1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

BOE 127; 29.05.06

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 104; 1.05.98
Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad en el trabajo.
Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 97; 23.04.97
Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 97; 23.04.97
Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real
Decreto 1215/1997, de 18
de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la
utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en
altura.
BOE 274; 13.11.04
Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que
entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 97; 23.04.97
Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de
equipos de protección individual.
Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 140; 12.06.97
Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de
equipos de trabajo.
Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 188; 7.08.97
Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real
Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de
seguridad y salud para la utilización por los trabajadores
de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
BOE 274; 13.11.04
Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de las empresas de trabajo temporal.
Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 47; 24.02.99
Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los
agentes químicos durante el trabajo.
Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 104; 1.05.01
Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al
riesgo eléctrico.
Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Mº de la Presidencia
BOE 148; 21.06.01
Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que
puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 265; 5.11.05
Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la
exposición al ruido.
Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Mº de la Presidencia
BOE 60; 11.03.06
Corrección de erratas del Real Decreto 286/2006
BOE 62; 14.03.06
Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2
Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, del Mº de Ciencia y Tecnología, por el que se aprueba
una nueva instrucción
técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención,
referente a grúas torre
para obras u otras aplicaciones.
BOE 170; 17.07.03



Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Mº de la Presidencia

BOE 145; 18.06.03

Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. BOE 250; 19.10.06



MEDICIONES Y PRESUPUESTO del E.S.S.

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
CAPÍTULO SEGURIDAD Y SALUD									
D41AA000 14.001	UD Partida Seguridad y Salud, i.p.p. de medios auxiliares y tr P.Alzada Seguridad y Salud. PROTECCION HUECOS	1,00				1,00	1,00	2.141,63	2.141,63
D41AG201 14.002	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos) P.P. Seguridad	2,00				2,00	2,00	7,83	15,66
D41AG210 14.003	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos) P.P. Seguridad	2,00				2,00	2,00	13,09	26,18
D41AG801 14.004	Ud BOTIQUIN DE OBRA Ud. Botiquín de obra instalado. P.P. Seguridad	1,00				1,00	1,00	13,38	13,38
D41AA402 14.005	Ud ALQUILER CASETA ASEO 1,35X1,35 M. Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseo de obra de 1,35x1,35 m. con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Equipada con placa turca, y un lavabo. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico. P.P. Seguridad	1,00				1,00	1,00	61,29	61,29
D41AA705 14.006	Ud ALQUILER CONTENED. HERRAMIENTAS Ud. Més de alquiler de contenedor para herramientas-almacén de obra de 3,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. P.P. Seguridad	1,00				1,00	1,00	56,79	56,79
D41AE201 14.007	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra. P.P. Seguridad	1,00				1,00	1,00	45,43	45,43
D41AG410	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA								

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
14.008	Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos) P.P. Seguridad	4,00				4,00	4,00	3,10	12,40
D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD								
14.009	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE. P.P. Seguridad	8,00				8,00	8,00	1,90	15,20
D41EA201	Ud PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA								
14.010	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE. P.P. Seguridad	1,00				1,00	1,00	7,68	7,68
D41EA203	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR								
14.011	Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE. P.P. Seguridad	1,00				1,00	1,00	11,73	11,73
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO								
14.012	Ud. Mono de trabajo, homologado CE. P.P. Seguridad	4,00				4,00	4,00	8,86	35,44
D41EG007	Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD								
14.013	Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE. P.P. Seguridad	4,00				4,00	4,00	15,04	60,16
D41SS001	Ud P. Alzada elementos de seguridad								
14.014	ELEMENTOS AUXILIARES. 4,00 SEÑALES					4,00	4,00	212,07	848,28
D41GA540	m CABLE DE ATADO TRABAJOS ALTURA								
14.015	m. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigónados y separados cada 2mi/montaje y desmontaje. PROTECCION ESTRUCTURA	50,00		2,00		100,00	100,00	2,47	247,00
D41CC230	m CINTA DE BALIZAMIENTO R/B								
14.016	m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado. SEÑALIZACIÓN EXCAVACION Y DESNIVELES	300,00				300,00	300,00	0,87	261,00
TOTAL CAPÍTULO SEGURIDAD Y SALUD.								3.859,25	



PROYECTO REDMT, CT Y RED BT PARA POLIGONO INDUSTRIAL
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



Junta de
Castilla y León



Ayuntamiento
de Benavente

TITULO VI.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO



CUADRO DE PRECIOS

Código Cantidad Ud. Descripción Precio Importe

CAPÍTULO 01 RED MEDIA TENSION y Canalización

1.001 01.01 m RED M.T.(1x240)AI 12/20kV

Suministro y Tendido de Red eléctrica de media tensión entubada, realizada con cables conductores de (1x240)AI 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

O01OB200	0,200	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	4.46
O01OB210	0,200	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	3.66
P15AC030	1,010	m.	Cond. 1x240 AI 12/20 kV	4.52	4.57
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	0.28	0.28
TOTAL PARTIDA					12.97

1.002 01.03 m CANALIZACIÓN M.T/B.T 6 T 160 mm.

Canalización para red de media y baja tensión en bajo acera/jardín con seis tubos de PVC de D=160 mm. para media y baja tensión, con alambre guía, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso tubos, cama de arena, relleno de hormigón, excavación, señalización, tetratubo de comunicaciones y relleno de zanja.

E02EEM010	1,000	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	6.02	6.02
P15AF075	6,060	m.	Tubo rígido PVC D 160/200 mm.y Tetratubo	3.23	19.57
P01DW090	5,000	ud	Pequeño material	0.28	1.40
TOTAL PARTIDA					26.99

1.003 01.04 m CANALIZACIÓN M.T/B.T. 4 T 160/200 mm.

Canalización para red de media tensión bajo acerado con tres tubos de PVC de D=160/200 mm., con alambre guía, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso tubos, cama de arena, relleno de hormigón, excavación, señalización, tetratubo de comunicaciones y relleno de zanja.

E02EEM010	1,000	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	6.02	6.02
P15AF075	3,030	m.	Tubo rígido PVC D 160/200 mm.y Tetratubo	3.23	9.79
P01DW090	5,000	ud	Pequeño material	0.28	1.40
TOTAL PARTIDA					17.21

1.004 01.06 Ud ARQUETA TIPO

Suministro e instalación de arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas que se utilizarán como registros de cables subterráneos de media y baja tensión, en las canalizaciones subterráneas que posteriormente vayan a pasar a ser explotadas por i-DE, por lo que estas arquetas están homologadas para este uso por i-DE. Norma de Iberdrola NI 50.20.41:1994 para arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas. Dimensiones: tapa tipo M2, base de 1180x1180. Incluye mano de obra, pequeños materiales, transporte. Incluso p.p. de arquetas dobles en entrada de CT. Unidad totalmente instalada.

U01AA007	0,250	Hr	Oficial primera	15.10	3.78
U01AA011	0,250	Hr	Peón ordinario	13.65	3.41
CA01600	1,000	kg	ACERO PERFILES SOPORTES SIMPLES	2.50	2.50
111111	1,000	ud	tapa fundición	84.22	84.22
P01DW090	3,000	ud	Pequeño material	0.28	0.84
ARQPR	1,000	u	Arqueta prefabricada	120.00	120.00
TOTAL PARTIDA					214.75

1.005 06.22 Ud Legalización CT

Legalización de la instalación de CT incluyendo toda la documentación necesaria para presentar a Industria, así como las tasas desprendidas de Organismos Oficiales y visados.

TOTAL PARTIDA					9,500.00
--------------------------------	--	--	--	--	-----------------

CAPÍTULO 02 CENTROS DE TRANSFORMACION

SUBCAPÍTULO 02.01 OBRA CIVIL

Código Cantidad Ud. Descripción Precio Importe

2.001 02.01.01 Ud Edificio de Transformación: pfu-5

Suministro e instalación de Edificio de Transformación: pfu-5/20 Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo pfu-5/20, de dimensiones generales aproximadas 4.2800 mm de largo por 2380 mm de fondo por 3250 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según RU-1303A, transporte, montaje y accesorios.

O01OB200	5,000	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	111.50
O01OB210	5,000	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	91.50
P01DW090	10,000	ud	Pequeño material	0.28	2.80
M020101	1,000	u	Edificio de transformación PFU-7	7,521.00	7,521.00
MG80000	4,000	h	GRÚA TELESCÓPICA S/CAMIÓN 20 t	50.02	200.08
TOTAL PARTIDA					7,926.88

2.002 D04PM208 m² SOLERA HA-25 #150x150x8 20 cm

m². Solera de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150x150x8 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.

U01AA007	0,300	Hr	Oficial primera	15.10	4.53
U01AA011	0,300	Hr	Peón ordinario	13.65	4.10
D04PH020	1,000	m²	MALLAZO ELECTROSOLDADO 15x15 D=8	5.44	5.44
A02FA723	0,200	m³	HORMIGÓN HA-25/P/20/ IIa CENTRAL	80.00	16.00
%CI	30,070	%	Costes indirectos..(s/total)	0.00	0.03
TOTAL PARTIDA					30.10

SUBCAPÍTULO 02.02 EQUIPO DE MEDIA TENSIÓN

2.003 02.02.01 Ud E/S1,E/S2, PT1: cgmcosmos-2lp

Suministro e instalación de E/S1,E/S2, PT1: cgmcosmos-2lp. Equipo compacto de corte y aislamiento íntegro en gas, extensible y preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:* Un = 24 kV* In = 400 A * Icc = 21 kA / 52,5 kA* Mando 1: motorizado BM* Mando 2: motorizado BM* Mando 3: motorizado BM* Mando (fusibles): manual tipo BR.Celdas Automatizadas.

O01OB200	5,000	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	111.50
O01OB210	5,000	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	91.50
P01DW090	10,000	ud	Pequeño material	0.28	2.80
M020201	1,000	u	Cpnjunto celdas de protección	10,500.00	10,500.00
TOTAL PARTIDA					10,705.80

2.004 02.02.03 Ud Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV

Suministro e instalación de Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV Cables MT 12/20 kV del tipo DHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al empleando 3 de 10 m de longitud, y terminaciones ELASTIMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR.En el otro extremo son del tipo enchufable recta y modelo K152SR.Puentes MT Transformador 2: Cables MT 12/20 kV Cables MT 12/20 kV del tipo DHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al empleando 3 de 10 m de longitud, y terminaciones ELASTIMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR.En el otro extremo son del tipo enchufable recta y modelo K152SR.

O01OB200	2,000	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	44.60
O01OB210	2,000	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	36.60
P01DW090	10,000	ud	Pequeño material	0.28	2.80
M020203	1,000	u	Puentes MT	1,348.00	1,348.00
TOTAL PARTIDA					1,432.00

SUBCAPÍTULO 02.03 TRANSFORMADOR

2.005 02.03.01 Ud Transformador 1: transforma aceite 630 KVA 24 kV

Suministro e instalación de Transformador 1: transforma aceite 24 kV Transformador trifásico reductor de tensión, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 630 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 13,2 - 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10 %.Transformador 2: transforma aceite 24 kV Transformador trifásico reductor de tensión, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 630 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 13,2 - 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10 %.

Código Cantidad Ud. Descripción Precio Importe

O01OB200	4,000	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	89.20
O01OB210	4,000	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	73.20
P01DW090	10,000	ud	Pequeño material	0.28	2.80
M020301	1,000	u	Transformador 400kva	20,251.00	20,251.00
TOTAL PARTIDA					20,416.20

2.006 02.03.02 Ud Transformador 2: transforma aceite 400 KVA 24 kV

Suministro e instalación de Transformador 1: transforma aceite 24 kV Transformador trifásico reductor de tensión, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 630 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 13,2 - 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10 %. Transformador 2: transforma aceite 24 kV Transformador trifásico reductor de tensión, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 400 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 13,2 - 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10 %.

O01OB200	4,000	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	89.20
O01OB210	4,000	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	73.20
P01DW090	10,000	ud	Pequeño material	0.28	2.80
M020301	1,000	u	Transformador 400kva	20,251.00	20,251.00
TOTAL PARTIDA					20,416.20

SUBCAPÍTULO 02.04 EQUIPO DE BAJA TENSIÓN

2.007 02.04.01 Ud Cuadros BT - B2 Transformador 1: cbto

Suministro e instalación de Cuadro de Baja Tensión Optimizado addibo.urban i-DE, con 8 salidas con fusibles salidas trifásicas con fusibles en bases ITV, y demás características descritas en la Memoria.

O01OB200	3,000	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	66.90
O01OB210	3,000	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	54.90
P01DW090	10,000	ud	Pequeño material	0.28	2.80
M020401	1,000	u	Cuadros BT - B2	5,865.00	5,865.00
TOTAL PARTIDA					5,989.60

2.008 02.04.03 Ud Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes transformador-cuadro

Suministro e instalación de Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes BT - B2 Transformador 1 Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 1x240 Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase + 2xneutro de 2,5 m de longitud. Puentes BT - B2 Transformador 2: Puentes BT - B2 Transformador 2 Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 1x240 Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase + 2xneutro de 2,5 m de longitud.

O01OB200	3,000	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	66.90
O01OB210	3,000	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	54.90
P01DW090	10,000	ud	Pequeño material	0.28	2.80
M020403	1,000	u	Puentes BT-B2	968.00	968.00
TOTAL PARTIDA					1,092.60

SUBCAPÍTULO 02.05 RED DE TIERRAS

2.009 02.05.01 Ud Tierras Exteriores Proteccion Centro de Transformación

Suministro e instalación de Tierras Exteriores Prot Transformación: Picas en rectangulo exterior de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo de 50mm2. Características: * Geometría: Picas en rectangulo 7x3 m * Profundidad: 0,5 m * Número de picas: 4* Longitud de picas: 2 metros*

O01OB200	3,000	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	66.90
O01OB210	3,000	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	54.90
P01DW090	10,000	ud	Pequeño material	0.28	2.80
M020501	1,000	u	Tierras protección	1,069.00	1,069.00
TOTAL PARTIDA					1,193.60

2.010 02.05.02 Ud Tierras Exteriores Serv Transformación: Picas alineadas

Suministro e instalación de Tierras Exteriores de servicio del Transformación: Picas alineadas Instalación exterior de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo de 50mm2 y cobre aislado de 50mm2 (desde trafo hasta primera pica). Características: * Geometría: Picas alineadas* Profundidad: 0,5 m * Número de picas: 2* Longitud de picas: 2 metros* Distancia entre

Código Cantidad Ud. Descripción Precio Importe

picas: 3 metros.

O01OB200	3,000	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	66.90
O01OB210	3,000	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	54.90
P01DW090	10,000	ud	Pequeño material	0.28	2.80
M020502	1,000	u	Tierras de servicio	612.00	612.00
TOTAL PARTIDA					736.60

2.011 02.05.03 Ud Tierras Interiores Prot Transformación

Suministro e instalación de Tierras Interiores Prot Transformación: Instalación interior tierras Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás aparata de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora. Tierras Interiores Serv Transformación: Instalación interior tierras Instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora.

O01OB200	3,000	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	66.90
O01OB210	3,000	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	54.90
P01DW090	10,000	ud	Pequeño material	0.28	2.80
M020503	1,000	u	Tierras Interiores	432.00	432.00
TOTAL PARTIDA					556.60

SUBCAPÍTULO 02.06 VARIOS

2.012 02.06.01 Ud Defensa de Transformador 1: Protección física transformador

Suministro e instalación de Defensa de Transformador 1: Protección física transformador Defensa de Transformador 2: Protección física transformador.

O01OB200	2,000	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	44.60
O01OB210	2,000	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	36.60
P01DW090	10,000	ud	Pequeño material	0.28	2.80
M020601	1,000	u	Defensa de transformador	248.00	248.00
TOTAL PARTIDA					332.00

2.013 03.03 Ud Equipo de Protección y Control: ekor.uct - Unidad Compacta

Suministro e instalación de Armario de control, según norma Iberdrola, de dimensiones adecuadas e integrado en web STAR. Contiene en su interior debidamente montados y conexionados los siguientes aparatos y materiales:

- Unidad remota de telemando (RTU) ekor.ccp para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci.
- Unidad de control integrado ekor.rci con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda.
- Equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos según especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc. Batería: Batería de Pb vida mínima de 15 años. Capacidad nominal: 13 Ah a 48 Vcc.
- Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de comunicaciones.
- Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas.
- Maneta Local / Telemando.
- Bornas, accesorios y pequeño material.

O01OB200	2,000	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	44.60
O01OB210	2,000	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	36.60
P01DW090	5,000	ud	Pequeño material	0.28	1.40
M0303	1,000	u	Equipo de protección y control	8,475.00	8,475.00
TOTAL PARTIDA					8,557.60

2.014 03.04 Ud Equipo de Telegestión: ekor.gid - Gestor Inteligente Distribución

Suministro e instalación de Armario gestor inteligente de distribución ekor.gid-ATG, según especificación Iberdrola, con unas dimensiones totales máximas de 945 / 400 / 200 mm (alto/ancho/fondo) e integrado en web STAR. La envolvente exterior de plástico libre de halógenos debe mantener una protección mecánica de grado IP32D según UNE 20324.

Incluye:

- Dos borneros por cada cuadro de baja tensión para su correcto conexionado.
- Componentes de medida BT: Concentrador 1 inyección y supervisor de transformador trifásico.
- Compartimento de comunicaciones.

Código Cantidad Ud. Descripción Precio Importe

O01OB200	2,000	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	44.60
O01OB210	2,000	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	36.60
P01DW090	5,000	ud	Pequeño material	0.28	1.40
M0304	1,000	U	Equipo de telegestión	5,482.00	5,482.00
TOTAL PARTIDA					5,564.60

2.015 02.06.05 Ud Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación

Suministro e instalación de Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación Equipo de iluminación compuesto de:

- Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT.
- Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

O01OB200	2,000	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	44.60
O01OB210	2,000	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	36.60
P01DW090	10,000	ud	Pequeño material	0.28	2.80
M020605	1,000	u	Iluminación interior CT	597.00	597.00
TOTAL PARTIDA					681.00

2.016 02.06.06 Ud Maniobra de Transformación: Equipo de seguridad y maniobra

Suministro e instalación de Maniobra de Transformación: Equipo de seguridad y maniobra Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:

- Banquillo aislante.
- Par de guantes aislantes.
- Extintor de eficacia 89B.
- Una palanca de accionamiento.
- Armario de primeros auxilios.

O01OB200	2,000	h.	Oficial 1ª electricista	22.30	44.60
O01OB210	2,000	h.	Oficial 2ª electricista	18.30	36.60
P01DW090	10,000	ud	Pequeño material	0.28	2.80
M020606	1,000	u	Maniobra de transformación	465.00	465.00
TOTAL PARTIDA					549.00

SUBCAPÍTULO 02.07 LEGALIZACIONES

2.017 06.22 Ud Legalización CT

Legalización de la instalación de CT incluyendo toda la documentación necesaria para presentar a Industria, así como las tasas desprendidas de Organismos Oficiales y visados.

TOTAL PARTIDA					9,500.00
--------------------------------	--	--	--	--	-----------------

CAPÍTULO 04 RED DE BAJA TENSION

3.001 04.1 MI LÍNEA ALUMINIO 3 (1X240 mm2)+1X240

MI. Suministro e instalación de Línea subterránea B.T. Al RV 0,6/1Kv de 3(1x240) + 1X240 mm2 Al, tendida bajo tubo en zanja sobre lecho de arena y en canalización en cruce de calzada, incluso p.p. de medios auxiliares, totalmente instalada.

U01FY630	0,100	Hr	Oficial primera electricista	28.85	2.89
U01FY635	0,100	Hr	Ayudante electricista	24.32	2.43
U37YOSAM24	4,400	MI	Conduc al/RV1x240 - 0.6/1 KV	5.98	26.31
%CI	31,630	%	Costes indirectos..(s/total)	0.00	0.03
TOTAL PARTIDA					31.66

3.002 D27AG120 m LINEA ALUMINIO RZ1 AL 1x50 mm²

m. Línea subterránea en acometida a edificio en instalación entubada, con conductor de aluminio RZ1 - Aluminio compacto circular, clase 2 según UNE 60228, de 1x50 mm², de tensión asignada 0,6/1 kV, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX3 y cubierta de Poliolefina termoplástica libre de halógenos tipo DM01 acorde a UNE HD 603-5x, sin corrosividad, no propagador de llama ni incendio, según normas: UNE-20432.1 y .3, 20427, 21147.1, 21174, 21172.1 y .2, IEC-754.2; incluso terminales, elementos auxiliares y fijaciones, instalado. Se señalará con cinta amarilla de balizamiento con marcaje de ¡ATENCIÓN! debajo hay cables eléctricos. No se incluye en esta partida la canalización, la protección mecánica por placa y la cinta la señalizadora de PVC, ni la excavación de zanjas, relleno posterior ni la eliminación de tierra sobrante; solamente se incluye el tendido del cable sobre canalización ya realizada. Todo ello totalmente terminado según ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21 (apartado 1.2.4), y realizado por

Código Cantidad Ud. Descripción Precio Importe

instalador autorizado o bien por la propia distribuidora electricidad y de acuerdo con el pliego de prescripciones técnicas, a las condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias y a las establecidas por la empresa distribuidora aprobadas por la administración.

U01FY630	0,200	Hr	Oficial primera electricista	28.85	5.77
U01FY635	0,200	Hr	Ayudante electricista	24.32	4.86
U30ER365	1,050	m	Conductor XZ1 0,6/1kV 1x50 (Al) Poliesosl aluminio	0.62	0.65
%U15_4	11,280	%	Pequeño material 4%	0.04	0.45
%U15_25	11,730	%	G.G. + B.I. empresa homologada compañías eléctricas	0.25	2.93
%CI	14,660	%	Costes indirectos..(s/total)	0.00	0.01
TOTAL PARTIDA					14.67

3.003 01.06 Ud ARQUETA TIPO

Suministro e instalación de arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas que se utilizarán como registros de cables subterráneos de media y baja tensión, en las canalizaciones subterráneas que posteriormente vayan a pasar a ser explotadas por i-DE, por lo que estas arquetas están homologadas para este uso por i-DE. Norma de Iberdrola NI 50.20.41:1994 para arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas. Dimensiones: tapa tipo M2, base de 1180x1180. Incluye mano de obra, pequeños materiales, transporte. Incluso p.p. de arquetas dobles en entrada de CT. Unidad totalmente instalada.

U01AA007	0,250	Hr	Oficial primera	15.10	3.78
U01AA011	0,250	Hr	Peón ordinario	13.65	3.41
CA01600	1,000	kg	ACERO PERFILES SOPORTES SIMPLES	2.50	2.50
111111	1,000	ud	tapa fundición	84.22	84.22
P01DW090	3,000	ud	Pequeño material	0.28	0.84
ARQPR	1,000	u	Arqueta prefabricada	120.00	120.00
TOTAL PARTIDA					214.75

3.004 4.07 ud NEUTRO1X240mm2 AL PUESTO A TIERRA EN ARQUETA (PICA)

ud. instalación de puesta a tierra de neutro de Red de BT con neutro de 240mm2 Al, según RBT, con Suministro de pica cobrizada de D=14,3 mm y 2 m de longitud incluida soldadura aluminotérmica, totalmente ejecutado.

U01FY630	0,500	Hr	Oficial primera electricista	28.85	14.43
U01FY635	0,500	Hr	Ayudante electricista	24.32	12.16
U30GA010	1,000	ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	14.10	14.10
U30GA00100	1,000	ud	conexion	24.00	24.00
%CI	64,690	%	Costes indirectos..(s/total)	0.00	0.06
TOTAL PARTIDA					64.75

CAPÍTULO 06 ENSAYOS

4.001 06.01 Ud ENSAYOS ELECTRICOS EN RED DE MEDIA TENSION

Realización de Campaña de ensayos ELECTRICOS en la Red de MT instalada en esta instalacion (normas UNE-EN 60881 y HD 605. IEC 60502-2 y HD 620).

- Resistencia eléctrica del conductor
- Ensayo de alta tensión
- Medida de las descargas parciales (rutina).
- Ensayo dieléctrico de la cubierta
- Resistividad del aislamiento.
- Medida de la tangente Delta del aislamiento.
- Resistividad de las semiconductoras.
- Ensayo de ciclos térmicos seguido de descargas parciales.
- Obturación longitudinal/radial de pantalla y/o conductor.
- Doblados seguidos de descargas parciales.

Los principales métodos de ensayo están definidos en las normas UNE-EN 60881 y HD 605. Las prescripciones están definidas en las normas constructivas de los cables (para cables de Media Tensión, son las IEC 60502-2 y HD 620).

M0601	1,000	U	ENSAYOS EN RED DE MEDIA TENSION	1,800.00	1,800.00
TOTAL PARTIDA					1,800.00

4.002 06.02 Ud ENSAYOS ELECTRICOS EN CT

Realización de Ensayos en los CT, medidas de resistencia a Tierra de tierra de proteccion y tierra de servicio, medidas de paso y toque en los CT. Los principales métodos de ensayo están definidos en las normas UNE-EN 60881 y HD 605. Las prescripciones están definidas en las normas constructivas de los cables (para cables de Media Tensión, son las IEC 60502-2 y HD 620).

M0602	1,000	U	ENSAYOS ELECTRICOS EN CT	2,100.00	2,100.00
TOTAL PARTIDA					2,100.00



PROYECTO REDMT, CT Y RED BT PARA POLIGONO INDUSTRIAL
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



Junta de
Castilla y León



Ayuntamiento
de Benavente

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código Descripción Uds. Longitud Anchura Altura Parciales Medición Precio Presupuesto

CAPÍTULO 01 RED MEDIA TENSION y Canalización

01.01 m RED M.T.(1x240)AI 12/20kV

1.001 Suministro y Tendido de Red eléctrica de media tensión entubada, realizada con cables conductores de (1x240)AI. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

SET-CT1	3.00	1,258.00		3,774.00
CT1-CT2	3.00	750.00		2,250.00
CT2-CT3	3.00	263.00		789.00
CT3-CT4	3.00	320.00		960.00
CT4-CT	3.00	3,212.00		9,636.00
URB.BELLAVISTA				

17,409.00 12.97 225,794.73

01.03 m CANALIZACIÓN M.T/B.T 6 T 160 mm.

1.002 Canalización para red de media y baja tensión en bajo acera/jardín con seis tubos de PVC de D=160 mm. para media y baja tensión, con alambre guía, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso tubos, cama de arena, relleno de hormigón, excavación, señalización, tetratubo de comunicaciones y relleno de zanja.

CT1-CT2	1.00	160.00		160.00
CT2-CT3	1.00	40.00		40.00
CT3-CT4	1.00	80.00		80.00
CT4-CT	1.00	80.00		80.00
URB.BELLAVISTA				
PASOS CALLES	2.00	20.00		40.00

400.00 26.99 10,796.00

01.04 m CANALIZACIÓN M.T/B.T. 4 T 160/200 mm.

1.003 Canalización para red de media tensión bajo acerado con tres tubos de PVC de D=160/200 mm., con alambre guía, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso tubos, cama de arena, relleno de hormigón, excavación, señalización, tetratubo de comunicaciones y relleno de zanja.

SET SALIDA	1.00	32.00		32.00
CT2-CT3	1.00	263.00		263.00
CT3-CT4	1.00	240.00		240.00
CT4-CT	1.00	3,080.00		3,080.00
URB.BELLAVISTA				
PASOS CALLES	5.00	20.00		100.00

3,715.00 17.21 63,935.15

01.06 Ud ARQUETA TIPO

1.004 Suministro e instalación de arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas que se utilizarán como registros de cables subterráneos de media y baja tensión, en las canalizaciones subterráneas que posteriormente vayan a pasar a ser explotadas por i-DE, por lo que estas arquetas están homologadas para este uso por i-DE. Norma de Iberdrola NI 50.20.41:1994 para arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas. Dimensiones: tapa tipo M2, base de 1180x1180. Incluye mano de obra, pequeños materiales, transporte. Incluso p.p. de arquetas dobles en entrada de CT. Unidad totalmente instalada.

Arquetas tipo	28.00			28.00
---------------	-------	--	--	-------

28.00 214.75 6,013.00

06.22 Ud Legalización CT

1.005 Legalización de la instalación de CT incluyendo toda la documentación necesaria para presentar a Industria, así como las tasas desprendidas de Organismos Oficiales y visados.

1.00 9,500.00 9,500.00

TOTAL CAPÍTULO 01 RED MEDIA TENSION y Canalización. 316,038.88

Código Descripción Uds. Longitud Anchura Altura Parciales Medición Precio Presupuesto

CAPÍTULO 02 CENTROS DE TRANSFORMACION

SUBCAPÍTULO 02.01 OBRA CIVIL

02.01.01	Ud Edificio de Transformación: pfu-5							
2.001	Suministro e instalación de Edificio de Transformación: pfu-5/20Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo pfu-5/20, de dimensiones generales aproximadas 4.2800 mm de largo por 2380 mm de fondo por 3250 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según RU-1303A, transporte, montaje y accesorios.							
	CT1	1.00			1.00			
	CT2	1.00			1.00			
	CT3	1.00			1.00			
	CT4	1.00			1.00			
						4.00	7,926.88	31,707.52
D04PM208	m² SOLERA HA-25 #150x150x8 20 cm							
2.002	m². Solera de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150x150x8 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.							
	ACERAS	4.00	18.00	1.00	72.00			
	PERIMETRALES							
						72.00	30.10	2,167.20
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01							33,874.72

SUBCAPÍTULO 02.02 EQUIPO DE MEDIA TENSIÓN

02.02.01	Ud E/S1,E/S2, PT1: cgmcosmos-2lp							
2.003	Suministro e instalación de E/S1,E/S2, PT1: cgmcosmos-2lp. Equipo compacto de corte y aislamiento íntegro en gas, extensible y preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:* Un = 24 kV* In = 400 A * Icc = 21 kA / 52,5 kA* Mando 1: motorizado BM* Mando 2: motorizado BM* Mando 3: motorizado BM* Mando (fusibles): manual tipo BR.Celdas Automatizadas.							
	CT1	1.00			1.00			
	CT2	1.00			1.00			
	CT3	1.00			1.00			
	CT4	1.00			1.00			
						4.00	10,705.80	42,823.20
02.02.03	Ud Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV							
2.004	Suministro e instalación de Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kVCables MT 12/20 kV del tipo DHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al empleando 3 de 10 m de longitud, y terminaciones ELASTIMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR.En el otro extremo son del tipo enchufable recta y modelo K152SR.Puentes MT Transformador 2: Cables MT 12/20 kVCables MT 12/20 kV del tipo DHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al empleando 3 de 10 m de longitud, y terminaciones ELASTIMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR.En el otro extremo son del tipo enchufable recta y modelo K152SR.							
	CT1	1.00			1.00			
	CT2	1.00			1.00			
	CT3	1.00			1.00			
	CT4	1.00			1.00			
						4.00	1,432.00	5,728.00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02							48,551.20

Código Descripción Uds. Longitud Anchura Altura Parciales Medición Precio Presupuesto

SUBCAPÍTULO 02.03 TRANSFORMADOR

02.03.01	Ud Transformador 1: transforma aceite 630 KVA 24 kV							
2.005	Suministro e instalación de Transformador 1: transforma aceite 24 kV Transformador trifásico reductor de tensión, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 630 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 13,2 - 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10 %.Transformador 2: transforma aceite 24 kV Transformador trifásico reductor de tensión, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 630 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 13,2 - 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10 %.							
	CT1	1.00			1.00			
	CT2	1.00			1.00			
	CT3	1.00			1.00			
	CT4	1.00			1.00			
						4.00	20,416.20	81,664.80

02.03.02	Ud Transformador 2: transforma aceite 400 KVA 24 kV							
2.006	Suministro e instalación de Transformador 1: transforma aceite 24 kV Transformador trifásico reductor de tensión, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 630 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 13,2 - 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10 %.Transformador 2: transforma aceite 24 kV Transformador trifásico reductor de tensión, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 400 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 13,2 - 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10 %.							
	CT1	1.00			1.00			
	CT2	1.00			1.00			
	CT3	1.00			1.00			
	CT4	1.00			1.00			
						4.00	20,416.20	81,664.80

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 163,329.60

SUBCAPÍTULO 02.04 EQUIPO DE BAJA TENSIÓN

02.04.01	Ud Cuadros BT - B2 Transformador 1: cbto							
2.007	Suministro e instalación de Cuadro de Baja Tensión Optimizado addibo.urban i-DE, con 8 salidas con fusibles salidas trifásicas con fusibles en bases ITV, y demás características descritas en la Memoria.							
	CT1	1.00			1.00			
	CT2	1.00			1.00			
	CT3	1.00			1.00			
	CT4	1.00			1.00			
						4.00	5,989.60	23,958.40

02.04.03	Ud Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes transformador-cuadro							
2.008	Suministro e instalación de Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes BT - B2 Transformador 1Juego de puentes de cables de BT,de sección y material 1x240 Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase + 2xneutro de 2,5 m de longitud. Puentes BT - B2 Transformador 2: Puentes BT - B2 Transformador 2Juego de puentes de cables de BT,de sección y material 1x240 Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase + 2xneutro de 2,5 m de longitud.							

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	CT1	1.00				1.00			
	CT2	1.00				1.00			
	CT3	1.00				1.00			
	CT4	1.00				1.00			
							4.00	1,092.60	4,370.40
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04									28,328.80

SUBCAPÍTULO 02.05 RED DE TIERRAS

02.05.01	Ud Tierras Exteriores Proteccion Centro de Transformación								
2.009	Suministro e instalación de Tierras Exteriores Prot Transformación: Picas en rectangulo exterior de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo de 50mm2.Características:* Geometría: Picas en rectangulo 7x3 m* Profundidad: 0,5 m * Número de picas:4* Longitud de picas: 2 metros*								
	CT1	1.00				1.00			
	CT2	1.00				1.00			
	CT3	1.00				1.00			
	CT4	1.00				1.00			
							4.00	1,193.60	4,774.40
02.05.02	Ud Tierras Exteriores Serv Transformación: Picas alineadas								
2.010	Suministro e instalación de Tierras Exteriores de servicio del Transformación: Picas alineadasInstalación exterior de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo de 50mm2 y cobre aislado de 50mm2 (desde trafo hasta primera pica).Características:* Geometría: Picas alineadas* Profundidad: 0,5 m * Número de picas: 2* Longitud de picas: 2 metros* Distancia entre picas: 3 metros.								
	CT1	2.00				2.00			
	CT2	2.00				2.00			
	CT3	2.00				2.00			
	CT4	2.00				2.00			
							8.00	736.60	5,892.80
02.05.03	Ud Tierras Interiores Prot Transformación								
2.011	Suministro e instalación de Tierras Interiores Prot Transformación: Instalación interior tierras Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás apartamenta de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora. Tierras Interiores Serv Transformación: Instalación interior tierras Instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora.								
	CT1	1.00				1.00			
	CT2	1.00				1.00			
	CT3	1.00				1.00			
	CT4	1.00				1.00			
							4.00	556.60	2,226.40
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05									12,893.60

Código Descripción Uds. Longitud Anchura Altura Parciales Medición Precio Presupuesto

SUBCAPÍTULO 02.06 VARIOS

02.06.01	Ud Defensa de Transformador 1: Protección física transformador								
2.012	Suministro e instalación de Defensa de Transformador 1: Protección física transformador								
	Defensa de Transformador 2: Protección física transformador.								
	CT1	1.00			1.00				
	CT2	1.00			1.00				
	CT3	1.00			1.00				
	CT4	1.00			1.00				
						4.00	332.00	1,328.00	
03.03	Ud Equipo de Protección y Control: ekor.uct - Unidad Compacta								
2.013	Suministro e instalación de Armario de control, según norma Iberdrola, de dimensiones adecuadas e integrado en web STAR. Contiene en su interior debidamente montados y conexiónados los siguientes aparatos y materiales:								
	- Unidad remota de telemando (RTU) ekor.ccp para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci.								
	- Unidad de control integrado ekor.rci con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda.								
	- Equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos según especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc. Batería: Batería de Pb vida mínima de 15 años. Capacidad nominal: 13 Ah a 48 Vcc.								
	- Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de comunicaciones.								
	- Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas.								
	- Maneta Local / Telemando.								
	- Bornas, accesorios y pequeño material.								
	CT1	1.00			1.00				
	CT2	1.00			1.00				
	CT3	1.00			1.00				
	CT4	1.00			1.00				
						4.00	8,557.60	34,230.40	
03.04	Ud Equipo de Telegestión: ekor.gid - Gestor Inteligente Distribució								
2.014	Suministro e instalación de Armario gestor inteligente de distribución ekor.gid-ATG, según especificación Iberdrola, con unas dimensiones totales máximas de 945 / 400 / 200 mm (alto/ancho/fondo) e integrado en web STAR. La envolvente exterior de plástico libre de halógenos debe mantener una protección mecánica de grado IP32D según UNE 20324.								
	Incluye:								
	- Dos borneros por cada cuadro de baja tensión para su correcto conexiónado.								
	- Componentes de medida BT: Concentrador 1 inyección y supervisor de transformador trifásico.								
	- Compartimento de comunicaciones.								
	CT1	1.00			1.00				
	CT2	1.00			1.00				
	CT3	1.00			1.00				
	CT4	1.00			1.00				
						4.00	5,564.60	22,258.40	
02.06.05	Ud Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación								
2.015	Suministro e instalación de Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación								
	Equipo de iluminación compuesto de:								
	- Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT.								
	- Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.								
	CT1	1.00			1.00				

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	CT2	1.00				1.00			
	CT3	1.00				1.00			
	CT4	1.00				1.00			
							4.00	681.00	2,724.00
02.06.06	Ud Maniobra de Transformación: Equipo de seguridad y maniobra								
2.016	Suministro e instalación de Maniobra de Transformación: Equipo de seguridad y maniobra Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por: - Banquillo aislante. - Par de guantes aislantes. - Extintor de eficacia 89B. - Una palanca de accionamiento. - Armario de primeros auxilios.								
	CT1	1.00				1.00			
	CT2	1.00				1.00			
	CT3	1.00				1.00			
	CT4	1.00				1.00			
							4.00	549.00	2,196.00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.06								62,736.80

SUBCAPÍTULO 02.07 LEGALIZACIONES

06.22	Ud Legalización CT								
2.017	Legalización de la instalación de CT incluyendo toda la documentación necesaria para presentar a Industria, así como las tasas desprendidas de Organismos Oficiales y visados.						1.00	9,500.00	9,500.00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.07								9,500.00

TOTAL CAPÍTULO 02 CENTROS DE TRANSFORMACION. 359,214.72

CAPÍTULO 04 RED DE BAJA TENSION

04.1	MI LÍNEA ALUMINIO 3 (1X240 mm2)+1X240								
3.001	MI. Suministro e instalación de Línea subterránea B.T. Al RV 0,6/1Kv de 3(1x240) + 1X240 mm2 Al, tendida bajo tubo en zanja sobre lecho de arena y en canalización en cruce de calzada, incluso p.p. de medios auxiliares, totalmente instalada.								
	CT2								
	L1CT2	1.00	20.00			20.00			
	L2CT2	1.00	45.00			45.00			
	L4CT2	1.00	188.00			188.00			
	L5CT2	1.00	95.00			95.00			
	L6CT2	1.00	75.00			75.00			
	CT3								

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	L1CT3	1.00	100.00			100.00			
	L2CT3	1.00	100.00			100.00			
	L3CT3	1.00	20.00			20.00			
	CT4								
	L1CT4	1.00	85.00			85.00			
	L2CT4	1.00	105.00			105.00			
	L3CT4	1.00	145.00			145.00			
							978.00	31.66	30,963.48
D27AG120	m LINEA ALUMINIO RZ1 AL 1x50 mm²								
3.002	<p>m. Línea subterránea en acometida a edificio en instalación entubada, con conductor de aluminio RZ1 - Aluminio compacto circular, clase 2 según UNE 60228, de 1x50 mm², de tensión asignada 0,6/1 kV, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX3 y cubierta de Poliolefina termoplástica libre de halógenos tipo DM01 acorde a UNE HD 603-5x, sin corrosividad, no propagador de llama ni incendio, según normas: UNE-20432.1 y .3, 20427, 21147.1, 21174, 21172.1 y .2, IEC-754.2; incluso terminales, elementos auxiliares y fijaciones, instalado. Se señalizará con cinta amarilla de balizamiento con marcaje de ¡ATENCIÓN! debajo hay cables eléctricos. No se incluye en esta partida la canalización, la protección mecánica por placa y la cinta la señalizadora de PVC, ni la excavación de zanjas, relleno posterior ni la eliminación de tierra sobrante; solamente se incluye el tendido del cable sobre canalización ya realizada. Todo ello totalmente terminado según ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21 (apartado 1.2.4), y realizado por instalador autorizado o bien por la propia distribuidora electricidad y de acuerdo con el pliego de prescripciones técnicas, a las condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias y a las establecidas por la empresa distribuidora aprobadas por la administración.</p>								
	CT 1								
	L1CT1	1.00	20.00			20.00			
	L2CT1	1.00	40.00			40.00			
	CT2								
	L3CT2	1.00	165.00			165.00			
	CT4								
	L4CT4	1.00	42.00			42.00			
							267.00	14.67	3,916.89
01.06	Ud ARQUETA TIPO								
3.003	<p>Suministro e instalación de arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas que se utilizarán como registros de cables subterráneos de media y baja tensión, en las canalizaciones subterráneas que posteriormente vayan a pasar a ser explotadas por i-DE, por lo que estas arquetas están homologadas para este uso por i-DE. Norma de Iberdrola NI 50.20.41:1994 para arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas. Dimensiones: tapa tipo M2, base de 1180x1180. Incluye mano de obra, pequeños materiales, transporte. Incluso p.p. de arquetas dobles en entrada de CT. Unidad totalmente instalada.</p>								
	Red MT/BT POLIGONO	40.00				40.00			
							40.00	214.75	8,590.00
4.07	ud NEUTRO1X240mm² AL PUESTO A TIERRA EN ARQUETA (PICA)								
3.004	<p>ud. instalación de puesta a tierra de neutro de Red de BT con neutro de 240mm² Al, según RBT, con Suministro de pica cobrizada de D=14,3 mm y 2 m de longitud incluida soldadura aluminotérmica, totalmente ejecutado.</p>								
	NEUTRO PUESTO A TIERRA	16.00				16.00			
							16.00	64.75	1,036.00
									44,506.37
	TOTAL CAPÍTULO 04 RED DE BAJA TENSION.								

Código Descripción Uds. Longitud Anchura Altura Parciales Medición Precio Presupuesto

CAPÍTULO 06 ENSAYOS

06.01	Ud ENSAYOS ELECTRICOS EN RED DE MEDIA TENSION								
4.001	Realizacion de Campaña de ensayos ELECTRICOS en la Red de MT instalada en esta instalacion (normas UNE-EN 60881 y HD 605. IEC 60502-2 y HD 620). Resistencia eléctrica del conductor Ensayo de alta tensión Medida de las descargas parciales (rutina). Ensayo dieléctrico de la cubierta Resistividad del aislamiento. Medida de la tangente Delta del aislamiento. Resistividad de las semiconductoras. Ensayo de ciclos térmicos seguido de descargas parciales. Obturación longitudinal/radial de pantalla y/o conductor. Doblados seguidos de descargas parciales. Los principales métodos de ensayo están definidos en las normas UNE-EN 60881 y HD 605. Las prescripciones están definidas en las normas constructivas de los cables (para cables de Media Tensión, son las IEC 60502-2 y HD 620).	1.00			1.00	1.00	1,800.00	1,800.00	
06.02	Ud ENSAYOS ELECTRICOS EN CT								
4.002	Realizacion de Ensayos en los CT, medidas de reistencia a Tierra de tierra de proteccio y tierra de servicio, medidas de paso y toque en los CT.Los principales métodos de ensayo están definidos en las normas UNE-EN 60881 y HD 605. Las prescripciones están definidas en las normas constructivas de los cables (para cables de Media Tensión, son las IEC 60502-2 y HD 620).	1.00			1.00	1.00	2,100.00	2,100.00	
								3,900.00	
TOTAL CAPÍTULO 06 ENSAYOS.									
=====									



U
X
a
m
a
PROYECTO REDMT, CT Y RED BT PARA POLIGONO INDUSTRIAL
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



Junta de
Castilla y León



Ayuntamiento
de Benavente

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

Código	Capítulo	Total €	
01	RED MEDIA TENSION y Canalización	316,038.88	44%
02	CENTROS DE TRANSFORMACION	359,214.72	50%
	02.01 OBRA CIVIL	33,874.72	
	02.02 EQUIPO DE MEDIA TENSIÓN	48,551.20	
	02.03 TRANSFORMADOR	163,329.60	
	02.04 EQUIPO DE BAJA TENSIÓN	28,328.80	
	02.05 RED DE TIERRAS	12,893.60	
	02.06 VARIOS	62,736.80	
	02.07 LEGALIZACIONES	9,500.00	
04	RED DE BAJA TENSION	44,506.37	6%
06	ENSAYOS	3,900.00	1%
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	723,659.97	

Benavente, septiembre de 2022



Fdo: JAVIER SANZ MARTINEZ
Ing. Industrial, Colegiado 8764 C.O.I.I.M.



**PROYECTO DE EJEUCION DEL SECTOR S10IN
'PUERTA DEL NOROESTE' - BENAVENTE (ZAMORA)**

TOMO 7:

ANEJO 9 RED DE ALUMBRADO PUBLICO

TITULO I: MEMORIA- TITULO II: CALCULOS – TITULO III: PLIEGO CONDICIONES

01172591M LUIS
FRANCISCO
PLAZA (R:
B82230152)

Firmado digitalmente
por 01172591M LUIS
FRANCISCO PLAZA (R:
B82230152)
Fecha: 2022.11.25
12:43:35 +01'00'

Luís F. Plaza Beltrán

SEPTIEMBRE 2022

INDICE GENERAL POR TOMOS:

TOMO 1:

DOCUMENTO 01 MEMORIA:

ANEJO 01: ESTUDIO GEOTECNICO

TOMO 2:

ANEJO 02: TOPOGRAFIA
ANEJO 03: REPLANTEO DE VIARIOS
ANEJO 04: FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO 05: RED DE AGUA POTABLE Y RIEGO
ANEJO 06: RED DE RESIDUALES
ANEJO 07: RED DE PLUVIALES

TOMO 3:

ANEJO 08: RED DE ELECTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSION
ANEJO 8.1 VARIANTE DE LA MT EXISTENTE

TOMO 4:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 5:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO IV: PLANOS

TOMO 6:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 7:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 8:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO

TITULO IV: PLANOS
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 9:

ANEJO 10: OBRAS PROVISIONALES GLORIETA DE ACCESO
ANEJO 11: JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO
ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO 13: TELECOMUNICACIONES
ANEJO 14: ESTRUCTURAS
ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO 16: GESTION DE RESIDUOS
ANEJO 17: JUSTIFICACION DE PRECIOS
ANEJO 18: PLAN DE OBRA
ANEJO 19: CONTROL DE CALIDAD

TOMO 10:

DOCUMENTO 02 PLANOS

GENERALES

GEN-01: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
GEN-02: ORTOFOTO
GEN-03: TOPOGRAFIA ACTUAL
GEN-04: ORDENACION GENERAL
GEN-05: FASES DE EJECUCION

VIARIOS

VIA-01: REPLANTEO DE EJES. PLANTA GENERAL
VIA-02: SECCIONES TIPO
VIA-03: DEFINICION DE PAVIMENTOS
VIA-04: PERFILES LONGITUDINALES
VIA-05: PERFILES TRANSVERSALES
VIA-06: DETALLES

ABASTECIMIENTO

ABA-01: PLANTA GENERAL
ABA-02: DETALLES

RED DE AGUAS RESIDUALES

RES-01: PLANTA GENERAL
RES-02: PERFILES LONGITUDINALES
RES-03: DETALLES
RES-04: EBAR

RED DE AGUAS PLUVIALES

PLU-01: PLANTA GENERAL
PLU-02: PERFILES LONGITUDINALES
PLU-03: Balsa de Pluviales
PLU-04: DETALLES

TOMO 11:

DOCUMENTO 02 PLANOS

TELECOMUNICACIONES

TEL-01: PLANTA GENERAL
TEL-02: DETALLES

GLORIETA DE ACCESO

GLO-01: GLORIETA ACCESO N-630. SEÑALIZACION POR OBRA Y FASES EJECUCION

ESTRUCTURAS. PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESLA

EST-01: PLANTA GENERAL UBICACIÓN
EST-02: EJES Y PERFIL LONGITUDINAL EJE 8
EST-03: PLANO DE REPLANTEO
EST-04: PLANTA, ALZADO Y SECCION TRANSVERSAL
EST-05: DEFINICION DEL TABLERO
EST-06: GEOMETRIA Y ARMADO DE VIGAS
EST-07: GEOMETRIA DE ESTRIBOS
EST-08: ARMADURA DE ESTRIBOS
EST-09: PILOTES HINCADOS, GEOMETRIA Y ARMADURA
EST-10: DETALLES, RELLENO LOCALIZADO Y JUNTAS
EST-11: PRUEBA DE CARGA

JARDINERIA Y RIEGO

JAR-01: JARDINERIA
JAR-02: RED DE RIEGO
JAR-03: DETALLES.

SEÑALIZACION

SEÑ-01: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL. PLANTA GENERAL.
SEÑ-02: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
SEÑ-03: DETALLES SEÑALIZACIÓN

SERVICIOS AFECTADOS

SER-01: PLANTA GENERAL
SER-02: PERFIL LONGITUDINAL
SER-03: DETALLES

TOMO 12:

DOCUMENTO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

DOCUMENTO 04: PRESUPUESTO

CAP 01 ESTADO DE MEDICIONES
CAP 02 CUADRO DE PRECIOS
CAP 03 PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL
CAP 04 PRESUPUESTO BASE DE LICITACION



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 9: RED DE ALUMBRADO PUBLICO

PROYECTO EJECUCION DEL SECTOR S10N

"PUERTA DEL NOROESTE", BENAVENTE

(ZAMORA)

Alumbrado Público

PROMOTOR:



Ayuntamiento
de Benavente

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE.

Plaza del Grano, nº 2.
49600 BENAVENTE, Zamora.



Junta de
Castilla y León

SITUACIÓN:

SECTOR NORTE S-10IN "PUERTA DEL NOROESTE"
BENAVENTE, ZAMORA.

Autor del Proyecto:

Javier Sanz Martínez, Ingeniero Industrial

Colegiado 8764 C.O.I.I.M.

jsanzmartinez@coiim.es

SEPTIEMBRE 2022

INDICE

1.- MEMORIA

- 1 OBJETO
- 2 PROMOTOR Y TITULAR
- 3 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 4 NORMATIVA
- 5 ESTIMACIÓN DE POTENCIAS
 - 5.1 Potencias previstas por C.T.
- 6 REDES SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN.-
 - 6.1 DEFINICIÓN DE LA NUEVA RED.
 - 6.2 CANALIZACIONES. -
 - 6.2.1 Canalizaciones enterradas bajo tubo.-
 - 6.3 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS
 - 6.3.1 Cruzamientos.-
 - 6.3.2 Proximidades y paralelismos.-
 - 6.4 DISTANCIAS DE SEGURIDAD
 - 6.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE LA LÍNEA
 - 6.5.1 CONDUCTOR
 - 6.5.2 EMPALMES Y CONEXIONES.
 - 6.6 SISTEMAS DE PROTECCION.
 - 6.7 UBICACIÓN DE LAS CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN Y LOS EQUIPOS DE MEDIDA.-
- 7 CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- 8 CONCLUSIÓN

2.- CALCULOS

Cálculos eléctricos Acometidas y Derivaciones individuales.
Cálculo líneas de alumbrado
Cálculos lumínicos.

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

4.- PLANOS

5.- Estudio Básico de Seguridad

6.- CUADRO DE PRECIOS

Mediciones y Presupuesto
Cuadro de Precios
Presupuesto General

INDICE

1.- MEMORIA

- 1 OBJETO
- 2 PROMOTOR Y TITULAR
- 3 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 4 NORMATIVA
- 5 ESTIMACIÓN DE POTENCIAS
 - 5.1 Potencias previstas por C.T.
- 6 REDES SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN.-
 - 6.1 DEFINICIÓN DE LA NUEVA RED.
 - 6.2 CANALIZACIONES. -
 - 6.2.1 Canalizaciones enterradas bajo tubo.-
 - 6.3 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS
 - 6.3.1 Cruzamientos.-
 - 6.3.2 Proximidades y paralelismos.-
 - 6.4 DISTANCIAS DE SEGURIDAD
 - 6.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE LA LÍNEA
 - 6.5.1 CONDUCTOR
 - 6.5.2 EMPALMES Y CONEXIONES.
 - 6.6 SISTEMAS DE PROTECCION.
 - 6.7 UBICACIÓN DE LAS CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN Y LOS EQUIPOS DE MEDIDA.-
- 7 CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- 8 CONCLUSIÓN

2.- CALCULOS

Cálculos eléctricos Acometidas y Derivaciones individuales.
Cálculo líneas de alumbrado
Cálculos lumínicos.

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

4.- PLANOS

5.- Estudio Básico de Seguridad

6.- CUADRO DE PRECIOS

Mediciones y Presupuesto
Cuadro de Precios
Presupuesto General

1 OBJETO

El presente Proyecto tiene por objeto el definir y justificar las condiciones técnicas y de ejecución para dotar de Alumbrado público un nuevo Polígono Industrial en el municipio de Benavente (Zamora).

Para ello, desde las redes de Baja Tensión del polígono industrial se instalaran cuadros de mando maniobra y protección para suministrar dicha energía eléctrica a dicho alumbrado.

Así mismo, el objeto de este documento es:

- Servir de base técnica a las instalaciones a que se refiere.
- Como documento descriptivo, para que mediante su presentación ante los Organismos Competentes, obtener los permisos necesarios para su legalización.
- Como cumplimiento de la legislación vigente para la seguridad de las personas y las cosas

2 PROMOTOR Y TITULAR

Promotor: **EXCMO. AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE .**
Domicilio: **Pl. del Grano, 2, 49600 Benavente, Zamora.**
CIF: **P4902300E.**
Situación: **Sector Norte S-10IN "Puerta del noroeste".**

3 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Las obras correspondientes al presente proyecto, están ubicadas en Sector Norte S-10IN del PGOU que abarca una superficie de unas 60 Ha de suelo urbanizable industrial ubicadas al este de la A-6, en torno al enlace con la carretera N-630 a León.

Se trata de un área de forma prácticamente triangular apoyada sobre la A-6, que conforma su lado oeste, limitada al norte por término municipal de San Cristóbal de Entreviñas y al sureste por la N-630.

ESQUEMA (S/E)



Hay que destacar que la ejecución del alumbrado público se va a realizar en dos fases:

1º FASE

En esta fase se va a cometer la infraestructura común, canalizaciones, conductores, red de tierras y luminarias correspondientes al acceso al polígono desde la rotonda este, vial principal, rotonda oeste y aparcamientos para camiones y vehículos.

2º FASE

En esta fase se va a cometer la infraestructura común, canalizaciones, conductores, red de tierras y luminarias correspondientes al vial de la zona este que va en dirección norte-sur.

La potencia Instalada es de:

Cuadro de Mando 1 (alimentado del CT 1):

Circuito	Unidades	Potencia lámpara (W)	Nat.	POTENCIA (W)
TOTAL	11	55	Led	550
TOTAL (10% equipos auxiliares)				605

Cuadro de Mando 2 (alimentado del CT 2):

Circuito	Unidades	Potencia lámpara (W)	Nat.	POTENCIA (W)
TOTAL	60	250/75/55	Led	4515
TOTAL (10% equipos auxiliares)				4965

Cuadro de Mando 3 (alimentado del CT 4):

Circuito	Unidades	Potencia lámpara (W)	Nat.	POTENCIA (W)
TOTAL	110	250/83/75/55	Led	8.225
TOTAL (10% equipos auxiliares)				9.047

La instalación eléctrica se preverá para la potencia total de utilización en suministro trifásico a 400/230 V., pues nos lo permite la Línea desde CT que son con conductor de aluminio aislamiento RZ1-K 0,6/1 KV de 4x50 mm².

4 NORMATIVA

NORMATIVA NACIONAL

ELECTRICIDAD

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre. Ley del sector eléctrico.
- Ley 54 de 27-11-1997. Ley del sector eléctrico
- Ley 9 de 04-06-2001. Modificación de la disposición transitoria sexta de la Ley 54/1997.
- Ley 40/1994. Ordenación del sistema eléctrico nacional
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril. Por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Resolución de 11-12-2019. Se aprueban determinados procedimientos de operación para su adaptación al R.D.244/2019.
- Real Decreto-ley 23/2020. Medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- R.D.542/2020, de 26 de mayo. Se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto-ley 15/2018. Medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- R.D. 186/2016, de 6 de mayo. Por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos
- R.D. 56/2016 de 12 de febrero. Por el que se transpone la directiva 2012/27/UE del parlamento europeo y del consejo, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.
- R.D. 1074/2015, de 27 de noviembre. Por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- R.D. 1073/2015, de 27 de noviembre. Por el que se modifican distintas disposiciones en los reales decretos de retribución de redes eléctricas.
- R.D. 900/2015, de 9 de octubre. Se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Ley 32/2014, de 22 de diciembre. Ley de metrología
- R.D. 1054/2014, de 12 de diciembre. Regula el procedimiento de cesión de los derechos de cobro del déficit del sistema eléctrico del año 2013 y se desarrolla la metodología de cálculo del tipo de interés que devengarán los derechos de cobro de dicho déficit y, en su caso, de los desajustes temporales negativos posteriores.
- RD. 413/2014 de 6 de junio. Regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden IET/1168/2014. Por la que se determina la fecha de inscripción automática de determinadas instalaciones en el registro de régimen retributivo específico previsto en el título v del RD 413/2014.
- Resolución de 15 de julio de 2015. Se inscriben en el registro de régimen retributivo específico en estado de preasignación las instalaciones incluidas en el cupo previsto en la disposición adicional 4ª del RD 413/2014, y se declaran no inscritas o inadmitidas el resto de instalaciones que solicitaron su inclusión en dicho cupo.
- Resolución de 9 de febrero de 2016. Por la que se modifica la de 18-12-2015, por la que establecen los criterios para participar en los servicios de ajuste del sistema y se aprueban determinados procedimientos de pruebas y procedimientos de operación para su adaptación al RD 413/2014.
- Resolución de 27 de enero de 2014. Aprueban las reglas de funcionamiento del mercado diario e intradiario de producción de energía eléctrica.
- R.D. 1048/2013, de 27 de diciembre. Establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.

- R. Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio. Por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- R.D. 1699/2011, de 18 de noviembre. Por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- R.D. 1221/2010, de 1 de octubre. Modifica el RD 134/2010, que establece el procedimiento de resolución de restricciones por garantía de suministro y se modifica el RD 2019/1997, que organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica se deroga excepto la disposición adicional 4, por real decreto 1048/2013
- R.D. 222/2008, de 15 de febrero. Por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica. derogado excepto la disposición adicional 4, por real decreto 1048/2013.
- R.D. 1110/2007, de 24 de agosto. Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Orden TEC/1281/2019. Se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico
- Resolución de 22 de marzo de 2005. Aprueba el procedimiento de operación 13.1. "criterios de desarrollo de la red de transporte", de carácter técnico e instrumental necesario para realizar la adecuada gestión técnica del sistema eléctrico.
- R.D. 1454/2005, de 2 de diciembre. Por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- R.D 1955/2000, de 1 de diciembre. Regulación de las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- Orden de 5 de septiembre de 1985, por la que se establecen normas administrativas y técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 KVA y centrales de autogeneración eléctrica.
- Real Decreto 1183/2020, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1047/2013. Establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica. esta la tienes incluida en el pliego pero no en la memoria ponla en su orden de fecha por debajo del Real Decreto 1048/2013. que si tienes puesta.

BAJA TENSIÓN

- R.D. 842/2002, de 2 de agosto. Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 A BT 51
- R.D. 1053/2014, de 12 de diciembre. ITC BT 52 "Instalaciones con fines especiales. infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del reglamento electrotécnico para BT RD 842/2002, y se modifican otras ITCs del mismo.
- Resolución de 9-01-2020. Se actualiza el listado de normas de la ITC-BT-02 del reglamento electrotécnico para baja tensión, RD842/2002.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo. Modifica diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la ley 17/2009 y a la ley 25/2009.
- R. D. 314/2006, de 17 de marzo. CTE, en particular las exigencias básicas desarrolladas en sus documentos básicos: ahorro de energía (DB-HE-3) y seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA-4)
- R.D. 1371/2007, aprueba el "DB-HR" del CTE y se modifica el R.D. 314/2006.
- R.D.314/2006. Corrección de errores y erratas del R.D. 314/2006.
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril. Se modifican documentos básicos del CTE aprobados POR R.D. 314/2006 y el R.D. 1371/2007.
- R. Decreto 173/2010, de 19 de febrero. Modifica el CTE (RD 314/2006), en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Orden FOM/1635/2013 de 10 de septiembre. Se actualiza el documento básico DB-HE "ahorro de energía", del CTE, aprobado por RD 314/2006, de 17 de marzo
- R.D. 732/2019, de 20 de diciembre. Por el que se modifica el código técnico de la edificación, aprobado por el real decreto 314/2006, de 17 de marzo.

- R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 A EA-07.
- R. Decreto 401/1989. Modifica el Real Decreto 2642/1985, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (Báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- R. Decreto 846/2006, de 07 de Julio. Deroga diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales
- NORMAS UNE 20.324 Y UNE-EN 50.102, Referentes a cuadros de protección, medida y control.
- NORMAS UNE-EN 60.598-2-3 Y UNE-EN 60.598-2-5, Referentes a luminarias y proyectores para alumbrado exterior.
- Normas tecnológicas de la edificación NTE-IEE referentes a alumbrado exterior (B.O.E. 12-08-1978)
- Instrucciones para alumbrado público urbano editadas por la gerencia de urbanismo del ministerio de la vivienda (1.965).
- Orden ETU/995/2017, de 6 de octubre. Se aprueban instrucciones técnicas complementarias del capítulo IX "ELECTRICIDAD" del reglamento general de normas básicas de seguridad minera.
- R.D. 187/2016, de 6 de mayo. Por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- R. Decreto 889/2006, de 21 de Julio. Regula el control metroológico del estado sobre instrumentos de medida.

ATRIBUCIONES PROFESIONALES

- Ley 38 de 5-11-1999. Ordenación de la edificación
- Ley 12 de 1-04-1986. Regulación de las atribuciones profesionales de los arquitectos e ingenieros técnicos
- Ley 33 de 9-12-1992. Deroga parcialmente los art., 2, 3 y disposición final 2ª de la ley 12/1986
- R. Decreto 37/1977. Atribuciones de los peritos industriales
- R.D. 132/2018 de 16 de marzo. Por el que se aprueban los estatutos generales de los colegios oficiales de ingenieros técnicos industriales y peritos industriales de España y de su consejo general.
- Resolución de 21 de julio de 2015. Por la que se publica el acuerdo del consejo de ministros de 10-07-2015, por el que se determina el nivel de correspondencia al nivel del marco español de cualificaciones para la educación superior del título universitario oficial de ingeniero técnico industrial, especialidad: electricidad, electrónica industrial, mecánica, química industrial, textil.
- R. Decreto 967/2014. Requisitos y el procedimiento para la homologación y declaración de equivalencia a titulación y a nivel académico universitario oficial y para la convalidación de estudios extranjeros de educación superior, y el procedimiento para determinar la correspondencia a los niveles del marco español de cualificaciones para la educación superior de los títulos oficiales de arquitecto, ingeniero, licenciado, arquitecto técnico, ingeniero técnico y diplomado.
- Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero. Por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de ingeniero técnico industrial.
- Sentencia del Tribunal Supremo, 17-11-2012. En el recurso nº 1/271/2011, interpuesto por el consejo general de colegios oficiales de peritos e ingenieros técnicos industriales, contra el real decreto 346/2011, por el que se aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones.
- SENTENCIA DE 19-XI-2007. De la sala tercera del tribunal supremo, por la que se anula el inciso «de telecomunicaciones» contenido en el apartado f) de la disposición adicional duodécima del R D 944/2005.
- Sentencia de, 15 de febrero 2005. Anula el inciso “de telecomunicaciones” contenido en los artículos 8.1, 8.2, 9.1 Y 14.3 DEL RD 401/2003, y de los artículos 2.1, 3.2, 3.3 y 5.2, así como en la disposición adicional primera de la orden CTE/1296/2003.
- Orden FOM/2060, de 2 de agosto. Disposiciones reguladoras de las áreas de acreditación de laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación

- R. D. 1393/2007, de 29 de octubre. Por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
- R. D. 861/2010, Por el que se modifica el real decreto 1393/2007.
- R. D. 774/2002, de 26 de julio. Regula el sistema de habilitación nacional para el acceso a cuerpos de funcionarios docentes universitarios y el régimen de los concursos de acceso respectivos.
- R. D. 338/2005, Por el que se modifica el real decreto 774/2002

INDUSTRIA Y LIBERALIZACIÓN INDUSTRIAL.

- R Decreto 1000/2010. Sobre visado colegial obligatorio.
- R Decreto 559/2010. Reglamento del registro integrado industrial
- Ley 17/2009. Libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre. Modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
- R.D.542/2020, de 26 de mayo. Se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 249/2010. Adapta determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la ley 17/2009, y la ley 25/2009
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo. Modifica diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la ley 17/2009, y a la ley 25/2009.
- Real Decreto Legislativo 1/2007. Se aprueba el texto refundido de la ley general para la defensa de los consumidores y usuarios.
- Real Decreto 2200/1995. Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial
- R. Decreto 411/1997. Modifica el Real Decreto 2200/1995
- R. Decreto 338/2010. Modifica el Real Decreto 2200/1995
- R. Decreto 1072/2015. Modifica el Real Decreto 2200/1995.
- R. Decreto 1775/1967. Régimen de instalación, ampliación y traslado de industrias
- R. Decreto 2135/1980 de 26 de septiembre. Liberalización en materia de instalación, ampliación y traslado de industrias
- Orden de 19-12-80. Desarrollo del R.D. 2135/1980 de 26 de septiembre
- Ley 21-07-1992. Ley de industria

MEDIO AMBIENTE

PROTECCIÓN AMBIENTAL

- Ley11/2012, de 19-XII. Medidas urgentes en materia de medio ambiente
- Ley 16 de 1-07-2002. Prevención y control integrados de la contaminación
- R.D. 509/2007, de 20 de abril. Reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley 16/2002.
- R. Decreto 100/2011, de 28 de enero. Actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación
- R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 A EA-07. (EA-03 contaminación lumínica).
- R.D. 9/2005, de 14 de enero. Relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre. Modifica el anexo I del real decreto 9/2005, de 14 de enero.
- LEY 37/2003. Ley del ruido.
- R. D. 1513/2005. Por el que se desarrolla la ley 37/2003
- R.D. 1367/2007. Por el que se desarrolla la ley 37/2003
- R.D. 1038/2012. Por el que se modifica el real decreto 1367/2007
- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre. Modifica el anexo II DEL R.D. 1513/2005, por el que se

desarrolla la ley 37/2003, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre. Ley de evaluación ambiental
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Real Decreto-ley 23/2020. Medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

- Ley 31 de 8-11-1995. Prevención de riesgos laborales
- R.D. 171/2004, de 30 de enero. Desarrolla el art. 24 de la ley 31/1995
- LEY 54/2003. Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales
- R. Decreto 39/1997. Reglamento de los servicios de prevención.
- R. Decreto 780/1998. Modificación del R.D. 39/1977.
- R. Decreto 298/2009. Modifica el R.D. 39/1997.
- Orden TIN/2504/2010. Desarrolla el R.D. 39/1997.
- R. Decreto 899/2015. Modifica el R.D. 39/1997.
- Orden ESS/2259/2015. Modifica la Orden TIN/2504/2010.
- R. Decreto 598/2015, de 3 de julio. Se modifican el RD 39/1997, reglamento de los servicios de prevención; el RD 485/1997, disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el RD 665/1997, protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el RD 374/2001, protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- R. Decreto 1627/1997 de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras. obligación del estudio de seguridad y salud ó del estudio básico de seguridad y salud
- R. Decreto 84/1990 de 19 de enero. Modificaciones del R.D 555/1986
- R. D. 604/2006. Se modifican el R.D. 39/1997 y el R.D. 1627/1997.
- R. Decreto 337/2010. Modifica el RD 39/1997 y el R D 1627/1997.
- R.D. 67/2010, de 29 de enero. De adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la administración general del estado
- Ley 32/2006, de 18 de octubre. Ley de subcontratación en el sector de la construcción
- R.D. 1109/2007, de 24 de agosto. Desarrolla la Ley 32/2006
- R. Decreto 337/2010. Modifica el RD 1109/2007
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo. Se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- R. Decreto 299/2016, de 22 de julio. Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.
- R.D. 144/2016, de 8 de abril. Por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el R.D. 455/2012, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
- R.D. 840/2015, de 21 de septiembre. Por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- R. Decreto 486/2010, de 23 de abril. Sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- R. D. 396/2006, de 31 de marzo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- R.D. 1311/2005 de 4 de noviembre. Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánica
- R. Decreto 330/2009. Por el que se modifica el real decreto 1311/2005.

- R.D. 681/2003, de 12 de junio. Sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo
- R. Decreto 374/2001 de 6 de abril. Protección de la salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
- R. Decreto 614/2001, de 8 de junio. Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- R. D. 1254/1999, de 16 de julio. Medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- R. D. 948/2005. modificación del R.D. 1254/1999.
- R. Decreto 485/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- R. Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- R. Decreto 487/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos para los trabajadores
- R. Decreto 488/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización
- R. Decreto 664/1997, de 12 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo
- Orden de 25-03-1998. Adapta al progreso técnico el R.D. 664/1997
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- R.D. 349/2003, de 21 de marzo. Por el que se modifica el r. d 665/1997, y se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- R. Decreto 773/1997, de 30 de mayo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R. Decreto 1215/1997 de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- R.D. 2177/2004. Por el que se modifica EL R.D. 1215/1997.
- R. Decreto 159/1995, de 3 de febrero. Modificación del R.D.1407/1992, que se regulan las condiciones para comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- R. Decreto 1316/1989 de 27 de octubre. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de exposición al ruido
- R. D. 286/2006, de 10 de marzo. Sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Orden de 20-05-52. Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la industria de la construcción
- Orden de 10-11-53. Modificación
- Orden de 20-01-56. Cumplimenta con trabajos en cajones de aire comprimido
- Orden de 23-09-66. Complemento
- Orden de 9-03-71. Ordenanza general de seguridad e higiene en trabajo

NORMATIVA AUTONÓMICA

NORMATIVA DE ENERGÍA

- Decreto 127/2003, de 30 de octubre, por el que se regulan los procedimientos de autorizaciones administrativas de instalaciones de energía eléctrica en Castilla y León
- Decreto 189/1997, de 26 de septiembre, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de electricidad a partir de la energía eólica
- Orden de 23 de mayo de 1995, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se crea el Registro de Instalaciones de Producción de Régimen Especial

NORMATIVA EN MATERIA MEDIOAMBIENTAL

- Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Decreto-ley 4/2020, de 18 de junio, de impulso y simplificación de la actividad administrativa para el fomento de la reactivación productiva en Castilla y León.
- Ley 2/2017, de 4 de julio, de Medidas Tributarias y Administrativas. Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crean el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada microrreserva de Flora.
- Ley 4/2015 de Patrimonio Natural de Castilla y León crea el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial de Castilla y León y el Catálogo de Especies Amenazadas de Castilla y León ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León

OTRAS DISPOSICIONES

- Se aplicarán la normativa urbanística vigente aplicable a este tipo de instalaciones en los términos municipales afectados.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 8/2015 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T) que le afecten.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el orden social y modificaciones posteriores.
- Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación, Decreto del Ministerio al de la Vivienda 462/71, de 11 de marzo.
- Normas tecnológicas de la edificación, Decreto del Ministerio de la Vivienda 3655/72, de 23 de diciembre.
- Instrucciones Técnicas Complementarias en Subestaciones.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras y Puentes (PG-3), con sus correspondientes revisiones y actualizaciones, tanto en el BOE como en el propio documento.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por el que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Plan general Municipal de ordenación urbana.
- Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos. Dirección General de Carreteras e Infraestructuras. Consejería de Fomento. Junta de Castilla y León.

5 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA Y SOLUCIÓN ADOPTADA.

5.1 TIPOS DE VIALES.

La urbanización cuenta con viales de sección variable. Se distinguen los siguientes tipos:

- **Vial A (calle principal):** vial no separado por mediana, con acerado de 1,80m, aparcamiento de 5,00m a ambos lados, con un carril de circulación por cada sentido (7m).
- **Vial B (tramo canal):** vial (7,00m) con un carril de circulación por cada sentido, acerado (1,80) y sin aparcamiento a ambos lados.

5.2 NECESIDADES LUMINICAS.

La determinación de las necesidades lumínicas se ha realizado en base a la ITC-EA-02, la cual establece el nivel de iluminación en función de la categoría a la que pertenece el vial, según esta, se entiende por nivel de iluminación el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc) cubiertos por la presente instrucción. En alumbrado vial, se conoce también como clase de alumbrado.

Cualquier normativa que fije valores lumínicos distintos a la ITC-EA-02, serán objeto de un estudio pormenorizado, si bien como se ha mencionado anteriormente, los cálculos se han realizado teniendo en cuenta los valores recogidos en la ITC-EA-02.

Los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado descritas a continuación no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos en la ITC. Estos niveles medios de referencia están basados en las normas de la serie UNE-EN 13201 "Iluminación de carreteras", y no tendrán la consideración de valores mínimos obligatorios, pues quedan fuera de los objetivos de este Reglamento.

Deberá garantizarse asimismo el valor de la uniformidad mínima, mientras que el resto de requisitos fotométricos, por ejemplo, valor mínimo de iluminancia en un punto, deslumbramiento e iluminación de alrededores, descritos para cada clase de alumbrado, son valores de referencia, pero no exigidos, que deberán considerarse para los distintos tipos de instalaciones.

Los requisitos fotométricos anteriores no serán aplicables a aquellas instalaciones o parte de las mismas en las que se justifique debidamente la excepcionalidad y sea aprobada por el órgano competente de la Administración Pública.

5.3 ALUMBRADO VIAL

El nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control del tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

En función de estos criterios, las vías de circulación se clasifican en varios grupos o situaciones de proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos fotométricos específicos que tienen

en cuenta las necesidades visuales de los usuarios así como aspectos medio ambientales de las vías.

Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece en la Tabla 1.

Tabla 1 – Clasificación de las vías

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior.

En las tablas 2, 3, 4 y 5 se definen las clases de alumbrado para las diferentes situaciones de proyecto correspondientes a la clasificación de vías anteriores.

Tabla 2 – Clases de alumbrado para vías tipo A

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
A1	<ul style="list-style-type: none"> Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías). Intensidad de tráfico Alta (IMD) ≥ 25.000 Media (IMD) ≥ 15.000 y < 25.000 Baja (IMD) < 15.000	ME1 ME2 ME3a
	<ul style="list-style-type: none"> Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas). Intensidad de tráfico Alta (IMD) > 15.000 Media y baja (IMD) < 15.000	ME1 ME2
A2	<ul style="list-style-type: none"> Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici. Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio. Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME1 / ME2 ME3a / ME4a
A3	<ul style="list-style-type: none"> Vías colectoras y rondas de circunvalación. Carreteras interurbanas con accesos no restringidos. Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos. Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones. Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD ≥ 25.000 IMD ≥ 15.000 y < 25.000 IMD ≥ 7.000 y < 15.000 IMD < 7.000	ME1 ME2 ME3b ME4a / ME4b

^(*) Para todas las situaciones de proyecto (A1, A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
B1	<ul style="list-style-type: none"> Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante. Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas. Intensidad de tráfico IMD \geq 7.000 IMD $<$ 7.000	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
	<ul style="list-style-type: none"> Carreteras locales en áreas rurales. Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD \geq 7.000 IMD $<$ 7.000	

^(*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 4 – Clases de alumbrado para vías tipos C y D

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
C1	<ul style="list-style-type: none"> Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas Flujo de tráfico de ciclistas Alto Normal	S1 / S2 S3 / S4
	<ul style="list-style-type: none"> Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. Aparcamientos en general. Estaciones de autobuses. Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	
D3 - D4	<ul style="list-style-type: none"> Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto Normal	CE2 / S1 / S2 S3 / S4

^(*) Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 5 – Clases de alumbrado para vías tipo E

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
E1	<ul style="list-style-type: none"> Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada. Paradas de autobús con zonas de espera Áreas comerciales peatonales. Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
	<ul style="list-style-type: none"> Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones. Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	

^(*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Niveles de iluminación de los viales.

Los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado se reflejan en las tablas siguientes:

Tabla 6 – Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia ⁽⁴⁾ Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_o [mínima]	Uniformidad Longitudinal U [mínima]	Incremento Umbral TI (%) ⁽²⁾ [máximo]	Relación Entorno SR ⁽³⁾ [mínima]
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

⁽³⁾ La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

⁽⁴⁾ Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminación, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Tabla 7 – Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipos A y B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas y húmedas				Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Calzada seca			Calzada húmeda		
	Luminancia ⁽⁵⁾ Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_o [mínima]	Uniformidad Longitudinal U_l ⁽²⁾ [mínima]	Uniformidad Global U_o [mínima]	Incremento Umbral TI (%) ⁽³⁾ [máximo]	Relación Entorno SR ⁽⁴⁾ [mínima]
MEW1	2,00	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW2	1,50	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,50
MEW4	0,75	0,40	Sin requisitos	0,15	15	0,50
MEW5	0,50	0,35	Sin requisitos	0,15	15	0,50

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ Este criterio es voluntario pero puede utilizarse, por ejemplo, en autopistas, autovías y carreteras de calzada única de doble sentido de circulación y accesos limitados.

⁽³⁾ Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

⁽⁴⁾ La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan áreas contiguas a la calzada con sus propios requerimientos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

⁽⁵⁾ Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminación, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Tabla 8 – Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media E_m (lux) ⁽¹⁾	Iluminancia mínima E_{min} (lux) ⁽¹⁾
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

Tabla 9 – Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E

Clase de Alumbrado (1)	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media E_m (lux) [mínima mantenida ⁽¹⁾]	Uniformidad Media U_m [mínima]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ También se aplican en espacios utilizados por peatones y ciclistas.

Cabe destacar que el cálculo de la instalación se ha realizado teniendo en cuenta los niveles de iluminación contemplados en la ITC-EA-02, para las vías del presente Proyecto de clase B con una IMD < 7000, por lo que la clasificación aplicable sería:

Vial	Clase de alumbrado (ITC-EA-02)	Iluminación Media (E_m)(lux)
Vial A	ME4b	>10
Vial B	ME4b	>10

5.4 COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.

Se atenderá a lo especificado en la ITC-EA-04 en cuanto a LÁMPARAS, LUMINARIAS, EQUIPOS AUXILIARES, SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO y SISTEMAS DE REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO.

DISPOSICIÓN DE VIALES Y SISTEMA DE ILUMINACIÓN ADOPTADO.

Para la iluminación de los viales se tendrá la disposición en tresbolillo. Mediante esta disposición se han conseguido los niveles de iluminación y uniformidad exigidos en el apartado anterior, tal y como queda justificado en el anexo de cálculo de este proyecto.

Todos estos niveles corresponden a una intensidad a pleno rendimiento, es decir, desde la puesta del sol hasta las horas en que el personal finaliza su habitual jornada de trabajo. En el resto de las horas y siendo en ese lapso de tiempo el tráfico muy escaso, se reducirá el nivel de iluminación citado, quedando la intensidad lumínica al 50 % en todas las luminarias, por medio del equipo reductor de consumo, por lo que el alumbrado resultante de esta situación no cumplirá los valores reseñados anteriormente, ya que lo pretendido en este tiempo es mantener un alumbrado de "vigilancia y seguridad".

El funcionamiento normal del alumbrado será automático por medio de reloj astronómico, aunque a su vez el Centro de Mando incluye la posibilidad de que el sistema actúe manualmente.

TIPO DE LUMINARIA

- Para el exterior de la rotonda Oeste se utilizará la luminaria Modelo PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 o similar, sobre columnas rectas de 12 m.

PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 11050 lm

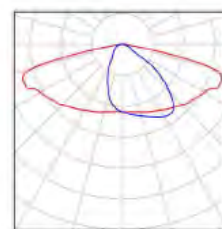
Flujo luminoso (Lámparas): 13000 lm

Potencia de las luminarias: 75.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 39 75 97 100 84

Lámpara: 1 x LED130-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



- Para los viales tipo A y B se utilizará la luminaria Modelo PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 o similar, sobre columnas rectas de 12m con un brazo de 1,5 m.

PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 8160 lm

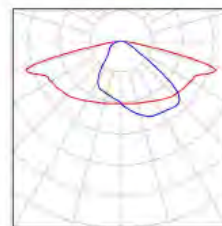
Flujo luminoso (Lámparas): 9600 lm

Potencia de las luminarias: 55.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 39 74 97 100 85

Lámpara: 1 x LED95-4S/740 (Factor de



- Para los accesos a la rotonda Este, se utilizará la luminaria Modelo PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10 o similar, sobre columnas 12 metros de altura:

PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 8160 lm

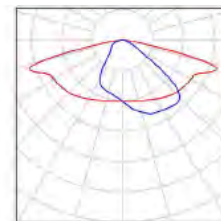
Flujo luminoso (Lámparas): 9600 lm

Potencia de las luminarias: 55.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 39 74 97 100 85

Lámpara: 1 x LED95-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



- Para los aparcamientos de camiones y vehículos, se utilizará la luminaria Modelo PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 o similar, sobre columnas 12 metros de altura + 2 brazos de 1,5 m con 2 o 4 luminarias según la ubicación.

PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 12040 lm

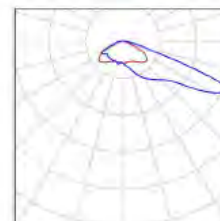
Flujo luminoso (Lámparas): 14000 lm

Potencia de las luminarias: 83.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 27 62 96 100 86

Lámpara: 1 x LED140-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



- Para el centro de la rotonda Oeste se utilizará la luminaria Modelo PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 o similar, sobre columnas rectas de 12m:

PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 33200 lm

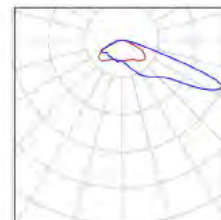
Flujo luminoso (Lámparas): 40000 lm

Potencia de las luminarias: 250.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 27 62 96 100 83

Lámpara: 1 x LED400-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IP X3 según UNE 20.324.

Los equipos eléctricos de los puntos de luz para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54 según UNE 20.324, e IK 8 según UNE-EN 50.102, montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo, 6 en nuestro caso.

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90.

SOPORTES.

Las luminarias descritas en el apartado anterior irán sujetas sobre columnas- soporte de forma tronco-cónica, que se ajustarán a la normativa vigente. Serán de materiales resistentes a las

acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación.

Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5.

Las columnas irán provistas de puertas de registro de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales. En su interior se ubicará una tabla de conexiones de material aislante, provista de alojamiento para los fusibles y de fichas para la conexión de los cables.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base a la que se unirán los pernos anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca.

5.5 EFICIENCIA ENERGÉTICA (ITC EA-01) EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UNA INSTALACIÓN.

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\mathcal{E} = \frac{S \cdot E_m}{P} \left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$$

siendo:

\mathcal{E} = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ($\text{m}^2 \times \text{lux}/\text{W}$)

P = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W);

S = superficie iluminada (m^2);

E_m = iluminancia media en servicio de la instalación, (lux);

La eficiencia energética se puede determinar mediante la utilización de los siguientes factores:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_L \cdot f_m \cdot f_u \left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$$

dónde:

\mathcal{E}_L = eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares ($\text{lum}/\text{W} = \text{m}^2 \times \text{lux}/\text{W}$);

f_m = factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad)

f_u = factor de utilización de la instalación (en valores por unidad).

Eficiencia de la lámpara y equipos auxiliares (\mathcal{E}_L): Es la relación entre el flujo luminoso emitido por una lámpara y la potencia total consumida por la lámpara más su equipo auxiliar que se pretenden mantener a lo largo de la vida de la instalación de alumbrado y los valores iniciales.

Factor de utilización (fu): Es la relación entre el flujo útil procedente de las luminarias que llega a la calzada o superficie a iluminar y el flujo emitido por las lámparas instaladas en las luminarias. El factor de utilización de la instalación es función del tipo de lámpara, de la distribución de la intensidad luminosa y rendimiento de las luminarias, así como de la geometría de la instalación, tanto en lo referente a las características dimensionales de la superficie a iluminar (longitud y anchura), como a la disposición de las luminarias en la instalación de alumbrado exterior (tipo de implantación, altura de las luminarias y separación entre puntos de luz).

Para mejorar la eficiencia energética de una instalación de alumbrado se podrá actuar incrementando el valor de cualquiera de los tres factores anteriores, de forma que la instalación más eficiente será aquella en la que el producto de los tres factores (eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares y factores de mantenimiento y utilización de la instalación) sea máximo.

REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Instalaciones de alumbrado vial funcional.

Se definen como tales las instalaciones de alumbrado vial de autopistas, autovías, carreteras y vías urbanas, consideradas en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como situaciones de proyecto A y B.

Las instalaciones de alumbrado vial funcional, con independencia del tipo de lámpara, pavimento y de las características o geometría de la instalación, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 1.

Tabla 1 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{W}\right)$
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrados de señales y anuncios luminosos y festivos y navideños, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética (I_E) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (E) y el valor de eficiencia energética de referencia (E_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en tabla 3.

$$I_{\varepsilon} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
$\leq 7,5$	14	7,5	7
--	--	≤ 5	5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = \frac{1}{I_{\varepsilon}}$$

La tabla 4 determina los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados.

Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado.

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	$ICE < 0,91$	$I_{\varepsilon} > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_{\varepsilon} > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_{\varepsilon} > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_{\varepsilon} > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_{\varepsilon} > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_{\varepsilon} > 0,20$
G	$ICE \geq 5,00$	$I_{\varepsilon} \leq 0,20$

Entre la información que debe entregar el fabricante a los usuarios figurará la eficiencia energética, su calificación mediante el índice de eficiencia energética, medido, y la etiqueta que mide el consumo energético de la instalación, de acuerdo al modelo que se indica a continuación:

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente	
Menos eficiente	
Instalación:	
Localidad / calle:	
Horario de funcionamiento:	
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones de CO₂ anual (kgCO₂/año):	
Índice de eficiencia energética (I_e):	
Iluminancia media en servicio E_m (lux):	
Uniformidad (%):	

En los resultados de los cálculos luminotécnicos incluidos en el anexo IV, se reflejan los valores en cuanto a eficiencia energética.

Relación de luminarias, lámparas y equipos auxiliares que se prevea instalar y su potencia

PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 11050 lm

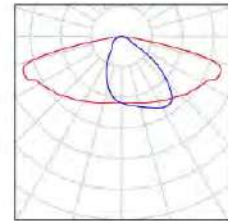
Flujo luminoso (Lámparas): 13000 lm

Potencia de las luminarias: 75.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 39 75 97 100 84

Lámpara: 1 x LED130-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 8160 lm

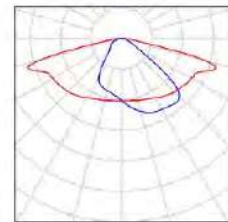
Flujo luminoso (Lámparas): 9600 lm

Potencia de las luminarias: 55.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 39 74 97 100 85

Lámpara: 1 x LED95-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 8160 lm

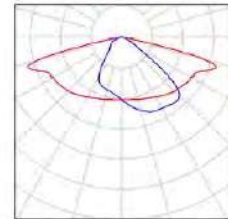
Flujo luminoso (Lámparas): 9600 lm

Potencia de las luminarias: 55.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 39 74 97 100 85

Lámpara: 1 x LED95-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 12040 lm

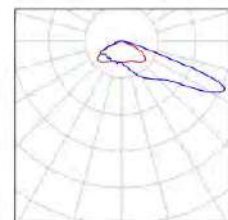
Flujo luminoso (Lámparas): 14000 lm

Potencia de las luminarias: 83.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 27 62 96 100 86

Lámpara: 1 x LED140-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 33200 lm

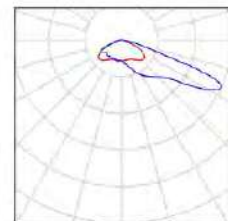
Flujo luminoso (Lámparas): 40000 lm

Potencia de las luminarias: 250.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 27 62 96 100 83

Lámpara: 1 x LED400-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



Factor de utilización (fu) y de mantenimiento (fm) de la instalación

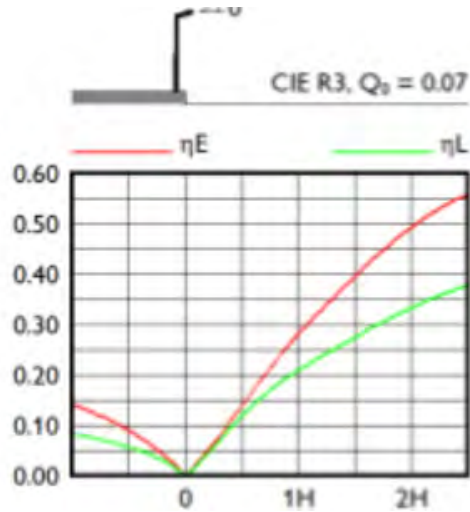
Factor de utilización (fu):

BVP650 LED400 740 DX50

According to EN13201:2015:

Luminous Intensity Class: G*3

	Value	Limit
$l_{max}^{<70}$	641	NA
$l_{max}^{<80}$	61	100
$l_{max}^{<90}$	0	20
$l_{max}^{>90}$	0	NA
$l_{max}^{>95}$	0	NA

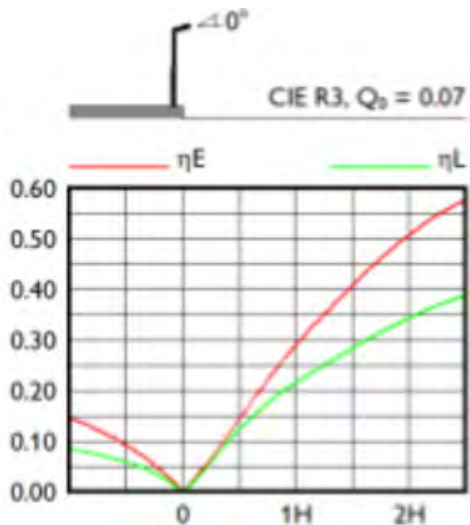


BVP650 LED140 740 DX50

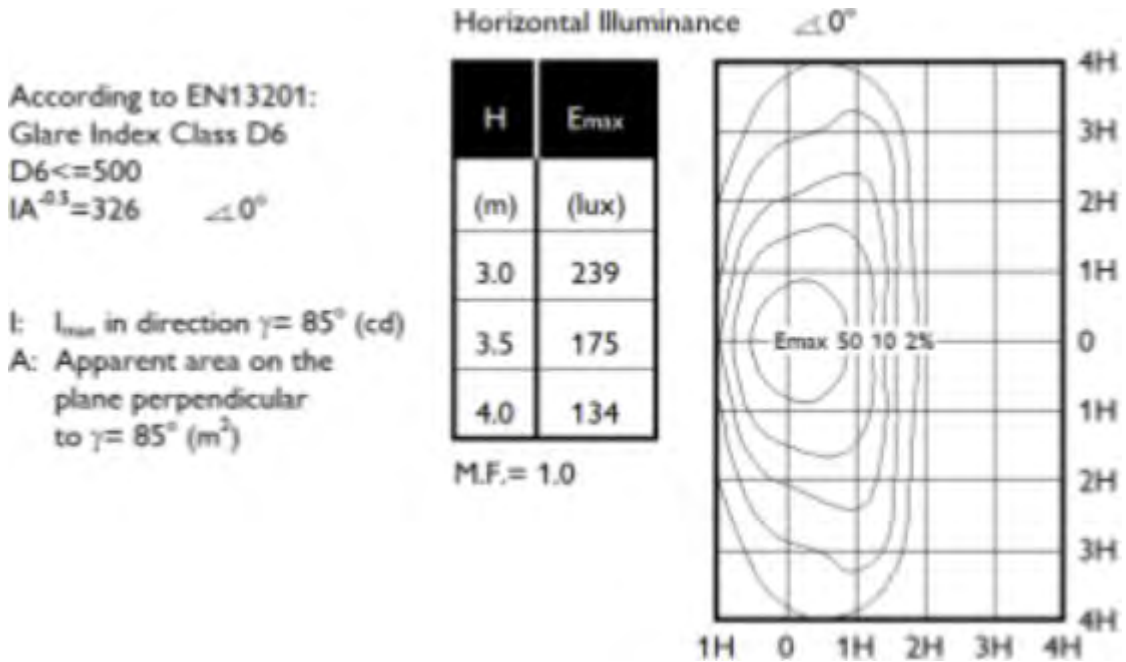
According to EN13201:2015:

Luminous Intensity Class: G*3

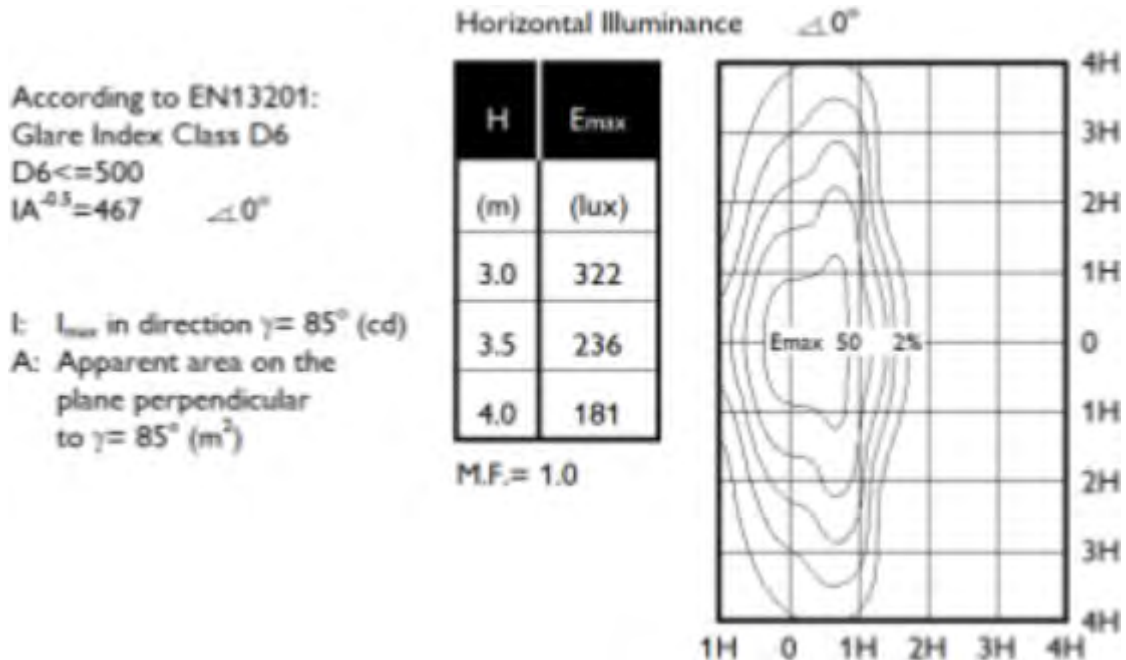
	Value	Limit
$l_{max}^{<70}$	638	NA
$l_{max}^{<80}$	60	100
$l_{max}^{<90}$	0	20
$l_{max}^{>90}$	0	NA
$l_{max}^{>95}$	0	NA



BGP502 LED95 740 DM10



BGP502 LED130 740 DM12



Factor de mantenimiento (fm): 0.80

Rendimiento de cada luminaria (η) y eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares a utilizar (ϵ_L)

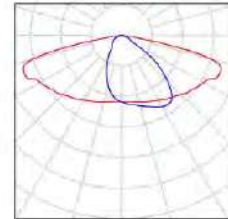
11.050 lm/ 13.000 lm = 85%
 8.160 lm / 9.600 lm = 85%
 12.040 lm / 14.000 lm = 86%
 33.200 lm / 40.000 lm = 83%

11.050 lm / 75 W = 147 lm/W
 8.160 lm / 55 W = 148 lm/W
 12.040 lm / 83 W = 145 lm/W
 33.200 lm / 250 W = 133 lm/W

PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12

Nº de artículo:

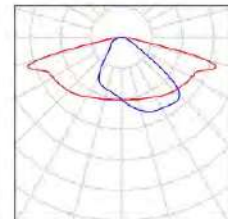
Flujo luminoso (Luminaria): 11050 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 13000 lm
 Potencia de las luminarias: 75.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 39 75 97 100 84
 Lámpara: 1 x LED130-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10

Nº de artículo:

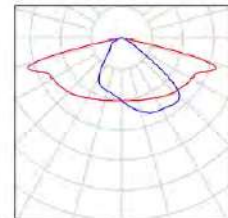
Flujo luminoso (Luminaria): 8160 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 9600 lm
 Potencia de las luminarias: 55.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 39 74 97 100 85
 Lámpara: 1 x LED95-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10

Nº de artículo:

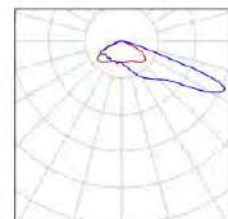
Flujo luminoso (Luminaria): 8160 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 9600 lm
 Potencia de las luminarias: 55.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 39 74 97 100 85
 Lámpara: 1 x LED95-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50

Nº de artículo:

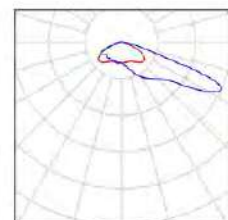
Flujo luminoso (Luminaria): 12040 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 14000 lm
 Potencia de las luminarias: 83.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 27 62 96 100 86
 Lámpara: 1 x LED140-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 33200 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 40000 lm
 Potencia de las luminarias: 250.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 27 62 96 100 83
 Lámpara: 1 x LED400-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



Flujo hemisférico superior instalado (FHSinst) y limitación del resplandor luminoso nocturno y reducción de la luz intrusa o molesta

ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Cálculo de la eficiencia energética de la instalación (€) para cada una de las soluciones adoptadas, calificación energética de la instalación en función del índice de eficiencia energética (IE) y etiqueta de consumo energético

GDWR V#	
Iluminancia media en servicio Em cálculo (lux)	17
Superficie de cálculo (m2)	628,3
Numero de luminarias	2
Potencia unitaria por proyector (W)	55

Fdon#ulqflsd#						
Eficiencia energética mínima Interpolada (m2*lux/W)	Eficiencia energética referencia interpolada (m2*lux/W)	Potencia total	Eficiencia energética (m2*lux/W)	Indice de eficiencia energética	ICE	Calificación energética de la instalación
16	24,2	110	97,10	4,01	0,25	D #

5.6 OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y SU REGISTRO

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación (0,85), se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en el proyecto o memoria técnica de diseño.

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación.

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o un sistema informatizado.

En cualquiera de los casos, se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

- a) El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- b) El titular del mantenimiento.
- c) El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
- d) El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- e) La fecha de ejecución.
- f) Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

- g) Consumo energético anual.
- h) Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.
- i) Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.
- j) Niveles de iluminación mantenidos.

El registro de las operaciones de mantenimiento de cada instalación se hará por duplicado y se entregará una copia al titular de la instalación. Tales documentos deberán guardarse al menos durante cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

5.7 MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN.

- **Elección de las luminarias:** De acuerdo con cada una de las finalidades a que estén destinadas, existen multitud de luminarias en el mercado. Como norma general, se deberán elegir aquéllas que tengan el mejor rendimiento, las que conduzcan la mayor cantidad de flujo posible hacia la zona que interesa iluminar, minimizando el flujo de luz hacia el hemisferio superior (contaminación lumínica).
- **Elección de los sistemas de regulación y control:** Dentro de los sistemas de regulación y control del alumbrado público podemos distinguir los siguientes dispositivos:
 - **Células fotosensibles o interruptores crepusculares:** Activan y desactivan la instalación en función del nivel de luminosidad existente en el ambiente. Siempre en combinación con relojes astronómicos con el fin de impedir apagados intempestivos de la instalación por causas extraordinarias (enfoco de una luz durante la noche hacia la célula) las horas de ocaso y orto, respectivamente, del lugar en el que está instalado. Se suele usar en combinación con las células fotosensibles.

- **Estabilizadores de tensión:** Se instalan en cabecera de línea y tienen como función estabilizar la tensión a los niveles nominales de funcionamiento de las lámparas, impidiendo el paso de sobretensiones (que acortan la vida útil de las lámparas y pueden llegar a destruirlas) y subtensiones (que pueden producir apagados intempestivos de algunas lámparas).
- **Reductores de flujo:** Se instalan en cabecera de línea y reducen el nivel de tensión para que se reduzca el flujo luminoso de las lámparas a partir de determinada hora y situaciones en las que no son necesarios los niveles máximos de iluminación (hay que exceptuar zonas de peligro como cruces de vías etc).
- **Estabilizadores - reductores de flujo:** Se instalan en cabecera de línea y cumplen las funciones de los dos dispositivos anteriores.
- **Reactancias de doble nivel con línea de mando:** Se instalan en cada punto de luz. Mediante una línea de mando que parte del cuadro de alumbrado, disminuyen el flujo de la lámpara a un nivel inferior a una hora programada.
- **Reactancias de doble nivel sin línea de mando:** Se instalan en cada punto de luz. Su misión es disminuir el flujo a un nivel inferior a partir de un determinado momento programado con un dispositivo temporizador incorporado en la reactancia.

*** Mantenimiento de las instalaciones.**

- **Programas de limpieza de luminarias:** En función de las distintas atmósferas y de los niveles de ensuciamiento por contaminación, sales, etc. se debe establecer un programa de limpieza de luminarias antes de que se rebasen los niveles mínimos requeridos en cada zona.
- **Programas de sustitución de lámparas:** De acuerdo con la vida útil definida por el fabricante de las lámparas, las horas de utilización de las mismas y las necesidades mínimas de cada zona, se debe definir un programa de sustitución de lámparas, antes de que éstas lleguen a la situación de fallo total.

5.8 PUESTA A TIERRA

Todos los elementos metálicos de la instalación proyectada, cuadro de alumbrado, cuadros de derivación metálicos y columnas, estarán puestos a tierra.

La conexión a tierra se realizará mediante conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección ó mediante cable de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, de sección mínima 16 mm² con pica de cobre de 14 mm de diámetro como mínimo y 2 m de longitud mínima.

La resistencia a tierra no será superior a 20 ohmios, debiendo en caso necesario aumentar las picas o tratar adecuadamente el terreno para conseguirlo.

En las redes de tierra se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

5.9 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

- Tensión simple 230V
- Tensión compuesta 400V
- Frecuencia 50Hz

5.10 POTENCIA INSTALADA

Cuadro de Mando 1:

Circuito	Unidades	Potencia lámpara (W)	Nat.	POTENCIA (W)
Circuito 01	11	55	led	550
TOTAL	11	55	led	550
TOTAL (10% equipos auxiliares)				605

Cuadro de Mando 2:

Circuito	Unidades	Potencia lámpara (W)	Nat.	POTENCIA (W)
Circuito 01	5	250	Led	1250
Circuito 02	12	75	Led	900
	19	55	Led	1045
Circuito 03	24	70	Led	1320
TOTAL	60			4515
TOTAL (10% equipos auxiliares)				4965

Cuadro de Mando 3:

Circuito	Unidades	Potencia lámpara (W)	Nat.	POTENCIA (W)
Circuito 01	40	83	Led	3320
Circuito 04	5	250	Led	1250
	4	75	Led	300
Fase2 (02-03)	61	55	Led	3355
TOTAL	110			8.225
TOTAL (10% equipos auxiliares)				9.047

Acometida y caja general de protección.

La realización de esta parte de la instalación se hará de acuerdo con las normas de la compañía suministradora de energía (IBERDROLA S.A.U) y de acuerdo con lo especificado en la ICT-BT-11 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto).

Las acometidas eléctricas a los centros de mando de alumbrado público de la urbanización, se proyecta que se haga desde una de las líneas de distribución en baja tensión a instalar en el Polígono Industrial, propiedad de la compañía suministradora (i-DE Redes Inteligentes S.A.U.), por medio de canalización subterránea.

Estas líneas de acometida, alimentarán a cada uno de los dos Centros de Mando, preparados para albergar el equipo de medida y el centro de mando de alumbrado público, que constará de interruptor general e interruptores parciales con sus correspondientes automáticos unipolares para las salidas, con sistema de encendido automático por programador astronómico que realizará las operaciones automáticamente de encendido y apagado. Se instalarán interruptores de protección por corriente de defecto y relés diferenciales rearmables y regulables para la protección de cada uno de los circuitos contra posibles derivaciones producidas por defectos de aislamiento.

5.11 CENTROS DE MANDO.

El Centro de mando estará formado por la C.G.P., y los distintos módulos de conexión, medida, maniobra, protección y ahorro energético – regulador de flujo. Tendrá un grado de protección mínimo IP 55 e IK 10,

Estará ubicado como mínimo a una altura de 30 cms. sobre la rasante definitiva, será totalmente impermeable, estará dotado de ventilación y toma de tierra tal que la tensión de contacto no sea superior a 24 voltios.

En cuanto a la cimentación del centro de mando se hará con hormigón HM-20, previendo una fijación adecuada de manera que quede garantizada su estabilidad. La totalidad de la cimentación se realizará con un acabado de acuerdo con el entorno urbanístico, además de con las debidas pendientes en sus salientes para que no se deposite agua procedente la lluvia.

Así pues se dispondrá de un cuadro para cada circuito, instalado en el entorno de los CT, fuera de la acera perimetral.

Línea General de Alimentación

Comprende la parte de la instalación que va desde la salida de la caja general de protección hasta el módulo de contadores individual de la instalación de alumbrado público.

Estará constituida de acuerdo con la Instrucción ICT-BT-14 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto), con conductores de cobre, tensión de aislamiento 0,6/1KV del tipo RZ1-K(AS), instalados en el interior del cuadro para medida y control de la instalación de alumbrado público.

La línea general de alimentación de cada uno de los centros de mando, estará compuesta por conductores de cobre con denominación técnica RZ1-K, (AS) 0.6/1KV de 5x10 mm², correspondientes a las 3 fases y neutro, cero halógenos (IEC-60.754.1), no propagador del incendio IEC-61.034.1.2, sin desprendimiento de humos opacos, con conductor de cobre clase 5, con aislamiento de Poliolefinica. La sección de los conductores será uniforme, no admitiéndose empalmes en todo su recorrido. Dichos conductores discurrirán por el interior del cuadro de alumbrado público.

Derivación individual

Comprende la parte de la instalación que va desde la salida del módulo de contadores al cuadro de mando y protección.

Dado que es un armario especial, en el que se encuentran agrupados la medida y el control de alumbrado público, la derivación individual se encontrara ubicada dentro de los armarios de alumbrado público.

Su instalación se realizará de acuerdo con la Instrucción ICT-BT-15 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto).

La derivación individual que alimenta a cada uno de los centros de mando, estará compuesta por conductores de cobre flexible con denominación técnica RZ1-K, (AS) 0.6/1KV de 3(1x10)+1(1x10) mm², correspondientes a las 3 fases y neutro, cero halógenos (IEC- 60.754.1), no propagador del incendio IEC-61.034.1.2, sin desprendimiento de humos opacos, con conductor de cobre clase 5, con aislamiento de Poliolefinico.

5.12 EQUIPO DE MEDIDA.

Cumplirá la norma para los equipos de medida de la Cía. Suministradora. Se colocará para cada uno de los Centros de Mando del Polígono un conjunto especial para distribución de alumbrado público en montaje saliente a la intemperie, compuesto por dos departamentos, uno para alojar los contadores de medida de energía y otro para ubicar todos los elementos de mando y protección de los diferentes circuitos. La envolvente del cuadro tendrá un grado de protección mínima IP-55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo del personal autorizado.

Sus características principales son:

- Alto : 540 mm
- Ancho : 540 mm
- Profundidad : 171 mm

- Código IBERDROLA: 4271720

5.13 CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA.

Dicho cuadro estará protegido mediante limitador de sobretensiones, protección diferencial, interruptores automáticos magneto térmicos contra sobrecargas y cortocircuitos y conectado a tierra debidamente.

Cumplirá las condiciones que tengan las normas subsidiarias del ayuntamiento para este tipo de instalaciones

5.14 CONDUCCIONES ELECTRICAS.

Los conductores serán de cobre RV-K 0,6/1 KV con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo PVC. Para el tendido subterráneo, se emplearán conductores unipolares, con una sección mínima de 6 mm².

5.15 CANALIZACIONES.

Para las canalizaciones, se utilizará tubo de doble capa rojo de métrica 75, enterrado a una profundidad de 50 cm en acerado y de 80 cm en cruces y calzadas. Se dispondrá un solo tubo, salvo en los cruces, donde se dispondrán dos. Los anclajes de las farolas se dispondrán junto a los bordillos del acerado.

Se realizaran arquetas de paso de 520x520 mm² y de registro de 700x700 mm² para realizar las entradas y salidas de los cables a los báculos y columnas de la instalación, dichas arquetas se realizarán conforme a lo representado en el correspondiente plano de detalles, y no se permitirá realizar empalmes o derivaciones en el interior de dichas arquetas, solamente se podrán realizar estos en las cajas de protección a colocar en cada columna a una altura aproximada de 30 cm sobre el nivel del suelo.

5.16 ARQUETAS Y TAPAS.

Para el registro, se dispondrán arquetas con trapa de fundición con denominación "Alumbrado Público" de 60x60 cm, en la salida del cuadro general, en los cambios de dirección y junto a la base de cada apoyo.

Cada apoyo se sustentará en una cimentación de hormigón mediante pernos roscados, junto a la cual se encontrará la arqueta de 40 x 40 cm a la que llegan los tubos de la red principal y que conecta con el apoyo mediante un tubo acodado.

En dicha arqueta se insertará, cuando proceda, la piqueta de toma de tierra.

6 CONCLUSIÓN

Con este documento se pretende haber dado idea suficiente y necesaria para el conocimiento y alcance de las instalaciones, adjuntándose a esta Memoria, Anexos de cálculo, Planos, Presupuesto, Pliego de condiciones, Estudio de Gestión de residuos y Estudio Básico de Seguridad y Salud de las obras a realizar.

Se eleva este documento a los Organismos y Autoridades correspondientes, para que determinen su aprobación y viabilidad, quedando a su disposición para cuantas aclaraciones y cumplimentaciones estimen oportunas.

Benavente, septiembre de 2022



Fdo: JAVIER SANZ MARTINEZ

Ing. Industrial, Colegiado 8764 C.O.I.I.M.

TITULO II.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS

Cálculos justificativos eléctricos de la acometida y derivación individual de B.T.

Datos básicos que deben tenerse en cuenta para el estudio, cálculo, diseño y explotación de la red de baja tensión.

- Tensión nominal 230/400 V
- Frecuencia nominal 50 Hz
- Sistema de puesta a tierra Neutro unido direct.a tierra
- Aislamiento de los cables de red y acometida 0,6/1 kV

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se instalará un conductor de cobre desnudo de 35 milímetros cuadrados de sección.

El valor de resistividad del terreno supuesta para el cálculo es estimativo y no homogéneo. Deberá comprobarse el valor real de la resistencia de puesta a tierra una vez realizada la instalación y proceder a las correcciones necesarias para obtener un valor aceptable si fuera preciso.

Según la instrucción 24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, para el sistema de protección contra contactos indirectos, mediante la puesta de las masas a tierra y el empleo de interruptores diferenciales, el valor de la resistencia de puesta a tierra garantizará que en caso de defecto no se alcance la tensión de contacto límite convencional sin que actúe la protección diferencial.

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La resistencia de puesta a tierra es < 12.00 Ohm

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

La intensidad de defecto se calcula según los valores definidos de resistencia de las puestas a tierra, como:

$$I_{def} = \frac{U_{fn}}{(R_{masas} + R_{neutro})}$$

El dimensionado de líneas se realiza de acuerdo al esquema de cálculo que a continuación se acompañan.

1.- FÓRMULAS UTILIZADAS

1.1.- INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

2. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- ⇒ **In: Intensidad nominal del circuito en A**
- ⇒ **P: Potencia en W**
- ⇒ **Uf: Tensión simple en V**
- ⇒ **Ui: Tensión compuesta en V**
- ⇒ **cos(phi): Factor de potencia**

1.2.- CAÍDA DE TENSIÓN

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no superará los siguientes valores (por tratarse de contadores centralizados):

- ⇒ **Línea general de alimentación: 0,5%**
- ⇒ **Derivaciones individuales: 1,0%**

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

1. C.d.t. en servicio monofásico

Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

2. C.d.t. en servicio trifásico

Despreciando también en este caso el término de reactancia, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

Los valores conocidos de resistencia de los conductores están referidos a una temperatura de 20°C.

Los conductores empleados serán de cobre o aluminio, siendo los coeficientes de variación con la temperatura y las resistividades a 20°C los siguientes:

⇒ **Cobre**

$$\alpha = 0.00393^{\circ} C^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}C} = \frac{1}{56} \Omega \cdot mm^2 / m$$

⇒ **Aluminio**

$$\alpha = 0.00403^{\circ} C^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}C} = \frac{1}{35} \Omega \cdot mm^2 / m$$

Se establecen tres criterios para la corrección de la resistencia de los conductores y por tanto del cálculo de la caída de tensión, en función de la temperatura a considerar.

Los tres criterios son los siguientes:

- a) Considerando la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.

En este caso, para calcular la resistencia real del cable se considerará la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.

Se aplicará la fórmula siguiente:

$$R_{T_{\max}} = R_{20^{\circ}\text{C}} \cdot [1 + \alpha (T_{\max} - 20)]$$

La temperatura 'Tmax' depende de los materiales aislantes y corresponderá con un valor de 90°C para conductores con aislamiento XLPE y EPR y de 70°C para conductores de PVC según tabla 2 de la ITC BT-07 (Reglamento electrotécnico de baja tensión).

b) Considerando la temperatura máxima prevista de servicio del cable.

Para calcular la temperatura máxima prevista de servicio se considerará que su incremento de temperatura (T) respecto a la temperatura ambiente To (25 °C para cables enterrados y 40°C para cables al aire) es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad, por lo que:

$$T = T_0 + \left[(T_{\max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_n}{I_z} \right)^2 \right]$$

En este caso la resistencia corregida a la temperatura máxima prevista de servicio será:

$$R_T = R_{20^{\circ}\text{C}} \cdot [1 + \alpha (T - 20)]$$

c) Considerando la temperatura ambiente según el tipo de instalación.

En este caso, para calcular la resistencia del cable se considerará la temperatura ambiente To, que corresponderá con 25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire, de acuerdo con la fórmula:

$$R_{T_0} = R_{20^{\circ}\text{C}} \cdot [1 + \alpha (T_0 - 20)]$$

En las tablas de resultados de cálculo se especifica el criterio empleado para las diferentes líneas.

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- ☐ **In: Intensidad nominal del circuito en A**
- ☐ **Iz: Intensidad admisible del cable en A.**
- ☐ **P: Potencia en W**
- ☐ **cos(phi): Factor de potencia**
- ☐ **S: Sección en mm2**
- ☐ **L: Longitud en m**
- ☐ **ro: Resistividad del conductor en ohm·mm²/m**
- ☐ **alpha: Coeficiente de variación con la temperatura**

1.3.- INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_l}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- ▣ **Uf: Tensión simple en V**
- ▣ **Uf: Tensión simple en V**
- ▣ **Zt: Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm**
- ▣ **Icc: Intensidad de cortocircuito en kA**

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

- ▣ **Rt = R1 + R2 + ... + Rn: Resistencia total en el punto de cortocircuito.**
- ▣ **Xt = X1 + X2 + ... + Xn: Reactancia total en el punto de cortocircuito.**

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla esta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

para $0,01 \leq t \leq 0,1$ s, y donde:

- ▣ **I: Intensidad permanente de cortocircuito en A.**
- ▣ **t: Tiempo de desconexión en s.**
- ▣ **C: Constante que depende del tipo de material.**
- ▣ **incrementoT: Sobretemperatura máxima del cable en °C.**
- ▣ **S: Sección en mm²**

Se tendrá también en cuenta la intensidad mínima de cortocircuito determinada por un cortocircuito fase - neutro y al final de la línea o circuito en estudio.

Dicho valor se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a cortocircuito, ya que es condición imprescindible que dicha intensidad sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético. En el caso de usar fusibles para la protección del cortocircuito, su intensidad de fusión debe ser menor que la intensidad soportada por el cable sin dañarse, en el tiempo que tarde en saltar. En todo caso, este tiempo siempre será inferior a 5 seg.

CÁLCULOS**1.- SECCIÓN DE LAS LÍNEAS**

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- ▣ **I_{max}: La intensidad que circula por la línea (I) no debe superar el valor de intensidad máxima admisible (I_z).**

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

CENTRO DE MANDO 1 Línea general

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Esquema eléctrico CT1	T	1.87	1.00	3.0	RZ1 0.6/1 kV 4 x 240 Al	1116.0	2.7	0	0.00
L1 CT1	T	1.87	1.00	20.0	RZ1 0.6/1 kV 3 x 50 + 1 x 35 Al	144.0	2.7	0.02	0.02
DERIV.INDIV 1	T	1.87	1.00	5.0	RZ1 0.6/1 kV 4 x 10	50.0	2.7	0.01	0.03

CENTRO DE MANDO 2

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Esquema eléctrico CT2	T	4.96	1.00	160.0	RZ1 0.6/1 kV 4 x 240 Al	1116.0	7.2	0.03	0.03
L3 CT2	T	4.96	1.00	165.0	RZ1 0.6/1 kV 3 x 50 + 1 x 35 Al	144.0	7.2	0.42	0.45
DERIV.INDIV 2	T	4.96	1.00	5.0	RZ1 0.6/1 kV 4 x 10	50.0	7.2	0.04	0.48

CENTRO DE MANDO 3

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Esquema eléctrico CT4	T	9.05	1.00	6.0	RZ1 0.6/1 kV 4 x 240 Al	1116.0	13.1	0	0.00
L4 CT4	T	9.05	1.00	6.0	RZ1 0.6/1 kV 3 x 50 + 1 x 35 Al	144.0	13.1	0.03	0.03
DERIV.INDIV 3	T	9.05	1.00	5.0	RZ1 0.6/1 kV 4 x 10	50.0	13.1	0.07	0.10

Cálculo de las protecciones

Sobrecarga

Para que la línea quede protegida a sobrecarga, la protección debe cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$I_{uso} \leq I_n \leq I_z \text{ cable}$$

$$I_{tc} \leq 1.45 \times I_z \text{ cable}$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- I_{uso} = Intensidad de uso prevista en el circuito.
- I_n = Intensidad nominal del fusible o magnetotérmico.
- I_z = Intensidad admisible del conductor o del cable.
- I_{tc} = Intensidad disparo del dispositivo a tiempo convencional.

Otros datos de la tabla son:

- P Calc = Potencia calculada.
- Tipo = (T) Trifásica, (M) Monofásica.

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} \geq I_{cc} \text{ máx}$$

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$\text{Para } I_{cc} \text{ máx: } T_p \text{ CC máx} < T_{\text{cable}} \text{ CC máx}$$

$$\text{Para } I_{cc} \text{ mín: } T_p \text{ CC mín} < T_{\text{cable}} \text{ CC mín}$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- I_{cu} = Intensidad de corte último del dispositivo.
- I_{cs} = Intensidad de corte en servicio. Se recomienda que supere la I_{cc} en protecciones instaladas en acometida del circuito.
- T_p = Tiempo de disparo del dispositivo a la intensidad de cortocircuito.
- T_{cable} = Valor de tiempo admisible para los aislamientos del cable a la intensidad de cortocircuito.

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

CENTRO DE MANDO 1

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
Esquema eléctrico CT1	1.87	T	2.7	-	1116.0	-	1618.2
L1 CT1	1.87	T	2.7	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	144.0	160.0	208.8
DERIV.INDI V 1	1.87	T	2.7	EN60898 6kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	50.0	58.0	72.5

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{cable} CC máx CC mín (s)	T _p CC máx CC mín (s)
Esquema eléctrico CT1	T	-	-	-	16.0 6.3	>= 5 >= 5	- -
L1 CT1	T	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	15.8 3.1	< 0.1 1.12	- 0.02
DERIV.INDI V 1	T	EN60898 6kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	7.5 2.4	< 0.1 0.36	- 0.10

CENTRO DE MANDO 2

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
Esquema eléctrico CT2	4.96	T	7.2	-	1116.0	-	1618.2

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
L3 CT2	4.96	T	7.2	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	144.0	160.0	208.8
DERIV.INDI V 2	4.96	T	7.2	EN60898 6kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	50.0	58.0	72.5

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{cable} CC máx CC mín (s)	T _p CC máx CC mín (s)
Esquema eléctrico CT2	T	-	-	-	16.0 4.1	>= 5 >= 5	- -
L3 CT2	T	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	10.1 0.6	0.21 >= 5	0.02 3.58
DERIV.INDI V 2	T	EN60898 6kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.5 0.6	0.92 >= 5	0.10 0.10

CENTRO DE MANDO 3
Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
Esquema eléctrico CT4	9.05	T	13.1	-	1116.0	-	1618.2
L4 CT4	9.05	T	13.1	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	144.0	160.0	208.8
DERIV.INDI V 3	9.05	T	13.1	EN60898 6kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	50.0	58.0	72.5

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{cable} CC máx CC mín (s)	T _p CC máx CC mín (s)
Esquema eléctrico CT4	T	-	-	-	16.0 6.3	>= 5 >= 5	- -
L4 CT4	T	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	15.7 4.8	< 0.1 0.47	- 0.02
DERIV.INDI V 3	T	EN60898 6kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	11.8 3.3	< 0.1 0.19	- 0.10

A CONTINUACIÓN SE ACOMPAÑAN CALCULOS ELECTRICOS DE LAS LINEAS DE ALUMBRADO Y RESULTADOS LUMINICOS

CÁLCULO ELÉCTRICO- ALUMBRADO PUBLICO

	NUDO	POTENCIA LUMINARIA		LONGITUD	TENSION TEORICA		INTENSIDAD	SECCION	CdT (V)	TENSION CALCULO TEORICA	CdT				
		W	W		M	V						A	mm2	V	%
TRAMO1.1.A	1	2	55	330	38	400	1,51	6	0,187	399,81	0,05				
	2	3	55	275	40	400	1,26	6	0,164	399,65	0,04				
	3	4	55	220	40	400	1,01	6	0,131	399,52	0,03				
	4	5	55	165	40	400	0,76	6	0,098	399,42	0,02				
	5	6	55	110	40	400	0,50	6	0,065	399,36	0,02				
	6	7	55	55	40	400	0,25	6	0,033	399,32	0,01				

	NUDO	POTENCIA LUMINARIA		LONGITUD	TENSION TEORICA		INTENSIDAD	SECCION	CdT (V)	TENSION CALCULO TEORICA	CdT				
		W	W		M	V						A	mm2	V	%
TRAMO1.1.B	1	2	55	275	65	400	1,26	6	0,266	399,73	0,07				
	2	3	55	220	40	400	1,01	6	0,131	399,60	0,03				
	3	4	55	165	40	400	0,76	6	0,098	399,50	0,02				
	4	5	55	110	40	400	0,50	6	0,065	399,44	0,02				
	5	6	55	55	40	400	0,25	6	0,033	399,41	0,01				

	NUDO	POTENCIA LUMINARIA		LONGITUD	TENSION TEORICA		INTENSIDAD	SECCION	CdT (V)	TENSION CALCULO TEORICA	CdT				
		W	W		m	V						A	mm2	V	%
TRAMO 2.1	1	2	5X250	1250	111	400	5,72	6	2,065	397,94	0,52				

	NUDO	POTENCIA LUMINARIA		LONGITUD	TENSION TEORICA		INTENSIDAD	SECCION	CdT (V)	TENSION CALCULO TEORICA	CdT				
		W	W		m	V						A	mm2	V	%
TRAMO 2.2.A	1	2	75	955	10	400	4,37	6	0,142	399,86	0,04				
	2	3	75	825	12	400	3,78	6	0,147	399,71	0,04				
	3	4	75	750	13	400	3,43	6	0,145	399,57	0,04				
	4	5	75	675	16	400	3,09	6	0,161	399,40	0,04				
	5	6	75	600	14	400	2,75	6	0,125	399,28	0,03				
	6	7	75	525	13	400	2,40	6	0,102	399,18	0,03				
	7	8	75	450	30	400	2,06	6	0,201	398,98	0,05				
	8	9	75	375	36	400	1,72	6	0,201	398,78	0,05				
	9	10	75	300	13	400	1,37	6	0,058	398,72	0,01				
	10	11	75	225	15	400	1,03	6	0,050	398,67	0,01				
	11	12	75	150	21	400	0,69	6	0,047	398,62	0,01				
	12	13	75	75	25	400	0,34	6	0,028	398,59	0,01				

CÁLCULO ELÉCTRICO- ALUMBRADO PUBLICO

	NUDO		POTENCIA	POTENCIA	LONGITUD	TENSION	INTENSIDAD	SECCION	CdT (V)	TENSION CALCULO	CdT
			LUMINARIA			TEORICA				TEORICA	
			W	W	m	V	A	mm2	V		%
TRAMO 2.2.B	1	2	55	990	21	400	4,53	6	0,309	399,69	0,08
	2	3	55	935	40	400	4,28	6	0,557	399,13	0,14
	3	4	55	880	40	400	4,03	6	0,524	398,61	0,13
	4	5	55	825	40	400	3,78	6	0,491	398,12	0,12
	5	6	55	770	40	400	3,52	6	0,458	397,66	0,11
	6	7	55	715	40	400	3,27	6	0,426	397,24	0,11
	7	8	55	660	40	400	3,02	6	0,393	396,84	0,10
	8	9	55	605	40	400	2,77	6	0,360	396,48	0,09
	9	10	55	550	40	400	2,52	6	0,327	396,15	0,08
	10	11	55	495	40	400	2,27	6	0,295	395,86	0,07
	11	12	55	440	40	400	2,01	6	0,262	395,60	0,07
	12	13	55	385	40	400	1,76	6	0,229	395,37	0,06
	13	14	55	330	40	400	1,51	6	0,196	395,17	0,05
	14	15	55	275	40	400	1,26	6	0,164	395,01	0,04
	15	16	55	220	40	400	1,01	6	0,131	394,88	0,03
	16	17	55	165	40	400	0,76	6	0,098	394,78	0,02
	17	18	55	110	40	400	0,50	6	0,065	394,71	0,02
	18	19	55	55	40	400	0,25	6	0,033	394,68	0,01

	NUDO		POTENCIA	POTENCIA	LONGITUD	TENSION	INTENSIDAD	SECCION	CdT (V)	TENSION CALCULO	CdT
			LUMINARIA			TEORICA				TEORICA	
			W	W	m	V	A	mm2	V		%
TRAMO 2.3	1	2	55	1320	28	400	6,04	6	0,550	399,45	0,14
	2	3	55	1265	40	400	5,79	6	0,753	398,70	0,19
	3	4	55	1210	40	400	5,54	6	0,720	397,98	0,18
	4	5	55	1155	40	400	5,29	6	0,688	397,29	0,17
	5	6	55	1100	40	400	5,03	6	0,655	396,63	0,16
	6	7	55	1045	40	400	4,78	6	0,622	396,01	0,16
	7	8	55	990	40	400	4,53	6	0,589	395,42	0,15
	8	9	55	935	40	400	4,28	6	0,557	394,87	0,14
	9	10	55	880	40	400	4,03	6	0,524	394,34	0,13
	10	11	55	825	40	400	3,78	6	0,491	393,85	0,12
	11	12	55	770	40	400	3,52	6	0,458	393,39	0,11
	12	13	55	715	40	400	3,27	6	0,426	392,97	0,11
	13	14	55	660	40	400	3,02	6	0,393	392,58	0,10
	14	15	55	605	40	400	2,77	6	0,360	392,21	0,09
	15	16	55	550	40	400	2,52	6	0,327	391,89	0,08
	16	17	55	495	40	400	2,27	6	0,295	391,59	0,07
	17	18	55	440	40	400	2,01	6	0,262	391,33	0,07
	18	19	55	385	40	400	1,76	6	0,229	391,10	0,06
	19	20	55	330	40	400	1,51	6	0,196	390,91	0,05
	20	21	55	275	40	400	1,26	6	0,164	390,74	0,04
	21	22	55	220	40	400	1,01	6	0,131	390,61	0,03
	22	23	55	165	40	400	0,76	6	0,098	390,51	0,02
	23	24	55	110	40	400	0,50	6	0,065	390,45	0,02
	24	25	55	55	40	400	0,25	6	0,033	390,41	0,01

CÁLCULO ELÉCTRICO- ALUMBRADO PUBLICO

	NUDO	POTENCIA		LONGITUD	TENSION		INTENSIDAD	SECCION	CdT (V)	TENSION CALCULO	CdT
		LUMINARIA			TEORICA						
		W	W		m	V					
TRAMO 3.1.A.	1	2	2X83	1162	86	400	5,32	6	1,487	398,51	0,37
	2	3	2X83	996	40	400	4,56	6	0,593	397,92	0,15
	3	4	2X83	830	40	400	3,80	6	0,494	397,43	0,12
	4	5	2X83	664	40	400	3,04	6	0,395	397,03	0,10
	5	6	2X83	498	40	400	2,28	6	0,296	396,73	0,07
	6	7	2X83	332	40	400	1,52	6	0,198	396,54	0,05
	7	8	2X83	166	40	400	0,76	6	0,099	396,44	0,02

	NUDO	POTENCIA		LONGITUD	TENSION		INTENSIDAD	SECCION	CdT (V)	TENSION CALCULO	CdT
		LUMINARIA			TEORICA						
		W	W		m	V					
TRAMO 3.1.B.	1	2	2X83	1660	20	400	7,60	6	0,494	399,51	0,12
	2	3	4X83	1494	20	400	6,84	6	0,445	399,06	0,11
	3	4	4X83	1162	40	400	5,32	6	0,692	398,37	0,17
	4	5	4X83	830	40	400	3,80	6	0,494	397,88	0,12
	5	6	4X83	498	40	400	2,28	6	0,296	397,58	0,07
	6	7	2X83	166	40	400	0,76	6	0,099	397,48	0,02

	NUDO	POTENCIA		LONGITUD	TENSION		INTENSIDAD	SECCION	CdT (V)	TENSION CALCULO	CdT
		LUMINARIA			TEORICA						
		W	W		m	V					
TRAMO 3.1.C.	1	2	2X83	498	84	400	2,28	6	0,623	399,38	0,16
	2	3	2X83	332	40	400	1,52	6	0,198	399,18	0,05
	3	4	2X83	166	40	400	0,76	6	0,099	399,08	0,02

	NUDO	POTENCIA		LONGITUD	TENSION		INTENSIDAD	SECCION	CdT (V)	TENSION CALCULO	CdT
		LUMINARIA			TEORICA						
		W	W		m	V					
TRAMO 3.3.A.	1	2	55	1265	15	400	5,79	6	0,282	399,72	0,07
	2	3	55	1265	40	400	5,79	6	0,753	398,96	0,19
	3	4	55	1210	40	400	5,54	6	0,720	398,24	0,18
	4	5	55	1155	40	400	5,29	6	0,688	397,56	0,17
	5	6	55	1100	40	400	5,03	6	0,655	396,90	0,16
	6	7	55	1045	40	400	4,78	6	0,622	396,28	0,16
	7	8	55	990	40	400	4,53	6	0,589	395,69	0,15
	8	9	55	935	40	400	4,28	6	0,557	395,13	0,14
	9	10	55	880	40	400	4,03	6	0,524	394,61	0,13
	10	11	55	825	40	400	3,78	6	0,491	394,12	0,12
	11	12	55	770	40	400	3,52	6	0,458	393,66	0,11
	12	13	55	715	40	400	3,27	6	0,426	393,24	0,11
	13	14	55	660	40	400	3,02	6	0,393	392,84	0,10
	14	15	55	605	40	400	2,77	6	0,360	392,48	0,09
	15	16	55	550	40	400	2,52	6	0,327	392,16	0,08
	16	17	55	495	40	400	2,27	6	0,295	391,86	0,07
	17	18	55	440	40	400	2,01	6	0,262	391,60	0,07
	18	19	55	385	40	400	1,76	6	0,229	391,37	0,06
	19	20	55	330	40	400	1,51	6	0,196	391,17	0,05
	20	21	55	275	40	400	1,26	6	0,164	391,01	0,04
	21	22	55	220	40	400	1,01	6	0,131	390,88	0,03
	22	23	55	165	40	400	0,76	6	0,098	390,78	0,02
	23	24	55	110	40	400	0,50	6	0,065	390,71	0,02

CÁLCULO ELÉCTRICO- ALUMBRADO PUBLICO

	NUDO		POTENCIA	POTENCIA	LONGITUD	TENSION	INTENSIDAD	SECCION	CdT (V)	TENSION CALCULO	CdT
			LUMINARIA			TEORICA				TEORICA	
			W	W	m	V	A	mm2	V		%
TRAMO 3.3.B	1	2	55	990	144	400	4,53	6	2,121	397,88	0,53
	2	3	55	935	40	400	4,28	6	0,557	397,32	0,14
	3	4	55	880	40	400	4,03	6	0,524	396,80	0,13
	4	5	55	825	40	400	3,78	6	0,491	396,31	0,12
	5	6	55	770	40	400	3,52	6	0,458	395,85	0,11
	6	7	55	715	40	400	3,27	6	0,426	395,42	0,11
	7	8	55	660	40	400	3,02	6	0,393	395,03	0,10
	8	9	55	605	40	400	2,77	6	0,360	394,67	0,09
	9	10	55	550	40	400	2,52	6	0,327	394,34	0,08
	10	11	55	495	40	400	2,27	6	0,295	394,05	0,07
	11	12	55	440	40	400	2,01	6	0,262	393,79	0,07
	12	13	55	385	40	400	1,76	6	0,229	393,56	0,06
	13	14	55	330	40	400	1,51	6	0,196	393,36	0,05
	14	15	55	275	40	400	1,26	6	0,164	393,20	0,04
	15	16	55	220	40	400	1,01	6	0,131	393,07	0,03
	16	17	55	165	40	400	0,76	6	0,098	392,97	0,02
	17	18	55	110	40	400	0,50	6	0,065	392,90	0,02
	18	19	55	55	40	400	0,25	6	0,033	392,87	0,01

	NUDO		POTENCIA	POTENCIA	LONGITUD	TENSION	INTENSIDAD	SECCION	CdT (V)	TENSION CALCULO	CdT
			LUMINARIA			TEORICA				TEORICA	
			W	W	m	V	A	mm2	V		%
TRAMO 3	1	2	75	1655	105	400	7,57	6	2,586	397,41	0,65
	2	3	75	1580	53	400	7,23	6	1,246	396,17	0,31
	3	4	75	1505	35	400	6,89	6	0,784	395,38	0,20
TRAMO 3.1	1	2	55	715	40	400	3,27	6	0,426	394,96	0,11
	2	3	55	660	40	400	3,02	6	0,393	394,57	0,10
	3	4	55	605	40	400	2,77	6	0,360	394,21	0,09
	4	5	55	550	40	400	2,52	6	0,327	393,88	0,08
	5	6	55	495	40	400	2,27	6	0,295	393,58	0,07
	6	7	55	440	40	400	2,01	6	0,262	393,32	0,07
	7	8	55	385	40	400	1,76	6	0,229	393,09	0,06
	8	9	55	330	40	400	1,51	6	0,196	392,90	0,05
	9	10	55	275	40	400	1,26	6	0,164	392,73	0,04
	10	11	55	220	40	400	1,01	6	0,131	392,60	0,03
	11	12	55	165	40	400	0,76	6	0,098	392,50	0,02
	12	13	55	110	40	400	0,50	6	0,065	392,44	0,02
	13	14	55	55	40	400	0,25	6	0,033	392,40	0,01
TRAMO 3.2	1	2	75	790	55	400	3,62	6	0,647	394,96	0,16
	2	3	55	715	55	400	3,27	6	0,585	394,37	0,15
	3	4	55	660	40	400	3,02	6	0,393	393,98	0,10
	4	5	55	605	40	400	2,77	6	0,360	393,62	0,09
	5	6	55	550	40	400	2,52	6	0,327	393,29	0,08
	6	7	55	495	40	400	2,27	6	0,295	393,00	0,07
	7	8	55	440	40	400	2,01	6	0,262	392,74	0,07
	8	9	55	385	40	400	1,76	6	0,229	392,51	0,06
	9	10	55	330	40	400	1,51	6	0,196	392,31	0,05
	10	11	55	275	40	400	1,26	6	0,164	392,15	0,04
	11	12	55	220	40	400	1,01	6	0,131	392,02	0,03
	12	13	55	165	40	400	0,76	6	0,098	391,92	0,02
	13	14	55	110	40	400	0,50	6	0,065	391,85	0,02
13	14	55	55	40	400	0,25	6	0,033	391,82	0,01	

CÁLCULO ELÉCTRICO- ALUMBRADO PUBLICO

TRAMO 3.4	NUDO		POTENCIA	POTENCIA	LONGITUD	TENSION	INTENSIDAD	SECCION	CdT (V)	TENSION CALCULO	CdT
			LUMINARIA			TEORICA				TEORICA	
			W	W	m	V	A	mm2	V		%
	1	2	5X250	1250	138	400	5,72	6	2,567	397,43	0,64

Urbanización en Benavente

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 25.07.2022
Proyecto elaborado por:

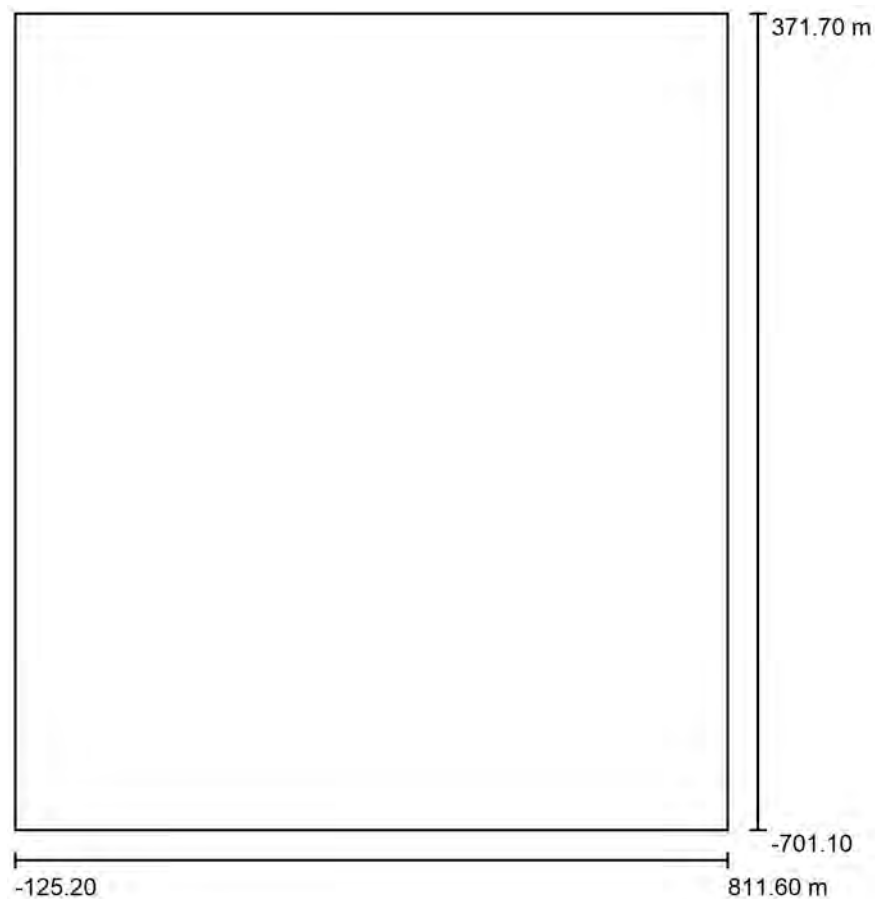
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Urbanización en Benavente	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Urbanización en Benavente	
Datos de planificación	3
Lista de luminarias	4
Luminarias (lista de coordenadas)	5
Rendering (procesado) en 3D	11
Superficies exteriores	
Rotonda Oeste	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	12
Aparcamiento Oeste	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	13
Aparcamiento Este	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	14
Acceso Rotonda Este	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	15
Calle principal	
Datos de planificación	16
Lista de luminarias	17
Resultados luminotécnicos	18
Recuadros de evaluación	
Calzada	
Gráfico de valores (E)	21
Acera 1	
Gráfico de valores (E)	22
Acera 2	
Gráfico de valores (E)	23
Aparcamiento 1	
Gráfico de valores (E)	24
Gráfico de valores (Ev Este)	25
Calle principal_tramo canal	
Datos de planificación	26
Lista de luminarias	27
Resultados luminotécnicos	28
Recuadros de evaluación	
Calzada	
Gráfico de valores (E)	30
Acera 1	
Gráfico de valores (E)	31
Acera 2	
Gráfico de valores (E)	32

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Urbanización en Benavente / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:9944

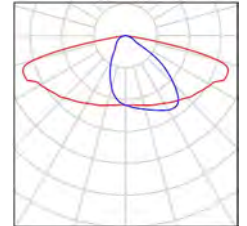
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 (1.000)	11050	13000	75.0
2	19	PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 (1.000)	8160	9600	55.0
3	8	PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10 (1.000)	8160	9600	55.0
4	40	PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 (1.000)	12040	14000	83.0
5	5	PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 (1.000)	33200	40000	250.0
Total:			912120	Total: 1071200	6355.0

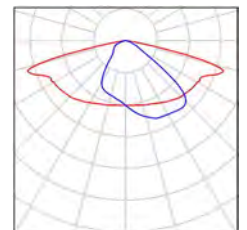
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Urbanización en Benavente / Lista de luminarias

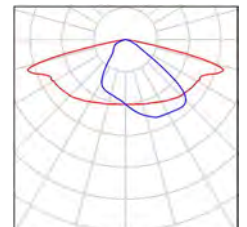
4 Pieza PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 11050 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 13000 lm
Potencia de las luminarias: 75.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 39 75 97 100 84
Lámpara: 1 x LED130-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



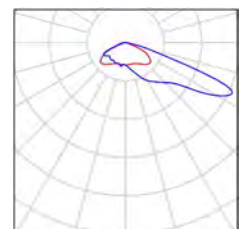
19 Pieza PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 8160 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 9600 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 39 74 97 100 85
Lámpara: 1 x LED95-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



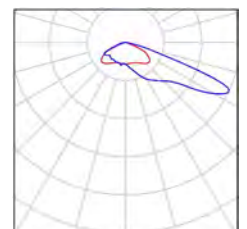
8 Pieza PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 8160 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 9600 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 39 74 97 100 85
Lámpara: 1 x LED95-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



40 Pieza PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 12040 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 14000 lm
Potencia de las luminarias: 83.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 27 62 96 100 86
Lámpara: 1 x LED140-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



5 Pieza PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 33200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 40000 lm
Potencia de las luminarias: 250.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 27 62 96 100 83
Lámpara: 1 x LED400-4S/740 (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Urbanización en Benavente / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12

11050 lm, 75.0 W, 1 x 1 x LED130-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	27.104	11.513	12.000	0.0	0.0	114.4
2	-19.470	22.825	12.000	0.0	0.0	-123.9
3	-28.399	-7.142	12.000	0.0	0.0	-70.3
4	10.604	-27.944	12.000	0.0	0.0	30.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Urbanización en Benavente / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10

8160 lm, 55.0 W, 1 x 1 x LED95-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	7.074	-52.416	12.000	0.0	0.0	90.7
2	12.939	-143.636	12.000	0.0	0.0	93.9
3	9.301	-113.549	12.000	0.0	0.0	93.9
4	7.857	-83.148	12.000	0.0	0.0	93.9
5	27.388	-232.605	12.000	0.0	0.0	100.5
6	21.104	-202.884	12.000	0.0	0.0	100.5
7	16.506	-172.697	12.000	0.0	0.0	100.5
8	51.675	-320.497	12.000	0.0	0.0	106.1
9	42.826	-291.745	12.000	0.0	0.0	106.1
10	34.606	-261.563	12.000	0.0	0.0	106.1
11	80.378	-403.377	12.000	0.0	0.0	107.7
12	71.152	-375.816	12.000	0.0	0.0	107.7
13	61.696	-348.690	12.000	0.0	0.0	107.7
14	28.609	-25.104	12.000	0.0	0.0	-27.1
15	56.116	-39.151	12.000	0.0	0.0	-27.1
16	83.622	-53.199	12.000	0.0	0.0	-27.1
17	111.129	-67.247	12.000	0.0	0.0	-27.1
18	138.636	-81.295	12.000	0.0	0.0	-27.1
19	166.142	-95.342	12.000	0.0	0.0	-27.1

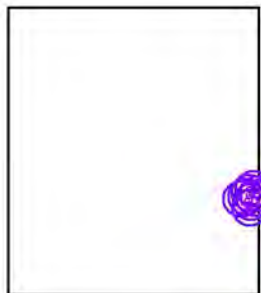


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Urbanización en Benavente / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10

8160 lm, 55.0 W, 1 x 1 x LED95-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	746.005	-344.126	12.000	0.0	0.0	-176.0
2	765.246	-335.940	12.000	0.0	0.0	-135.6
3	778.527	-376.469	12.000	0.0	0.0	110.8
4	782.126	-355.647	12.000	0.0	0.0	51.6
5	796.264	-340.738	12.000	0.0	0.0	50.4
6	808.174	-325.315	12.000	0.0	0.0	56.5
7	791.037	-305.950	12.000	0.0	0.0	-135.6
8	777.842	-320.688	12.000	0.0	0.0	-135.6

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Urbanización en Benavente / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50

12040 lm, 83.0 W, 1 x 1 x LED140-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	40.574	-42.282	12.000	5.0	0.0	-110.0
2	39.211	-45.397	12.000	5.0	0.0	-140.0
3	27.658	-79.357	12.000	5.0	0.0	-95.0
4	26.296	-82.020	12.000	5.0	0.0	-130.0
5	14.620	-117.094	12.000	5.0	0.0	-95.0
6	13.258	-119.757	12.000	5.0	0.0	-130.0
7	89.926	-100.310	12.000	5.0	0.0	50.0
8	88.911	-103.353	12.000	5.0	0.0	95.0
9	77.418	-138.103	12.000	5.0	0.0	50.0
10	76.403	-141.147	12.000	10.0	0.0	95.0
11	64.639	-174.945	12.000	10.0	0.0	50.0
12	63.625	-177.988	12.000	10.0	0.0	95.0
13	50.716	-216.641	12.000	5.0	0.0	50.0
14	49.702	-219.685	12.000	5.0	0.0	95.0
15	96.939	-81.798	12.000	5.0	0.0	-99.1
16	96.481	-84.091	12.000	5.0	0.0	-125.6
17	90.931	-100.955	12.000	5.0	0.0	-99.1
18	89.948	-104.165	12.000	5.0	0.0	-125.6
19	78.598	-138.787	12.000	5.0	0.0	-99.1
20	77.550	-141.866	12.000	5.0	0.0	-125.6
21	65.847	-175.595	12.000	5.0	0.0	-99.1
22	64.715	-178.632	12.000	5.0	0.0	-125.6
23	52.244	-217.402	12.000	5.0	0.0	-99.1
24	51.291	-220.439	12.000	5.0	0.0	-125.6
25	164.944	-103.025	12.000	5.0	0.0	45.0
26	163.943	-105.749	12.000	5.0	0.0	90.0
27	152.061	-140.423	12.000	5.0	0.0	45.0
28	151.060	-143.147	12.000	5.0	0.0	90.0



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Urbanización en Benavente / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	139.328	-178.537	12.000	5.0	0.0	45.0
30	138.328	-181.261	12.000	5.0	0.0	90.0
31	126.350	-216.406	12.000	5.0	0.0	45.0
32	125.349	-219.129	12.000	5.0	0.0	90.0
33	113.289	-254.356	12.000	5.0	0.0	45.0
34	112.288	-257.079	12.000	5.0	0.0	90.0
35	100.557	-292.388	12.000	5.0	0.0	45.0
36	99.556	-295.112	12.000	10.0	0.0	90.0
37	87.660	-330.010	12.000	10.0	0.0	45.0
38	86.659	-332.734	12.000	5.0	0.0	90.0
39	39.239	-254.602	12.000	5.0	0.0	-99.1
40	38.492	-256.844	12.000	10.0	0.0	-125.6

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Urbanización en Benavente / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50

33200 lm, 250.0 W, 1 x 1 x LED400-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

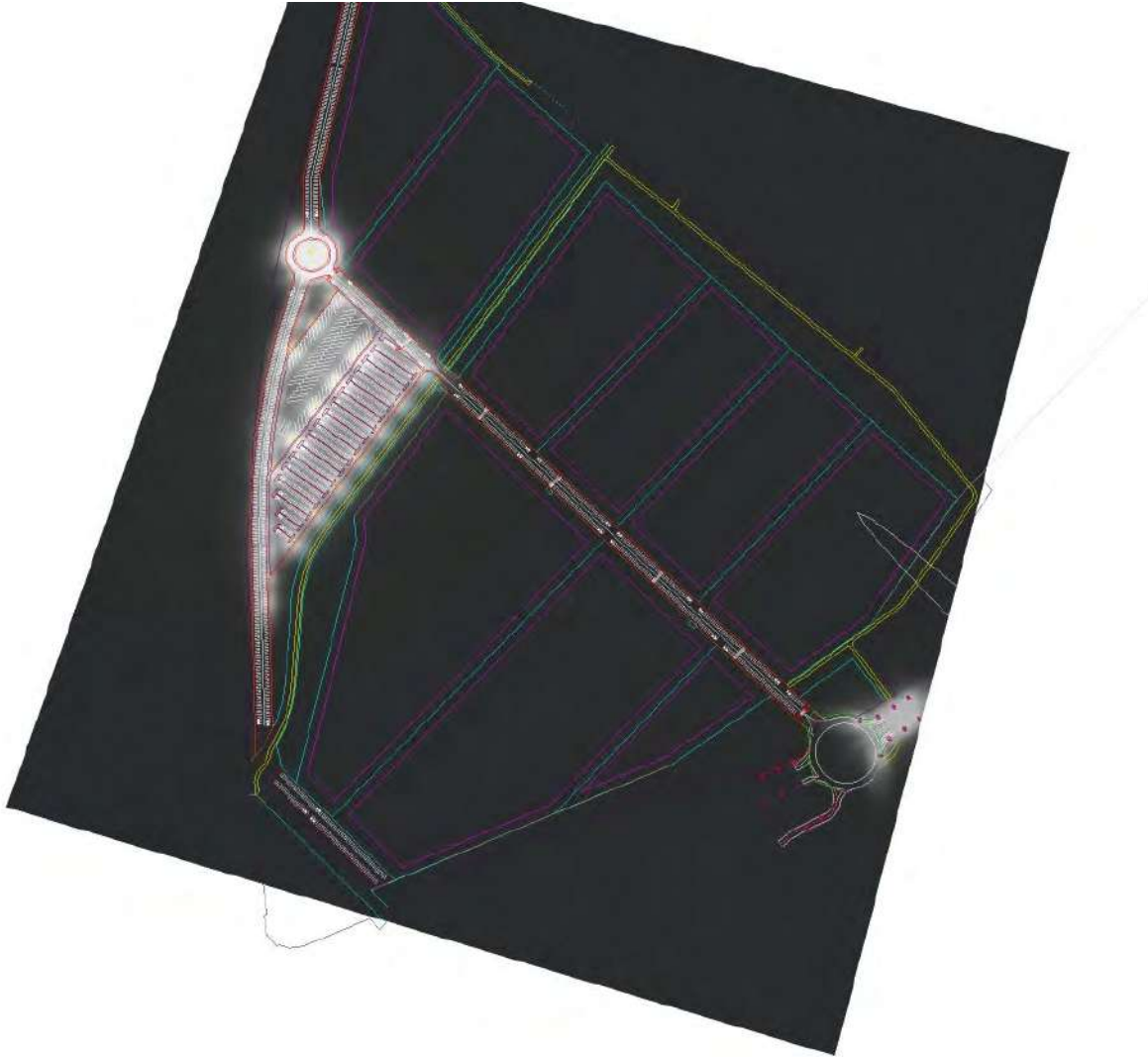


N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.500	0.000	12.000	0.0	0.0	0.0
2	0.464	1.427	12.000	0.0	0.0	72.0
3	-1.214	0.882	12.000	0.0	0.0	144.0
4	-1.214	-0.882	12.000	0.0	0.0	-144.0
5	0.464	-1.427	12.000	0.0	0.0	-72.0



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

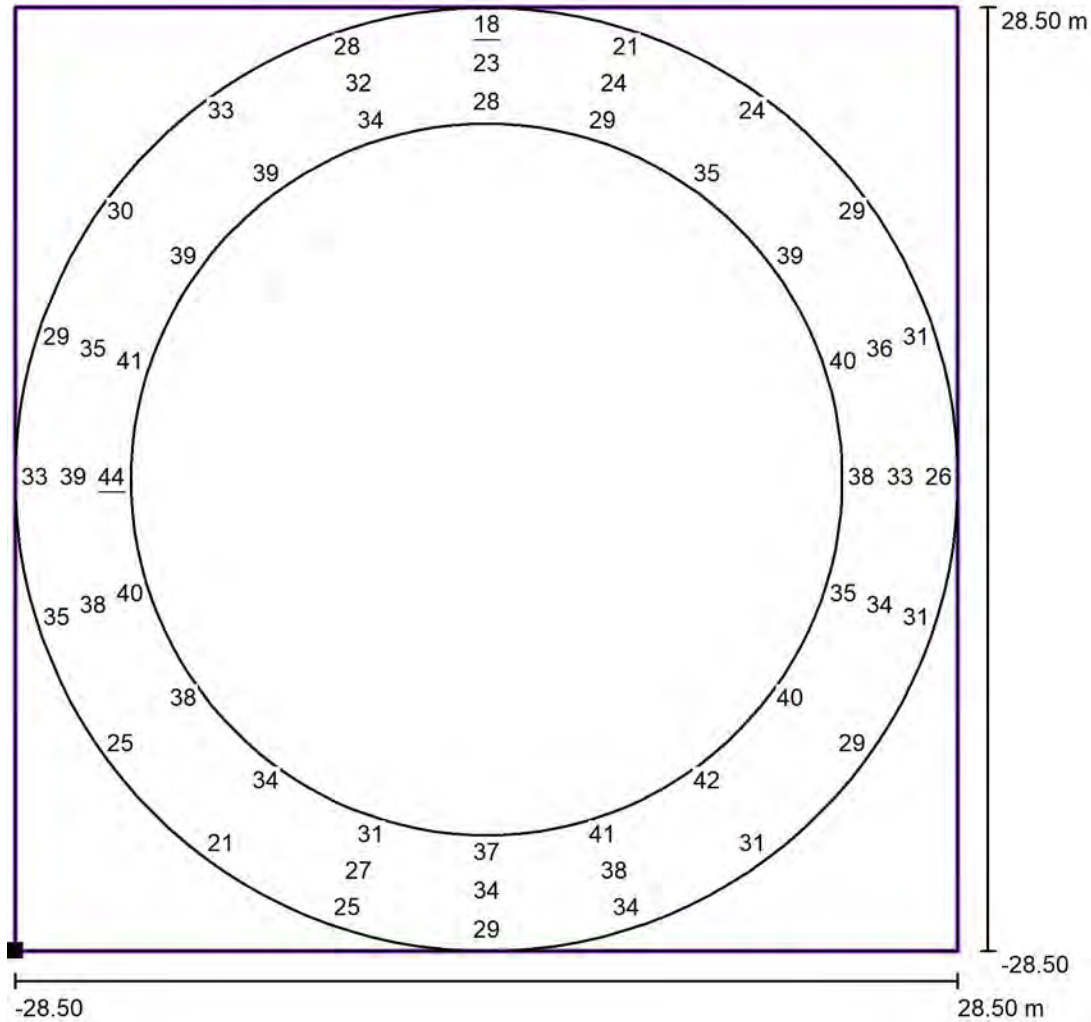
Urbanización en Benavente / Rendering (procesado) en 3D





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Urbanización en Benavente / Rotonda Oeste / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 457

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:

Punto marcado: (-28.500 m, -28.500 m, 0.000 m)



Trama: 20 x 3 Puntos

E_m [lx]
33

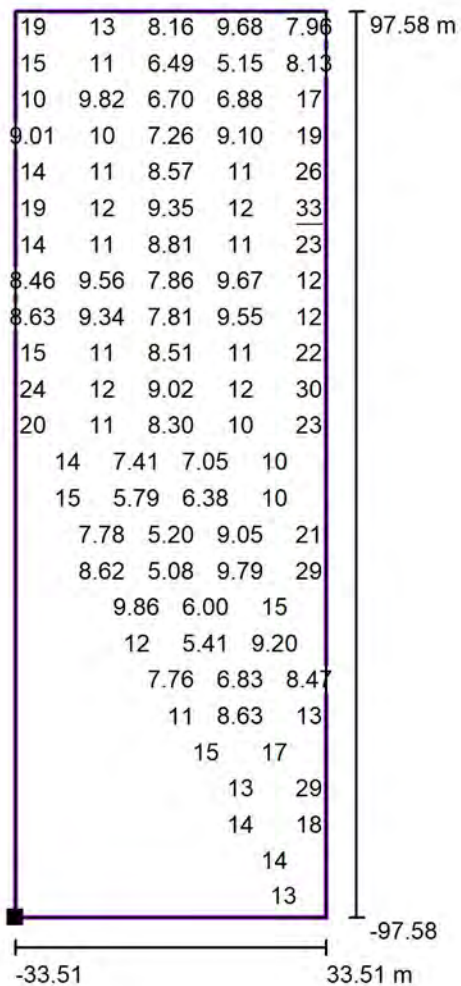
E_{min} [lx]
18

E_{max} [lx]
44

E_{min} / E_m
0.54

E_{min} / E_{max}
0.41

Urbanización en Benavente / Aparcamiento Oeste / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 1629

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:

Punto marcado: (-24.674 m, -224.094 m, 0.000 m)



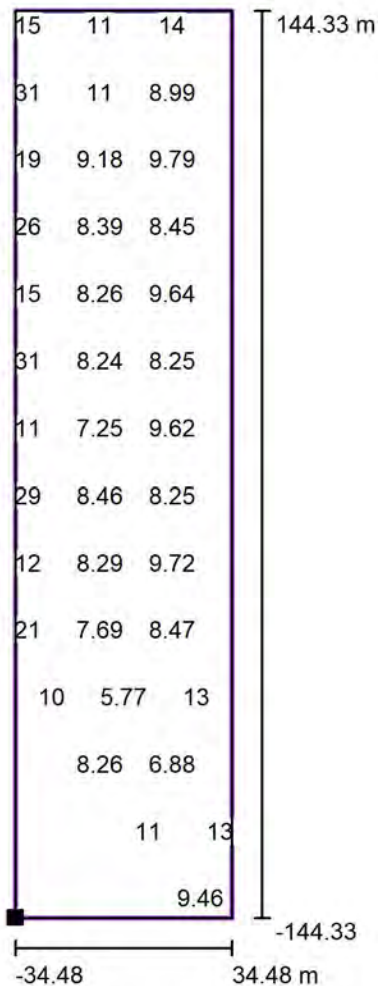
Trama: 174 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
12	4.64	33	0.40	0.14



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Urbanización en Benavente / Aparcamiento Este / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 2408

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:

Punto marcado: (9.116 m, -341.280 m, 0.000 m)



Trama: 215 Puntos

E_m [lx]
11

E_{min} [lx]
4.60

E_{max} [lx]
35

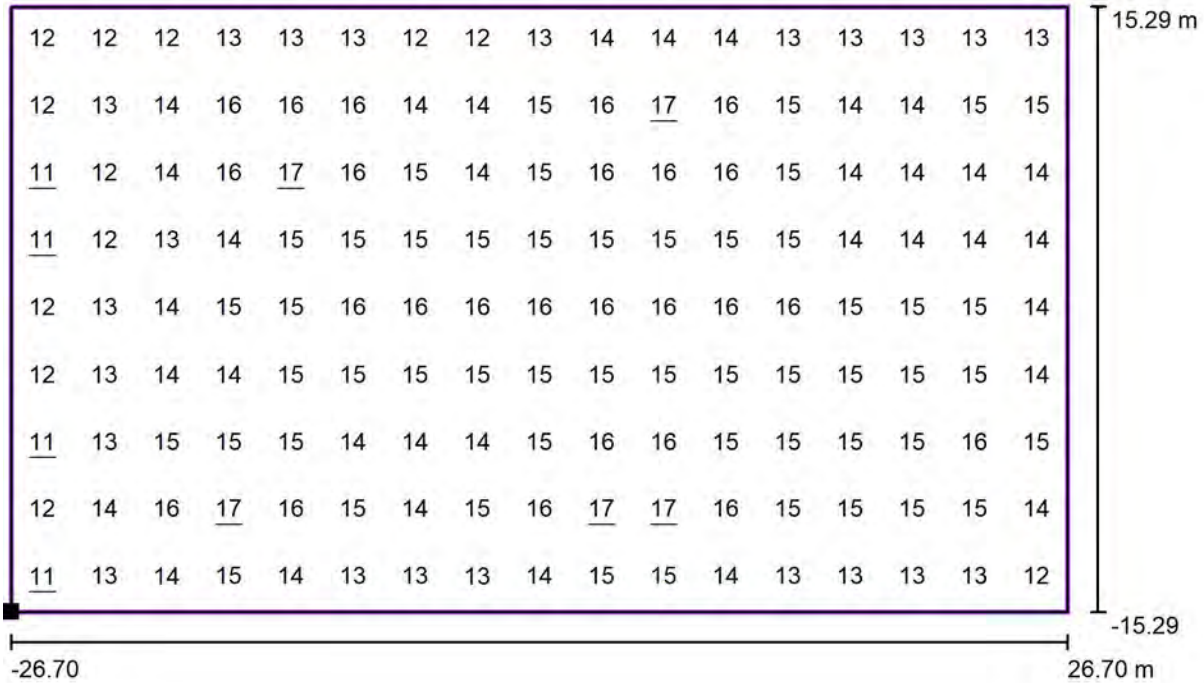
E_{min} / E_m
0.40

E_{min} / E_{max}
0.13



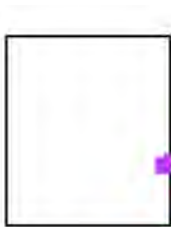
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Urbanización en Benavente / Acceso Rotonda Este / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 382

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (775.925 m, -364.608 m, 0.000 m)



Trama: 17 x 9 Puntos

E_m [lx]
14

E_{min} [lx]
11

E_{max} [lx]
17

E_{min} / E_m
0.77

E_{min} / E_{max}
0.65



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

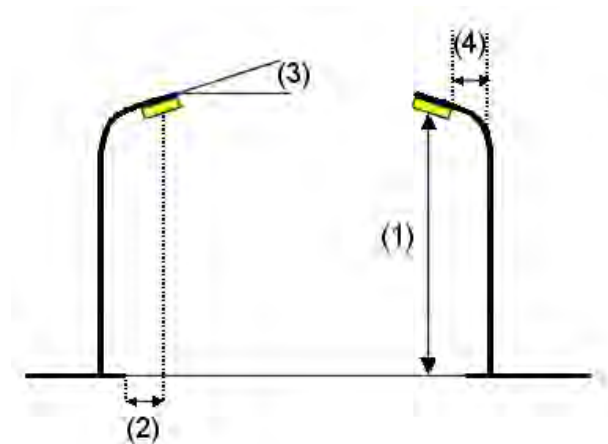
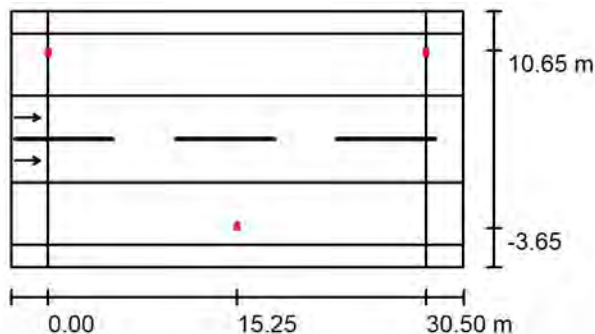
Calle principal / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Acera 1	(Anchura: 1.800 m)
Aparcamiento 1	(Anchura: 5.000 m)
Calzada	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Aparcamiento 2	(Anchura: 5.000 m)
Acera 2	(Anchura: 1.800 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS BGP501 T25 1 xLED65-4S/740 DM10
Flujo luminoso (Luminaria):	5544 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	6600 lm
Potencia de las luminarias:	40.5 W
Organización:	bilateral desplazado
Distancia entre mástiles:	30.500 m
Altura de montaje (1):	12.000 m
Altura del punto de luz:	11.948 m
Saliente sobre la calzada (2):	-3.324 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	1.500 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 505 cd/klm

con 80°: 67 cd/klm

con 90°: 0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

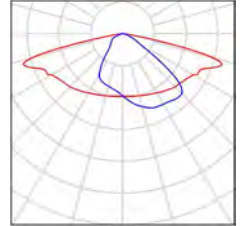
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle principal / Lista de luminarias

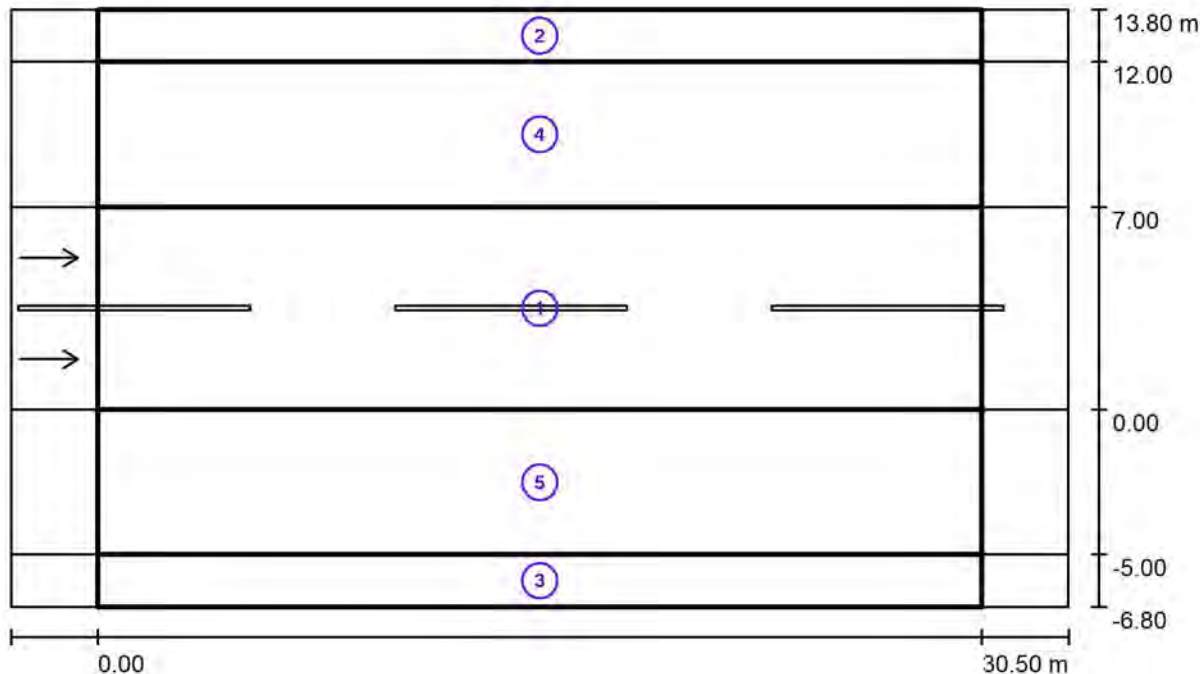
PHILIPS BGP501 T25 1 xLED65-4S/740 DM10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 5544 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6600 lm
Potencia de las luminarias: 40.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 38 73 96 100 84
Lámpara: 1 x LED65-4S/740 (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle principal / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:261

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Calzada
Longitud: 30.500 m, Anchura: 7.000 m
Trama: 11 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME4b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	0.83	0.90	0.94	5	0.90
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle principal / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Acera 1

Longitud: 30.500 m, Anchura: 1.800 m
Trama: 11 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Acera 1.
Clase de iluminación seleccionada: S3

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	8.32	6.26
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 1.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Acera 2

Longitud: 30.500 m, Anchura: 1.800 m
Trama: 11 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Acera 2.
Clase de iluminación seleccionada: S3

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	8.31	6.29
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 1.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

4 Aparcamiento 1

Longitud: 30.500 m, Anchura: 5.000 m
Trama: 11 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Aparcamiento 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE4

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	11.27	0.72
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle principal / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

5 Aparcamiento 2

Longitud: 30.500 m, Anchura: 5.000 m

Trama: 11 x 4 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Aparcamiento 2.

Clase de iluminación seleccionada: CE4

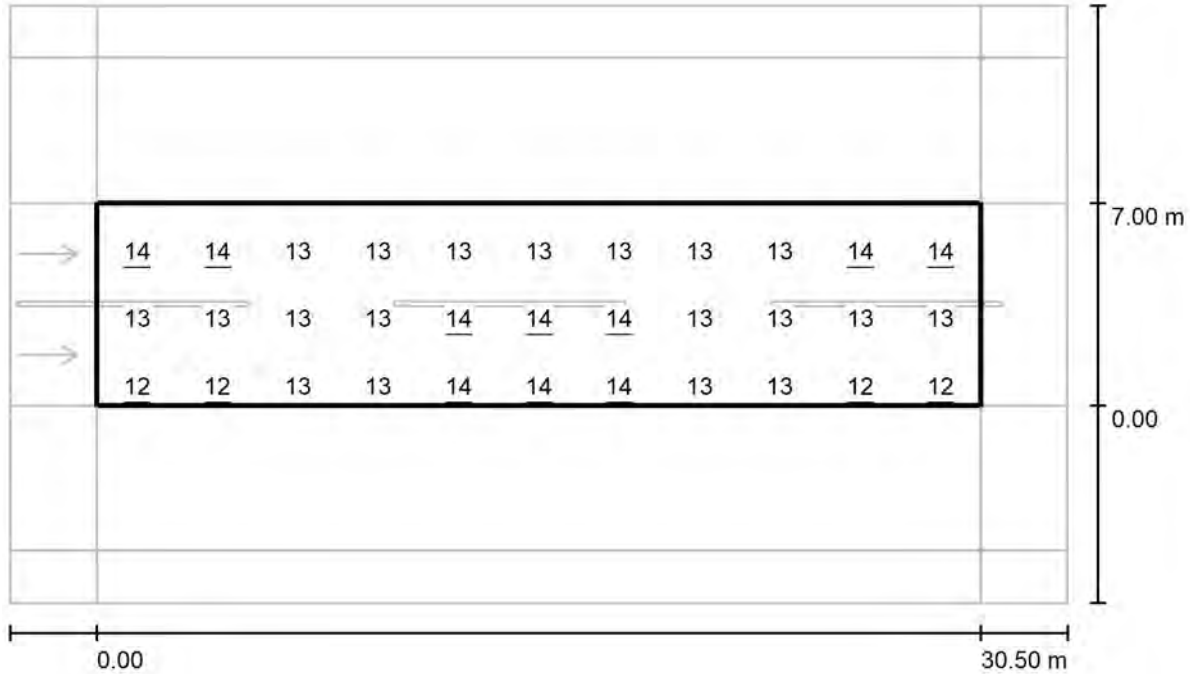
(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	11.27	0.73
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle principal / Calzada / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 261

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 11 x 6 Puntos

E_m [lx]
13

E_{min} [lx]
12

E_{max} [lx]
14

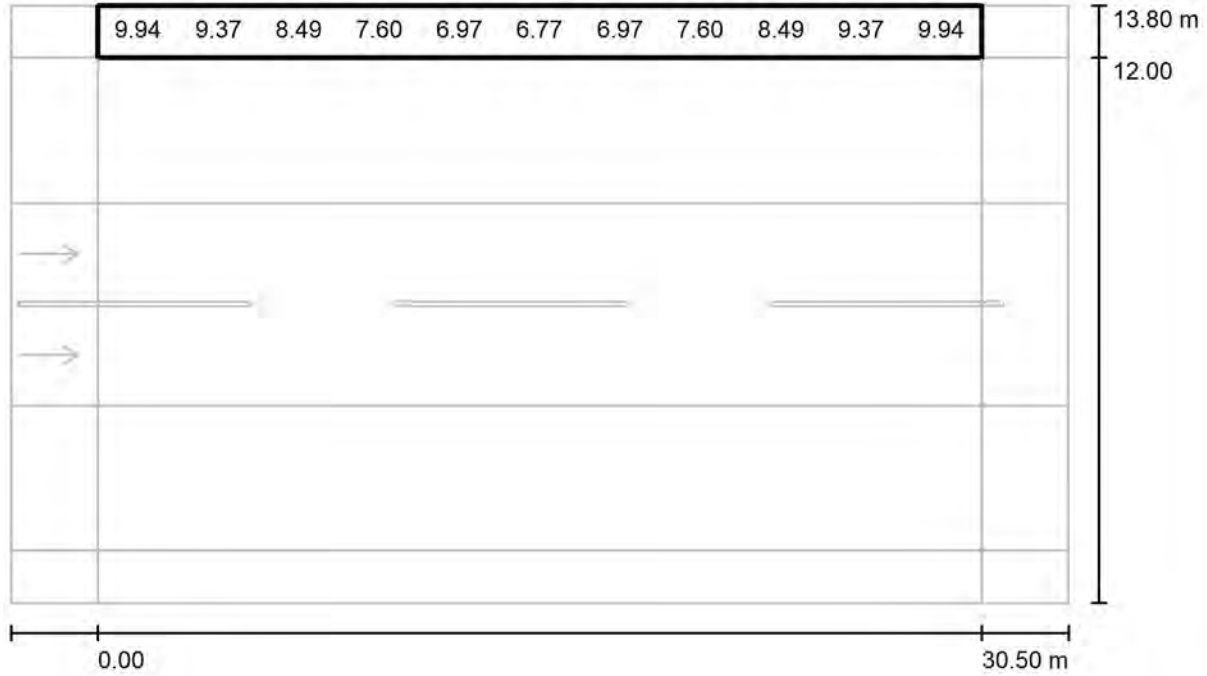
E_{min} / E_m
0.907

E_{min} / E_{max}
0.826



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle principal / Acera 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 261

No pudieron representarse todos los valores calculados.

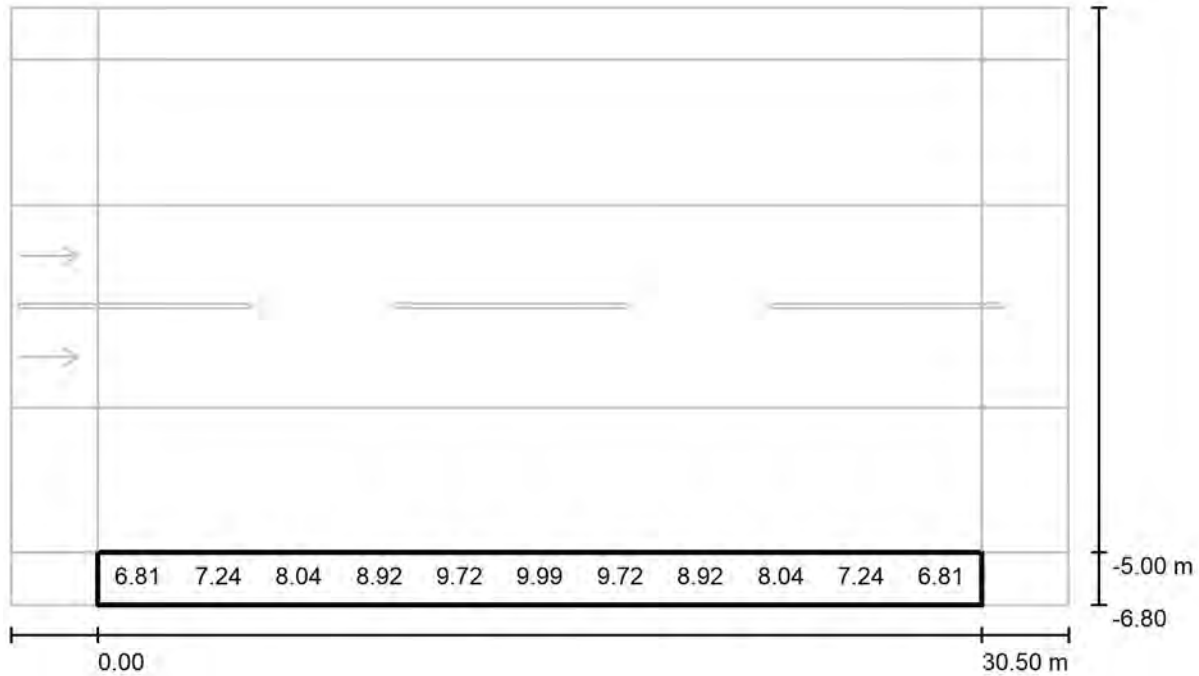
Trama: 11 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.32	6.26	11	0.752	0.591



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle principal / Acera 2 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 261

No pudieron representarse todos los valores calculados.

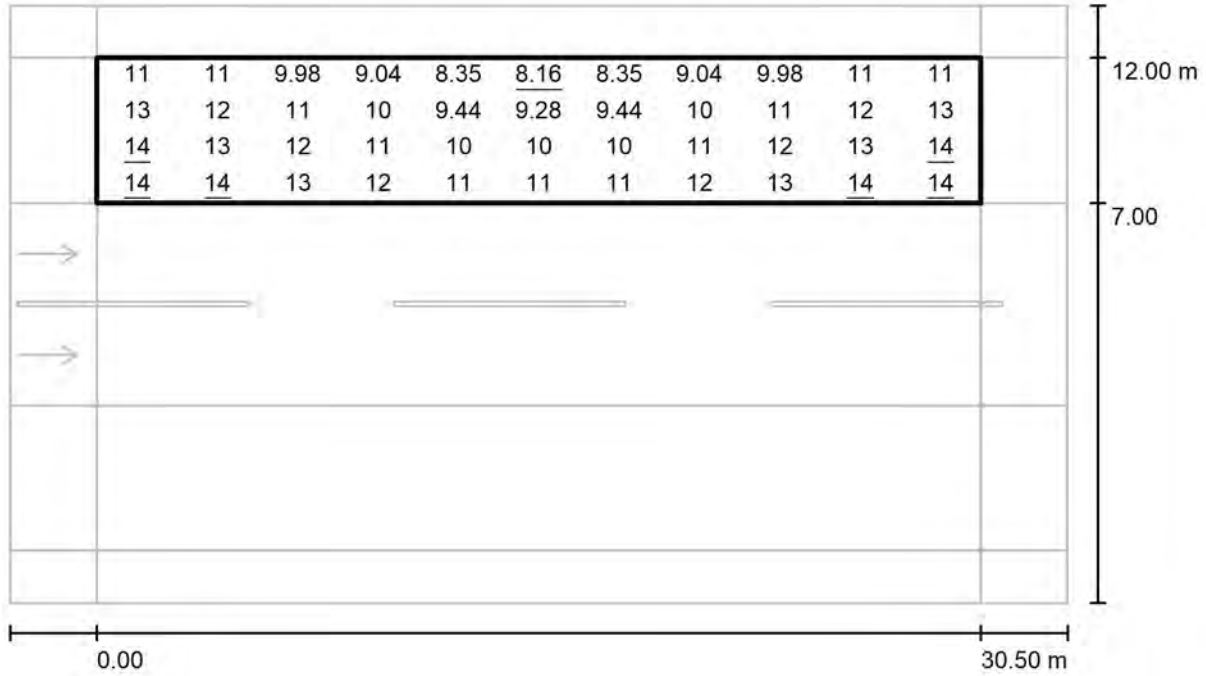
Trama: 11 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.31	6.29	11	0.757	0.593



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle principal / Aparcamiento 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 261

Trama: 11 x 4 Puntos

E_m [lx]
11

E_{min} [lx]
8.16

E_{max} [lx]
14

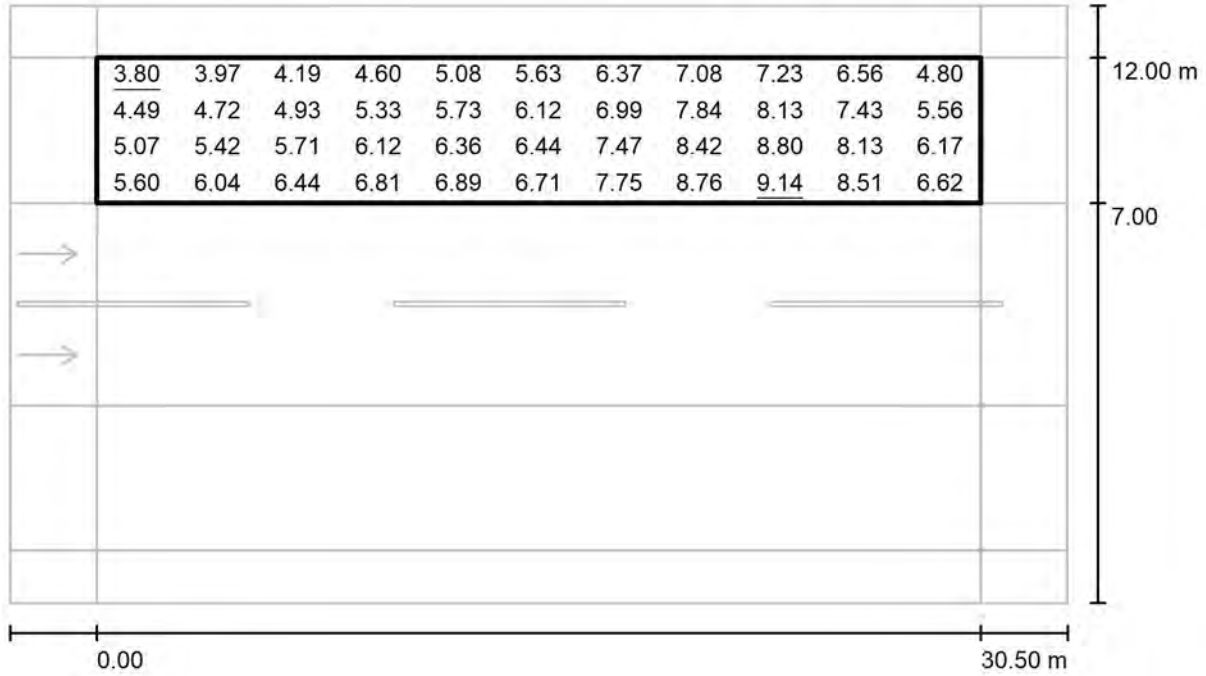
E_{min} / E_m
0.723

E_{min} / E_{max}
0.570



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle principal / Aparcamiento 1 / Gráfico de valores (Ev Este)



Valores en Lux, Escala 1 : 261

Trama: 11 x 4 Puntos

E_m [lx]
6.36

E_{min} [lx]
3.80

E_{max} [lx]
9.14

E_{min} / E_m
0.597

E_{min} / E_{max}
0.416



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle principal_tramo canal / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

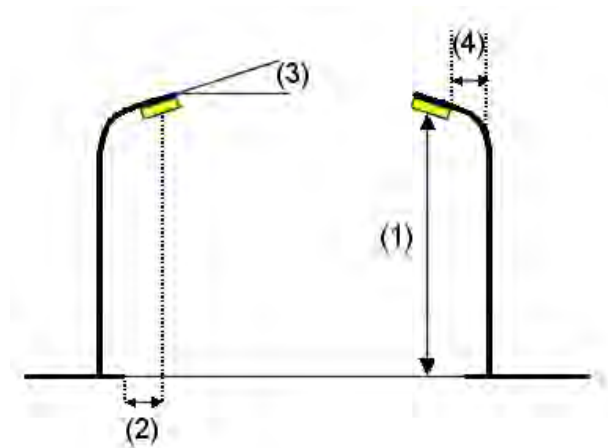
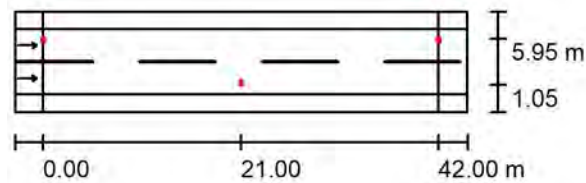
Acera 1 (Anchura: 1.800 m)

Calzada (Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Acera 2 (Anchura: 1.800 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS BGP501 T25 1 xLED65-4S/740 DM10
Flujo luminoso (Luminaria):	5544 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	6600 lm
Potencia de las luminarias:	40.5 W
Organización:	bilateral desplazado
Distancia entre mástiles:	42.000 m
Altura de montaje (1):	12.000 m
Altura del punto de luz:	11.948 m
Saliente sobre la calzada (2):	1.376 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	1.500 m

Valores máximos de la intensidad lumínica	
con 70°:	505 cd/klm
con 80°:	67 cd/klm
con 90°:	0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle principal_tramo canal / Lista de luminarias

PHILIPS BGP501 T25 1 xLED65-4S/740 DM10

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 5544 lm

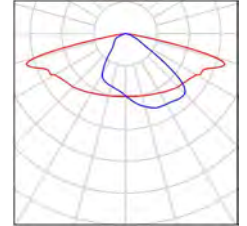
Flujo luminoso (Lámparas): 6600 lm

Potencia de las luminarias: 40.5 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 38 73 96 100 84

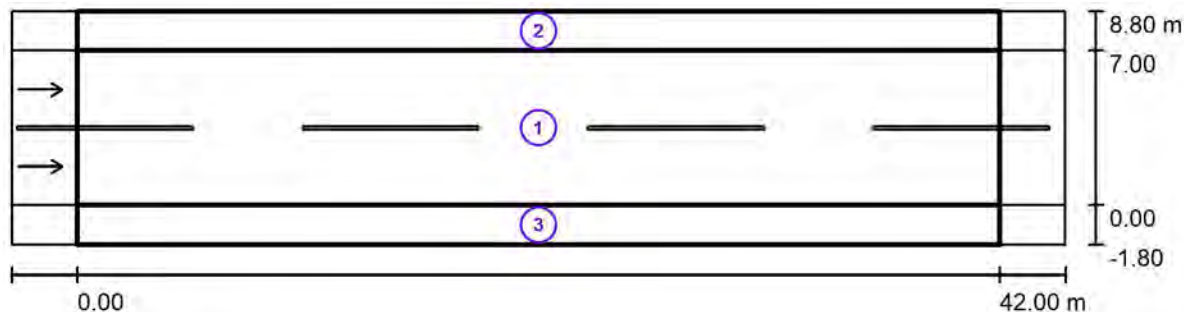
Lámpara: 1 x LED65-4S/740 (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle principal_tramo canal / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:344

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Calzada
 Longitud: 42.000 m, Anchura: 7.000 m
 Trama: 14 x 6 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada.
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
 Clase de iluminación seleccionada: ME4b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	0.81	0.76	0.94	5	0.85
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle principal_tramo canal / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Acera 1

Longitud: 42.000 m, Anchura: 1.800 m
Trama: 14 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Acera 1.
Clase de iluminación seleccionada: S3

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	9.19	8.22
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 1.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Acera 2

Longitud: 42.000 m, Anchura: 1.800 m
Trama: 14 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Acera 2.
Clase de iluminación seleccionada: S3

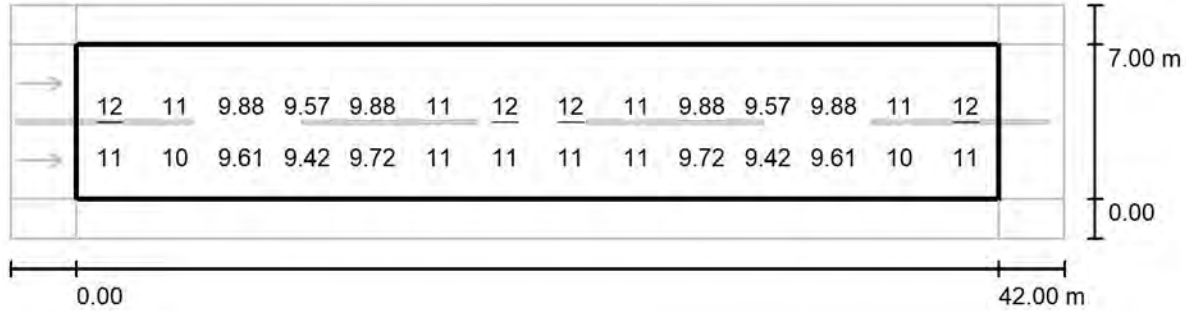
(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	9.19	8.22
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 1.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle principal_tramo canal / Calzada / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 344

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]
10

E_{min} [lx]
9.10

E_{max} [lx]
12

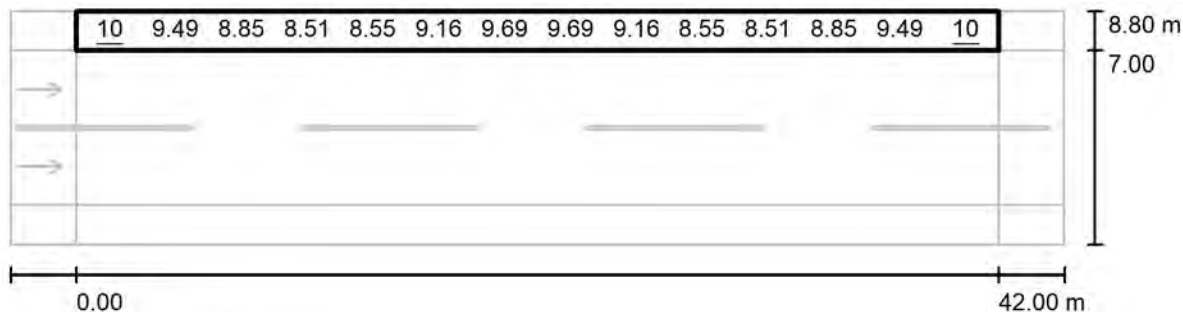
E_{min} / E_m
0.886

E_{min} / E_{max}
0.783



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle principal_tramo canal / Acera 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 344

No pudieron representarse todos los valores calculados.

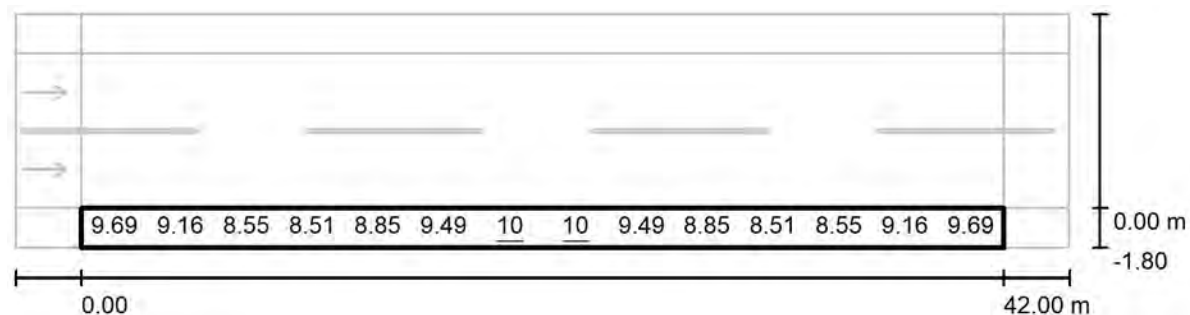
Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.19	8.22	10	0.895	0.792



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle principal_tramo canal / Acera 2 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 344

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.19	8.22	10	0.895	0.792



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN

PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



TITULO III PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

PLIEGO DE CONDICIONES

Condiciones Generales

- 0. NORMATIVA
- 1. OBJETO.
- 2. DISPOSICIONES GENERALES.
- 3. ORGANIZACION DEL TRABAJO.
 - 3.1. DATOS DE LA OBRA.
 - 3.2. REPLANTEO DE LA OBRA.
 - 3.3. FACILIDADES PARA LA INSPECCION.
 - 3.4. MATERIALES.
 - 3.5. ENSAYOS.
 - 3.6. LIMPIEZA Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS.
 - 3.7. MEDIOS AUXILIARES.
 - 3.8. EJECUCION DE LAS OBRAS.
 - 3.9. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

Condiciones Técnicas para la Ejecución de Alumbrados Públicos

- OBJETO Y CAMPO DE APLICACION.
- EJECUCION DE LOS TRABAJOS.
 - CAPITULO I. MATERIALES.
 - CAPITULO II. EJECUCION.

Mantenimiento de la Eficiencia Energética de las Instalaciones

Mediciones Luminotécnicas en las Instalaciones de Alumbrado

- 1. COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS.
 - 1.1. CONDICIONES DE VALIDEZ PARA LAS MEDIDAS.
 - 1.2. MEDIDA DE LUMINANCIAS.
 - 1.3. MEDIDA DE ILUMINANCIAS.
 - 1.4. COMPROBACION DE LAS MEDICIONES LUMINOTECNICAS.
- 2. MEDIDA DE LUMINANCIA.
 - 2.1. SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.
 - 2.2. POSICION DEL OBSERVADOR.
 - 2.3. AREA LÍMITE.
- 3. MEDIDA DE ILUMINANCIA.

- 3.1. SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.
- 3.2. AREA LÍMITE.
- 3.3. METODO SIMPLIFICADO DE MEDIDA DE LA ILUMINANCIA MEDIA.
4. MEDIDA DE ILUMINANCIA EN GLORIETAS.
5. DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR.
 - 5.1. ANGULO DE APANTALLAMIENTO.
 - 5.2. POSICION DEL OBSERVADOR.
 - 5.3. CONTROL DE LA LIMITACION DEL DESLUMBRAMIENTO EN GLORIETAS.
6. RELACION ENTORNO SR.
 - 6.1. NÚMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CALCULO EN SENTIDO LONGITUDINAL.
 - 6.2. NÚMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CÁLCULO EN EL SENTIDO TRANSVERSAL.

PLIEGO DE CONDICIONES

0.- NORMATIVA

Condiciones Generales

1.1.1 CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

ESTATALES

- CTE (R.D. 314/2006) y su desarrollo y modificaciones como, en el R.D. 1371/2007, R.D. 1675/2008, Orden VIV/984/2009, R.D. 173/2010, Orden FOM/1635/2013, Orden FOM/588/2017 y R.D. 732/2019, con sus documentos básicos:
- DB SE (Seguridad Estructural):
 - DB-SE AE: Acciones en la Edificación
 - DB-SE C: Cimientos
 - DB-SE A: Acero
 - DB-SE F: Fábrica
 - DB-SE M: Madera
- DB SI (Seguridad en caso de incendio)
- DB SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad)
- DB HS (Salubridad)
- DB HR (Protección frente al ruido).
- DB HE (Ahorro de energía)
- R.D. 751/2011, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- R.D. 1247/2008. Instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- R.D. 163/2019, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.
- R.D. 256/2016, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- R.D. 997/2002. NCSR-02, Norma de construcción sismorresistente.
- Ley 32/2014, de Metrología.
- Ley 24/2013, del Sector Eléctrico y disposiciones adicionales no derogadas de la antigua Ley 54/1997, del sector eléctrico.
- R.D. 337/2014. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus ITC-RAT 01 a 23.
- R.D. 223/2008. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus ITC-LAT 01 a 09.
- R.D. 1432/2008. Medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Orden de 5 de septiembre de 1985, por la que se establecen normas administrativas y técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 kVA y centrales de autogeneración eléctrica.
- R.D. 842/2002. Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- R.D. 1053/2014. ITC BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del R.D. 842/2002, y se modifican otras ITCs, del mismo.
- Resolución de 09-01-2020. Se actualiza el listado de normas de la ITC-BT-02 del REBT, aprobado por el RD

- 842/2002.
- R.D. 1890/2008. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus ITC EA-01 a ITC EA-07.
 - Orden de 26-03-2007. Especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.
 - Corrección de errores de la Orden de 26-03-2007. Se añaden las instrucciones técnicas complementarias (ITC) FV 07 a FV 11 y anexos I y II.
 - Resolución 26-03-2018 que modifica la ITC-FV-04 de la Orden 26-03-2007.
 - Normas UNE, UNESA, ONSE para materiales e instalaciones eléctricas.
 - R.D. 244/2019. Regula las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
 - Resolución de 11-12-2019, por la que se aprueban determinados procedimientos de operación para su adaptación al R.D. 244/2019.
 - Real Decreto-ley 15/2018, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
 - R.D. 187/2016. Regula las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
 - R.D. 186/2016. Regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
 - R.D. 1074/2015, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
 - R.D. 1073/2015, por el que se modifican distintas disposiciones en los reales decretos de retribución de redes eléctricas.
 - Real Decreto-ley 9/2013, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
 - R.D.1048/2013. Establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
 - R.D. 1047/2013. Establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.
 - R.D. 1699/2011. Regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
 - R.D. 222/2008. Establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica. Derogada por RD 1048/2013, excepto la disposición adicional 4ª.
 - R.D. 1110/2007. Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico y Orden TEC/1281/2019, que aprueba las ITCs al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
 - R.D. 1454/2005. Modifica determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
 - R.D. 1955/2000. Regulación de las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica y Decreto 9/2011 que modifica algunas de sus normas.
 - R.D. 1027/2007, RITE y sus ITEs., y R. Decretos: 1826/2009, 249/2010 y 238/2013 que lo modifican entre otras.
 - R.D. 235/2013. Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios y modificaciones en R.D. 564/2017.
 - R.D. 919/2006. Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus ITCs ICG 01 a 11.
 - R.D. 2060/2008. Reglamento de equipos a presión y sus I.T.Cs.
 - R.D. 709/2015. Se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
 - R.D. 552/2019. Se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus ITCs. Corrección erratas B.O.E. 25-10-2019.
 - R.D. 115/2017. Regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.

- R.D. 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- R.D. 513/2017. Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- R.D. 842/2013. Aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- R.D. 1644/2008, Normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas y modificaciones en R.D. 494/2012.
- R.D. 2816/1982. Reglamento general de policía de espectáculos públicos y actividades recreativas.
- R.D. 1457/1986, que regula la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos y R.D. 455/2010, que lo modifica.
- Ley 9/2014, de Telecomunicaciones.
- R.D. 391/2019. Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital.
- R.D. 346/2011. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y Orden ITC/1644/2011 que lo desarrolla.
- Orden ITC/1077/2006. Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de la televisión digital terrestre y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de los edificios.
- Ley 10/2005. Medidas urgentes para el impulso de la televisión digital terrestre, de liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo.
- R. Decreto Ley 1/1998. Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- R. D. 188/2016. Reglamento por el que se establecen los requisitos para la comercialización, puesta en servicio y uso de equipos radioeléctricos, y se regula el procedimiento para la evaluación de la conformidad, la vigilancia del mercado y el régimen sancionador de los equipos de telecomunicación.
- R.D. 656/2017, Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus ITCs MIE APQs 0 a 10.
- R.D. 888/2006. Reglamento sobre almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con un contenido en nitrógeno igual o inferior al 28 por ciento en masa.
- R.D. 130/2017. Reglamento de Explosivos.
- R.D 563/2010. Reglamento de artículos pirotécnicos y cartuchería.
- Ley 34/1998, del sector de hidrocarburos y Ley 12/2007 que la modifica.
- R.D. 2085/1994. Reglamento de instalaciones petrolíferas e instrucciones técnicas complementarias MI-IP01 "refinerías" y MI-IP02 "parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos".
- R.D. 1562/1998. Modificación de la ITC-MI-IP2.
- R.D. 1427/1997. ITC MI-IP03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio".
- R.D. 1523/1999. Modificaciones del Reglamento de instalaciones petrolíferas y de la ITC MI-IP03 que queda redactada como "Instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación".
- R.D. 706/2017. Instrucción técnica complementaria MI-IP 04 "Instalaciones para suministro a vehículos" y se regulan determinados aspectos de la reglamentación de instalaciones petrolíferas.
- Resolución de 25-03-2019. Se actualiza el listado de normas de la ITC MI-IP 04 "instalaciones de suministro a vehículos", aprobada por el RD 706/2017.
- R.D. 144/2016. Establece los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el R.D. 455/2012, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
- R.D. 365/2005. ITC MI-IP05 "Instaladores o reparadores y empresas instaladoras o reparadoras de PPL".
- R.D. 1416/2006. ITC MI-IP06 "Procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de PPL".
- R. Decreto-ley 23/2020. Aprueba medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación

económica.

- R.D. 542/2020. Modifica y deroga diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- R.D. 560/2010. Modifica diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
- Ley 37/2015. Ley de carreteras.
- Orden de 16-12-1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Orden TMA/178/2020, Orden FOM/1740/2006, Orden FOM/392/2006, Sentencia del TS de 04-05-2004 y Orden de 13 de septiembre de 2001 por las que se modifica la Orden de 16-12-1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicio.
- R. Decreto 1812/1994. Reglamento general de carreteras.
- R.D. Legislativo 7/2015. Se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 8/2013, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.
- Decreto Ley 5/2012, de medidas urgentes en materia urbanística y para la protección del litoral de Andalucía y Decreto Ley 15/2014 que lo modifica.
- R.D. 1492/2011. Reglamento de valoraciones de la Ley del suelo.
- R.D. 2159/1978. Se establece el Reglamento del Planeamiento Urbanístico.
- R.D. 3288/1978. Se aprueba el Reglamento de Gestión Urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- R.D. 773/2017. Modifica diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales.
- R.D. Legislativo 1/2016. Se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 21/2013, de evaluación ambiental.
- R.D. 815/2013. Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002.
- R.D. 553/2020. Regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados.
- R.D. 105/2008. Regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- R.D. 9/2005, relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminado.
- Orden PRA/1080/2017. Modifica el Anexo I del Real Decreto 9/2005.
- Ley 37/2003, del ruido y desarrollo en R.D. 1513/2005, R.D 1367/2007, R.D. 1038/2012 y Orden PCI/1319/2018.
- R.D. 1400/2018. Reglamento sobre seguridad nuclear en instalaciones nucleares.
- R.D. 1544/2007. Regula las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.
- R.D. 537/2019, por el que se modifica el R.D.1544/2007.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- R.D. Legislativo 1/2007, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios.
- Artículos aplicables del Código Civil y Penal.
- R.D. 773/2015. Se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas del R.D 1098/2001.
- R.D. 817/2009. Se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público.
- R.D. 1098/2001. Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre.
- Ley 21/92 de Industria del 16-07-92, con fecha de publicación BOE 23-07-92.
- Real Decreto 2135/80 sobre la Liberalización Industrial del 26-09-80 con fecha de publicación BOE 14-10-80.
- R.D. 886/88 sobre Prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales del 15-07-88, con fecha de publicación BOE 05-08-88 y 28-01-89.

- R.D. 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- R.D. 212/2002, de 22 de febrero, Regulación de las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y Real Decreto 524/2006 por el que se modifica el R.D. 212/2002.
- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 1630/92 sobre Productos de la construcción del 29-12-92, con fecha de publicación BOE 09-02-93 y 19-11-93.
- R.D. 1328/1995 de 28 de julio. Modifica las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de Diciembre de 1992.
- R.D. 159/95, del 03-02-95, que modifica el RD 1407/92, del 20-11, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, con fecha de publicación BOE 08-03-95 y 22-03-95.
- R.D. 697/95 sobre Reglamento del registro de establecimientos industriales del 28-04-95, con fecha de publicación BOE 30-05-95.
- R.D. 487/97 del 14-04-97, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores, con fecha de publicación BOE 23-04-97.
- R.D. 780/98 del 30-04-98, que modifica el RD 39/97 de 17-01, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de Prevención, con fecha de publicación BOE 01-05-98.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo del 09-03-71, con fecha de publicación BOE 11-03-71, 17-03-71 y 06-04-71.
- Orden Ministerial del 27-06-97 que desarrolla el Real Decreto 39/97, de 17-01, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, con fecha de publicación BOE 04-07-97.
- Resolución del 25-04-96, en la que se aporta Información complementaria del R.D. 1407-92, de 20-11, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación infracomunitaria de los equipos de protección individual, con fecha de publicación BOE 28-05-96.
- Resolución de 27-05-2002, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 25-04-1996, por la que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Artículos aplicables de la Ley 42/94 sobre Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social del 30-12-94, con fecha de publicación BOE 31-12-94 y 16-02-95.
- Artículos aplicables de la Ley LO 10/95 del 23-11-95, referente al Código Penal, con fecha de publicación en el BOE 24-11-95 y 02-03-96.
- Artículos aplicables de la Ley 13/96 del 30-12-96 a cerca de Medidas Fiscales, administrativas y del orden social, con publicación BOE del 31-12-96.
- Ley 23/2015, de 21 de julio, Ordenadora del Sistema de Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Artículos aplicables de la Ley 66/97 sobre Medidas fiscales, administrativas y del orden social del 30-12-97, con fecha de publicación BOE 31-12-97 y 02-07-98.
- Artículos aplicables de la Ley 29/98 del 13-07-98, Reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa, con fecha de publicación BOE 14-07-98.
- Artículos aplicables de la Ley 50/98 del 30-12-98, sobre Medidas fiscales, Administrativas y del Orden Social, con fecha BOE 31-12-98 y 07-05-99.
- Artículos aplicables de la Ley 55/99 del 29-12-99, sobre Medidas fiscales, Administrativas y del Orden Social, con fecha BOE 30-12-99.
- Artículos aplicables del Real Decreto Legislativo 1/95 del 24-03-95, que recoge el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, con fecha BOE 29-03-95.
- Ley 36/2011, de 10 de octubre, reguladora de la Jurisdicción Social.
- Artículos aplicables del R.D. 577/82 del 17-03-82, por el que se regulan la estructura y competencias del INST, con fecha BOE 22-03-82.

- Artículos aplicables del R.D. 1778/94 del 05-08-94, que se adecuan a la Ley 30/92, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las administraciones públicas y del procedimiento administrativo común, las normas reguladoras de los procedimientos de otorgamiento, modificación y extinción de autorizaciones, con fecha BOE 20-08-94 y 19-10-94.
- Artículos aplicables del R.D 1993/1995 del 07-12-95, que establece el Reglamento General sobre colaboración en la gestión de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social, con fecha BOE 12-12-95.
- Artículos aplicables del Real Decreto 250/97 del 21-02-97, que modifica el Reglamento de Colaboración de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social, aprobado por RD 1993/95, y el Reglamento General sobre inscripción de empresas y afiliación, altas, bajas y variaciones de datos de trabajadores en la Seguridad Social, aprobado por RD 84/96, con fecha de publicación BOE 11-03-97.
- Artículos aplicables del Real Decreto 216/99 del 05-02-99, que recoge las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal, con fecha BOE 24-02-99.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Orden TIN/442/2009, de 24 de febrero, por la que se modifica la Orden TAS/3623/2006, de 28-11, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1183/2020, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Atribuciones profesionales

- Ley 38 de 05-11-1999. Ordenación de la edificación.
- Ley 12 de 01-04-1986. Regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos y Ley 33/1992, que la modifica.
- R.D. 37/1977. Atribuciones de los Peritos Industriales.
- Resolución de 21-07-2015, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 10-07-2015, por el que se determina el nivel de correspondencia al nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior del Título Universitario Oficial de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad: Electricidad, Electrónica Industrial, Mecánica, Química Industrial, Textil.
- R.D. 967/2014. Requisitos y procedimiento para la homologación y declaración de equivalencia a titulación y a nivel académico universitario oficial y para la convalidación de estudios extranjeros de educación superior, y el procedimiento para determinar la correspondencia a los niveles del marco español de cualificaciones para la educación superior de los títulos oficiales de Arquitecto, Ingeniero, Licenciado, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico y Diplomado.
- Orden CIN/351/2009. Requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

Normas

- Norma Básica de la Edificación:
- Normas NTE que les sean de aplicación, según fase de obra.
- Normas UNE que les sean de aplicación.

Otra Normativa sectorial:

- Orden ETU/615/2017, 27 junio, que determina procedimiento de asignación del régimen retributivo

específico, los parámetros retributivos correspondientes, y demás aspectos que serán de aplicación para el cupo de 3.000 MW de potencia instalada.

- Resolución 18 de enero 2016 por la que se resuelve la subasta para la asignación del régimen retributivo específico a nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de biomasa y eólica.
- Resolución 18 diciembre 2015, de la Secretaría de Estado de Energía, por la que se establecen los criterios para participar en los servicios de ajuste del sistema y se aprueban procedimientos de pruebas y operación para su adaptación al RD 413/2014.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico
- Orden IET/2209/2015, de 21 octubre, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 octubre 2015, por el que se aprueba el documento de Planificación Energética. Plan Desarrollo de Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020.
- Orden IET/2444/2014, de 19 de diciembre, por la que se determinan los peajes de acceso de energía eléctrica para 2015.
- Orden IET/346/2014, de 7 de marzo, por la que se modifica la Orden IET/2013/2013, de 31 de octubre, por la que se regula el mecanismo competitivo de asignación del servicio de gestión de la demanda de interrumpibilidad.
- Ley 17/2013, de 29 de octubre, para la garantía del suministro e incremento de la competencia en los sistemas eléctricos insulares y extrapeninsulares.
- Orden HAP/703/2013, de 29 de abril, por la que se aprueba el modelo 583 «Impuesto sobre el valor de la producción de la energía eléctrica. Autoliquidación y Pagos Fraccionados», y se establece la forma y procedimiento para su presentación.
- Orden IET/221/2013, de 14 de febrero, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2013 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- Real Decreto-ley 2/2013, de 1 de febrero, de medidas urgentes en el sistema eléctrico y en el sector financiero.
- Orden Ministerial de 29 de diciembre de 1997, por la que se desarrollan algunos aspectos del Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.

NORMATIVA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA Y LEÓN

NORMATIVA DE ENERGÍA

- Decreto 127/2003, de 30 de octubre, por el que se regulan los procedimientos de autorizaciones administrativas de instalaciones de energía eléctrica en Castilla y León
- Orden de 23 de mayo de 1995, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se crea el Registro de Instalaciones de Producción de Régimen Especial

NORMATIVA EN MATERIA MEDIOAMBIENTAL

- Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Decreto-ley 4/2020, de 18 de junio, de impulso y simplificación de la actividad administrativa para el fomento de la reactivación productiva en Castilla y León.
- Ley 2/2017, de 4 de julio, de Medidas Tributarias y Administrativas. Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crean el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada

microrreserva de Flora.

- Ley 4/2015 de Patrimonio Natural de Castilla y León crea el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial de Castilla y León y el Catálogo de Especies Amenazadas de Castilla y León ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León

OTRAS DISPOSICIONES

- Se aplicarán la normativa urbanística vigente aplicable a este tipo de instalaciones en los términos municipales afectados.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 8/2015 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T) que le afecten.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el orden social y modificaciones posteriores.
- Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación, Decreto del Ministerio al de la Vivienda 462/71, de 11 de marzo.
- Normas tecnológicas de la edificación, Decreto del Ministerio de la Vivienda 3655/72, de 23 de diciembre.
- Instrucciones Técnicas Complementarias en Subestaciones.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras y Puentes (PG-3), con sus correspondientes revisiones y actualizaciones, tanto en el BOE como en el propio documento.
- Ley 5/2017, de 19 de octubre, de fomento de la implantación de iniciativas empresariales en Galicia.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por el que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Plan general Municipal de ordenación urbana.

1. OBJETO.

Este pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas están especificadas en el correspondiente proyecto.

2. DISPOSICIONES GENERALES.

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación de trabajo, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda de 18 de marzo de 1.968, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al proyecto. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados y

obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otros pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

3. ORGANIZACION DEL TRABAJO.

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

3.1. DATOS DE LA OBRA.

Se entregará al Contratista dos copias de los Planos y un Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

Por otra parte el Contratista, simultáneamente al levantamiento del Acta de Recepción Provisional, entregará planos actualizados de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de obra dos expedientes completos de los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones o variaciones en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

3.2. REPLANTEO DE LA OBRA.

Antes de comenzar las obras la Dirección Técnica hará el replanteo de las mismas, con especial atención a los puntos singulares, siendo obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

Se levantará, por triplicado, Acta de Replanteo, firmada por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

3.3. FACILIDADES PARA LA INSPECCION.

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso de todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

3.4. MATERIALES.

Los materiales que hayan de ser empleados en las obras serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por la Dirección Técnica, que podrá rechazar si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

3.5. ENSAYOS.

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

3.6. LIMPIEZA Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

3.7. MEDIOS AUXILIARES.

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

3.8. EJECUCION DE LAS OBRAS.

El Contratista informará al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de las obras, así como de la procedencia de los materiales, y deberá cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones Generales y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en los de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de obra, no podrá hacer ninguna alteración ni modificación de cualquier naturaleza, tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas.

La ejecución de las obras será confiada a personal cuyos conocimientos técnicos y prácticos les

permita realizar el trabajo correctamente, debiendo tener al frente del mismo un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

3.9. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que se originen por inspección y vigilancia no facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

Condiciones Técnicas para la Ejecución de Alumbrados Públicos.

OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

Artículo 1.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de alumbrados públicos, especificadas en el correspondiente Proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de alumbrados públicos.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

Artículo 2.

El Contratista deberá atenerse a la Normativa de aplicación especificada en la Memoria del Proyecto.

EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

CAPITULO I: MATERIALES.

Artículo 3. Norma General.

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Antes de la instalación, el contratista presentará a la Dirección Técnica los catálogos, cartas, muestras, etc, que ésta le solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Técnica.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Técnica, aún después de colocados, si no cumplieren con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan las calidades exigidas.

Artículo 4. Conductores.

Serán de las secciones que se especifican en los planos y memoria.

Todos los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada 0,6/1 kV. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

Artículo 5. Lámparas.

Se utilizarán el tipo y potencia de lámparas especificadas en memoria y planos. El fabricante deberá ser de reconocida garantía.

El bulbo exterior será de vidrio extraduro y las lámparas solo se montarán en la posición recomendada por el fabricante.

El consumo, en vatios, no debe exceder del +10% del nominal si se mantiene la tensión dentro del +- 5% de la nominal.

La fecha de fabricación de las lámparas no será anterior en seis meses a la de montaje en obra.

Artículo 6. Reactancias y condensadores.

Serán las adecuadas a las lámparas. Su tensión será de 230 V.

Sólo se admitirán las reactancias y condensadores procedentes de una fábrica conocida y con gran solvencia en el mercado.

Llevarán inscripciones en las que se indique el nombre o marca del fabricante, la tensión o tensiones nominales en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios, el factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara o lámparas para las cuales han sido previstos.

Si las conexiones se efectúan mediante bornes, regletas o terminales, deben fijarse de tal forma que no podrán soltarse o aflojarse al realizar la conexión o desconexión. Los terminales, bornes o regletas no deben servir para fijar ningún otro componente de la reactancia o condensador.

Las máximas pérdidas admisibles en el equipo de alto factor serán las siguientes:

v.s.b.p. 18 W: 8 W.

v.s.b.p. 35 W: 12 W.

v.s.a.p. 70 W: 13 W.
v.s.a.p. 150 W: 20 W.
v.s.a.p. 250 W: 25 W.
v.m.c.c. 80 W: 12 W.
v.m.c.c. 125 W: 14 W.
v.m.c.c. 250 W: 20 W.

La reactancia alimentada a la tensión nominal, suministrará una corriente no superior al 5%, ni inferior al 10% de la nominal de la lámpara.

La capacidad del condensador debe quedar dentro de las tolerancias indicadas en las placas de características.

Durante el funcionamiento del equipo de alto factor no se producirán ruidos, ni vibraciones de ninguna clase.

En los casos que las luminarias no lleven el equipo incorporado, se utilizará una caja que contenga los dispositivos de conexión, protección y compensación.

Artículo 7. Protección contra cortocircuitos.

Cada punto de luz llevará dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Artículo 8. Cajas de empalme y derivación.

Estarán provistas de fichas de conexión y serán como mínimo P-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones de agua en todas direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

Artículo 9. Brazos murales.

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m².

Las dimensiones serán como mínimo las especificadas en el proyecto, pero en cualquier caso resistirán sin deformación una carga que estará en función del peso de la luminaria, según los valores adjuntos. Dicha carga se suspenderá en el extremo donde se coloca la luminaria:

<u>Peso de la luminaria (kg)</u>	<u>Carga vertical (kg)</u>
1	5
2	6
3	8
4	10
5	11
6	13

8	15
10	18
12	21
14	24

Los medios de sujeción, ya sean placas o garras, también serán galvanizados.

En los casos en que los brazos se coloquen sobre apoyos de madera, la placa tendrá una forma tal que se adapte a la curvatura del apoyo.

En los puntos de entrada de los conductores se colocará una protección suplementaria de material aislante a base de anillos de protección de PVC.

Artículo 10. Báculos y columnas.

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m².

Estarán contruidos en chapa de acero, con un espesor de 2,5 mm. cuando la altura útil no sea superior a 7 m. y de 3 mm. para alturas superiores.

Los báculos resistirán sin deformación una carga de 30 kg. suspendido en el extremo donde se coloca la luminaria, y las columnas o báculos resistirán un esfuerzo horizontal de acuerdo con los valores adjuntos, en donde se señala la altura de aplicación a partir de la superficie del suelo:

<u>Altura (m.)</u>	<u>Fuerza horizontal (kg)</u>	<u>Altura de aplicación (m.)</u>
6	50	3
7	50	4
8	70	4
9	70	5
10	70	6
11	90	6
12	90	7

En cualquier caso, tanto los brazos como las columnas y los báculos, resistirán las solicitaciones previstas en la ITC-BT-09, apdo. 6.1, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5 particularmente teniendo en cuenta la acción del viento.

No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Las columnas y báculos deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección de agua, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas o báculos fijados o incorporados a obras de

fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección o maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado, o en la propia obra de fábrica.

Las columnas y báculos llevarán en su parte interior y próximo a la puerta de registro, un tornillo con tuerca para fijar la terminal de la pica de tierra.

Artículo 11. Luminarias.

Las luminarias cumplirán, como mínimo, las condiciones de las indicadas como tipo en el proyecto, en especial en:

- tipo de portalámpara.
- características fotométricas (curvas similares).
- resistencia a los agentes atmosféricos.
- facilidad de conservación e instalación.
- estética.
- facilidad de reposición de lámpara y equipos.
- condiciones de funcionamiento de la lámpara, en especial la temperatura (refrigeración, protección contra el frío o el calor, etc).
- protección, a lámpara y accesorios, de la humedad y demás agentes atmosféricos.
- protección a la lámpara del polvo y de efectos mecánicos.

Artículo 12. Cuadro de maniobra y control.

Los armarios serán de poliéster con departamento separado para el equipo de medida, y como mínimo IP-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones del agua en todas las direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

Todos los aparatos del cuadro estarán fabricados por casas de reconocida garantía y preparados para tensiones de servicio no inferior a 500 V.

Los fusibles serán APR, con bases apropiadas, de modo que no queden accesibles partes en tensión, ni sean necesarias herramientas especiales para la reposición de los cartuchos. El calibre será exactamente el del proyecto.

Los interruptores y conmutadores serán rotativos y provistos de cubierta, siendo las dimensiones de sus piezas de contacto suficientes para que la temperatura en ninguna de ellas pueda exceder de 65°C, después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Su construcción ha de ser tal que permita realizar un mínimo de maniobras de apertura y cierre, del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo sin que se produzcan desgastes excesivos o averías en los mismos.

Los contactores estarán probados a 3.000 maniobras por hora y garantizados para cinco millones de maniobras, los contactos estarán recubiertos de plata. La bobina de tensión tendrá una tensión nominal de 400 V., con una tolerancia del +- 10 %. Esta tolerancia se entiende en dos sentidos: en primer lugar conectarán perfectamente siempre que la tensión varíe entre dichos límites, y en segundo lugar no se

producirán calentamientos excesivos cuando la tensión se eleve indefinidamente un 10% sobre la nominal. La elevación de la temperatura de las piezas conductoras y contactos no podrá exceder de 65°C después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Asimismo, en tres interrupciones sucesivas, con tres minutos de intervalo, de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no se observarán arcos prolongados, deterioro en los contactos, ni averías en los elementos constitutivos del contactor.

En los interruptores horarios no se consideran necesarios los dispositivos astronómicos. El volante o cualquier otra pieza serán de materiales que no sufran deformaciones por la temperatura ambiente. La cuerda será eléctrica y con reserva para un mínimo de 36 horas. Su intensidad nominal admitirá una sobrecarga del 20 % y la tensión podrá variar en un +- 20%. Se rechazará el que adelante o atrase más de cinco minutos al mes.

Los interruptores diferenciales estarán dimensionados para la corriente de fuga especificada en proyecto, pudiendo soportar 20.000 maniobras bajo la carga nominal. El tiempo de respuestas no será superior a 30 ms y deberán estar provistos de botón de prueba.

La célula fotoeléctrica tendrá alimentación a 230 V. +- 15%, con regulación de 20 a 200 lux.

Todo el resto de pequeño material será presentado previamente a la Dirección Técnica, la cual estimará si sus condiciones son suficientes para su instalación.

Artículo 13. Protección de bajantes.

Se realizará en tubo de hierro galvanizado de 2" diámetro, provista en su extremo superior de un capuchón de protección de P.V.C., a fin de lograr estanquidad, y para evitar el rozamiento de los conductores con las aristas vivas del tubo, se utilizará un anillo de protección de P.V.C. La sujeción del tubo a la pared se realizará mediante accesorios compuestos por dos piezas, vástago roscado para empotrar y soporte en chapa plastificado de tuerca incorporada, provisto de cierre especial de seguridad de doble plegado.

Artículo 14. Tubería para canalizaciones subterráneas.

Se utilizará exclusivamente tubería de PVC rígida de los diámetros especificados en el proyecto.

Artículo 15. Cable fiador.

Se utilizará exclusivamente cable espiral galvanizado reforzado, de composición 1x19+0, de 6 mm. de diámetro, en acero de resistencia 140 kg/mm², lo que equivale a una carga de rotura de 2.890 kg.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica del nombre del fabricante y le enviará una muestra del mismo.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo del cable y diámetro.

CAPITULO II: EJECUCION.

Artículo 16. Replanteo.

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Técnica, con representación del contratista. Se dejarán estaquillas o cuantas señalizaciones estime conveniente la Dirección Técnica. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, será nuevamente ejecutado por la Dirección Técnica.

CAPITULO II-A: CONDUCCIONES SUBTERRANEAS.

ZANJAS

Artículo 17. Excavación y relleno.

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.

Si la causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenazasen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso en que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos.

En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarle no ocasione perjuicio alguno.

Artículo 18. Colocación de los tubos.

Los conductos protectores de los cables serán conformes a la ITC-BT-21, tabla 9.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 5 cm. La superficie exterior

de los tubos quedará a una distancia mínima de 46 cm. por debajo del suelo o pavimento terminado.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

A unos 25 cm por encima de los tubos y a unos 10 cm por debajo del nivel del suelo se situará la cinta señalizadora.

Artículo 19. Cruces con canalizaciones o calzadas.

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) y de calzadas de vías con tránsito rodado, se rodearán los tubos de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 10 cm.

En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo a hormigonar será, como mínimo, de 1 m. a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 cm. por lo menos.

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable pegar los tubos con el producto apropiado.

CIMENTACION DE BACULOS Y COLUMNAS

Artículo 20. Excavación.

Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los báculos y columnas, en cualquier clase de terreno.

Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales. Si por cualquier otra causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta sería por cuenta del contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con el objeto de evitar accidentes.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso de que penetrase agua en los fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que lo circunda. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

HORMIGON

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar se mezcle con tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/m³. La composición normal de la mezcla será:

Cemento: 1
Arena: 3
Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura "H" del hormigón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

<u>Consistencia</u>	<u>H (cm.)</u>
Seca	30 a 28

Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

OTROS TRABAJOS

Artículo 22. Transporte e izado de báculos y columnas.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte no sufran las columnas y báculos deterioro alguno.

El izado y colocación de los báculos y columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Las tuercas de los pernos de fijación estarán provistas de arandelas.

La fijación definitiva se realizará a base de contratueras, nunca por graneteo. Terminada esta operación se rematará la cimentación con mortero de cemento.

Artículo 23. Arquetas de registro.

Serán de las dimensiones especificadas en el proyecto, dejando como fondo la tierra original a fin de facilitar el drenaje.

El marco será de angular 45x45x5 y la tapa, prefabricada, de hormigón de $R_k = 160 \text{ kg/cm}^2$, armado con diámetro 10 o metálica y marco de angular 45x45x5. En el caso de aceras con terrazo, el acabado se realizará fundiendo losas de idénticas características.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las arquetas con el objeto de evitar accidentes.

Cuando no existan aceras, se rodeará el conjunto arqueta-cimentación con bordillos de 25x15x12 prefabricados de hormigón, debiendo quedar la rasante a 12 cm. sobre el nivel del terreno natural.

Artículo 24. Tendido de los conductores.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

No se dará a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

Artículo 25. Acometidas.

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en las cajas situadas en el

interior de las columnas y báculos, no existiendo empalmes en el interior de los mismos. Sólo se quitará el aislamiento de los conductores en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Las cajas estarán provistas de fichas de conexión (IV). La protección será, como mínimo, IP-437, es decir, protección contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm. (4), contra agua de lluvia hasta 60º de la vertical (3) y contra energía de choque de 6 julios (7). Los fusibles (I) serán APR de 6 A, e irán en la tapa de la caja, de modo que ésta haga la función de seccionamiento. La entrada y salida de los conductores de la red se realizará por la cara inferior de la caja y la salida de la acometida por la cara superior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio entre fases.

Cuando las luminarias no lleven incorporado el equipo de reactancia y condensador, dicho equipo se fijará sólidamente en el interior del báculo o columna en lugar accesible.

Artículo 26. Empalmes y derivaciones.

Los empalmes y derivaciones se realizarán preferiblemente en las cajas de acometidas descritas en el apartado anterior. De no resultar posible se harán en las arquetas, usando fichas de conexión (una por hilo), las cuales se encintarán con cinta autosoldable de una rigidez dieléctrica de 12 kV/mm, con capas a medio solape y encima de una cinta de vinilo con dos capas a medio solape.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes, pero en ningún caso existirán empalmes a lo largo de los tendidos subterráneos.

Artículo 27. Tomas de tierra.

La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección

que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

Artículo 28. Bajantes.

En las protecciones se utilizará, exclusivamente, el tubo y accesorios descritos en el apartado 2.1.11.

Dicho tubo alcanzará una altura mínima de 2,50 m. sobre el suelo.

CAPITULO II-B. CONDUCCIONES AEREAS.

Artículo 29. Colocación de los conductores.

Los conductores se dispondrán de modo que se vean lo menos posible, aprovechando para ello las posibilidades de ocultación que brinden las fachadas de los edificios.

Cuando se utilicen grapas, o cinta de aluminio, en las alineaciones rectas, la separación entre dos puntos de fijación consecutivos será, como máximo, de 40 cm. Las grapas quedarán bien sujetas a las paredes.

Cuando se utilicen tacos y abrazaderas, de las usuales para redes trenzadas, éstas serán del tipo especificado en el proyecto. Igualmente la separación será, como máximo, la especificada en el proyecto.

Los conductores se fijarán de una parte a otra de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de su entrada en cajas de derivación u otros dispositivos.

No se darán a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

El tendido se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

Los conductores se fijarán a una altura no inferior a 2,50 m. del suelo.

Artículo 30. Acometidas.

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en el interior de cajas, no

existiendo empalmes a lo largo de toda la acometida. Las cajas estarán provistas de fichas de conexión bimetálicas y a los conductores solo se quitará el aislamiento en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Si las luminarias llevan incorporada el equipo de reactancia y condensador, se utilizarán cajas de las descritas en el apartado 2.1.6, provistas de dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Si las luminarias no llevasen incorporado el equipo de reactancia y el condensador, se utilizarán cajas en chapa galvanizada de las descritas en el proyecto, en las que se colocarán las fichas de conexión, el equipo de encendido y los dos cartuchos APR de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A. La distancia de esta caja al suelo no será inferior a 2,50 m.

Sea cual fuese el tipo de caja, la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio de fases.

Los conductores de la acometida no sufrirán deterioro o aplastamiento a su paso por el interior de los brazos. La parte roscada de los portalámparas, o su equivalente, se conectará al conductor que tenga menor tensión con respecto a tierra.

Artículo 31. Empalmes y derivaciones.

Los empalmes y derivaciones se efectuarán exclusivamente en cajas de las descritas en el Artículo 8 y la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes.

Artículo 32. Colocación de brazos murales.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte los brazos no sufran deterioro alguno.

Los brazos murales sólo se fijarán a aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su naturaleza, estabilidad, solidez, espesor, etc., procurando dejar por encima del anclaje una altura de construcción al menos de 50 cm.

Los orificios de empotramiento serán reducidos al mínimo posible.

La puesta a tierra cumplirá las condiciones indicadas en el Capítulo II-A.

Artículo 33. Cruzamientos.

Cuando se pase de un edificio a otro, o se crucen calles y vías transitadas, se utilizará cable fiador del tipo descrito en el Artículo 15. Dicho cable irá provisto de garras galvanizadas, 60x60x6 mm (una en

cada extremo), perrillos galvanizados (dos en cada extremo), un tensor galvanizado de ½", como mínimo y guardacabos galvanizados.

En las calles y vías transitadas la altura mínima del conductor, en la condición de flecha más desfavorable, será de 6 m.

El tendido de este tipo de conducciones será tal que ambos extremos queden en la misma horizontal y procurando perpendicularidad con las fachadas.

Artículo 34. Paso a subterráneo.

Se realizará según el Artículo 28.

Artículo 35. Palometas.

Serán galvanizadas, en angular 60x60x6 mm., con garras de idéntico material. Su longitud será tal que alcanzado el tendido la altura necesaria en cada caso, los extremos queden en la misma horizontal.

Si fuesen necesarios tornapuntas serán de idéntico material, pero si lo necesario fuesen vientos, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, con los accesorios descritos en el Artículo 33. Los anclajes de los vientos se harán preferiblemente sobre edificios, en lugares que puedan absorber los esfuerzos a transmitir; nunca se usarán los árboles para los anclajes. Los vientos que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

En los tendidos verticales, los conductores se fijarán a las palometas mediante abrazaderas de doble collar de las usadas en líneas trenzadas.

Cuando las palometas sean accesibles llevarán una toma de tierra que estará de acuerdo a lo indicado en Capítulo II-A.

Artículo 36. Apoyos de madera.

Tendrán la altura que se especifica en el proyecto, serán de madera creosotada, con 11 cm. de diámetro mínimo en cogolla y 18 cm. a 1,50 m. de las base, con zanca de hormigón de 2 m. y 1.000 mkg. y dos abrazaderas sencillas galvanizadas.

La fijación del poste a la zanca se hará de modo que el mismo quede separado del suelo 15 cm., como mínimo, con el fin de preservar a la madera de la humedad de éste.

Si fuesen necesarios tirantes, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, los anclajes de estos pueden hacerse en el suelo o sobre edificios u otros elementos previstos para absorber los esfuerzos que aquellos puedan transmitir. No podrán utilizarse los árboles para el anclaje de los tirantes, y cuando estos anclajes se realicen en el suelo, se destacará su presencia hasta una altura de 2 m. Los tirantes estarán provistos de un tensor galvanizado, como mínimo de ½", guardacabos galvanizados y dos perrillos

galvanizados por extremo.

Los tirantes que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

Los tornapuntas se fijarán sobre los apoyos en el punto más próximo posible al de aplicación de la resultante de los esfuerzos actuantes sobre el mismo.

CAPITULO II-C. TRABAJOS COMUNES.

Artículo 37. Fijación y regulación de las luminarias.

Las luminarias se instalarán con la inclinación adecuada a la altura del punto de luz, ancho de calzada y tipo de luminaria. En cualquier caso su plano transversal de simetría será perpendicular al de la calzada.

En las luminarias que tengan regulación de foco, las lámparas se situarán en el punto adecuado a su forma geométrica, a la óptica de la luminaria, a la altura del punto de luz y al ancho de la calzada.

Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado (brida, tornillo de presión, rosca, rótula, etc.) una vez finalizados el montaje, la luminaria quedará rígidamente sujeta, de modo que no pueda girar u oscilar respecto al soporte.

Artículo 38. Cuadro de maniobra y control.

Todas las partes metálicas (bastidor, barras soporte, etc.) estarán estrictamente unidas entre sí y a la toma de tierra general, constituida según lo especificado en el capítulo II-A.

La entrada y salida de los conductores se realizará de tal modo que no haga bajar el grado de estanquidad del armario.

Artículo 39. Célula fotoeléctrica.

Se instalará orientada al Norte, de tal forma que no sea posible que reciba luz de ningún punto de luz de alumbrado público, de los faros de los vehículos o de ventanas próximas. De ser necesario se instalarán pantallas de chapa galvanizada o aluminio con las dimensiones y orientación que indique la Dirección Técnica.

Artículo 40. Medida de iluminación.

La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificada pasados los 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Se tomará una zona de la calzada comprendida entre dos puntos de luz consecutivos de una misma banda si éstos están situados al tresbolillo, y entre tres en caso de estar pareados o dispuestos unilateralmente. Los puntos de luz que se escojan estarán separados una distancia

que sea lo más cercana posible a la separación media.

En las horas de menos tráfico, e incluso cerrando éste, se dividirá la zona en rectángulos de dos a tres metros de largo midiéndose la iluminancia horizontal en cada uno de los vértices. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación, se indicará en un plano.

Las mediciones se realizarán a ras del suelo y, en ningún caso, a una altura superior a 50 cm., debiendo tomar las medidas necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias.

La célula fotoeléctrica del luxómetro se mantendrá perfectamente horizontal durante la lectura de iluminancia; en caso de que la luz incida sobre el plano de la calzada en ángulo comprendido entre 60º y 70º con la vertical, se tendrá en cuenta el "error de coseno". Si la adaptación de la escala del luxómetro se efectúa mediante filtro, se considerará dicho error a partir de los 50º.

Antes de proceder a esta medición se autorizará al adjudicatario a que efectúe una limpieza de polvo que se hubiera podido depositar sobre los reflectores y aparatos.

La iluminancia media se definirá como la relación de la mínima intensidad de iluminación, a la media intensidad de iluminación.

Artículo 41. Seguridad.

Al realizar los trabajos en vías públicas, tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuya ejecución pueda entorpecer la circulación de vehículos, se colocarán las señales indicadoras que especifica el vigente Código de la Circulación. Igualmente se tomarán las oportunas precauciones en evitación de accidentes de peatones, como consecuencia de la ejecución de la obra.

Mantenimiento de la Eficiencia Energética de las Instalaciones

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en el proyecto o memoria técnica de diseño.

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación.

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o un sistema informatizado. En cualquiera de los casos, se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

- El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- El titular del mantenimiento.
- El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
- El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- La fecha de ejecución.
- Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

- Consumo energético anual.
- Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.
- Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.
- Niveles de iluminación mantenidos.

Mediciones Luminotécnicas en las Instalaciones de Alumbrado

1. COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS.

1.1. CONDICIONES DE VALIDEZ PARA LAS MEDIDAS.

a) Geometría de la instalación: los cálculos y medidas serán representativos para todas aquellas zonas que tengan la misma geometría en cuanto a:

- Distancia entre puntos de luz.
- Altura de montaje de los puntos de luz que intervienen en la medida.
- Longitud del brazo, saliente e inclinación.
- Ancho de calzada.
- Dimensiones de arcenes, medianas, etc.

b) Tensión de alimentación: durante la medida se registrará el valor de la tensión de alimentación mediante un voltímetro registrador o, en su defecto, se realizarán medidas de la tensión de alimentación cada 30 minutos. Si se miden desviaciones o variaciones en la tensión de alimentación respecto al valor asignado de la instalación que pudieran afectar significativamente al flujo luminoso emitido por las lámparas, se aplicarán las correcciones correspondientes. En caso de utilizar sistema de regulación de flujo, la medición se llevará a cabo con los equipos a régimen nominal.

c) Influencia de otras instalaciones: Todas las lámparas próximas a una instalación ajenas a la misma deberán apagarse en el momento de las medidas (incluidos los faros de los vehículos, en cualquiera de los sentidos de circulación).

d) Condiciones meteorológicas: Aunque las exigencias de visibilidad son análogas para todas las condiciones meteorológicas, las medidas deben realizarse en tiempo seco y con los pavimentos limpios (salvo que se diseñe para pavimentos húmedos, de modo que las condiciones visuales no se deterioren notablemente durante los intervalos lluviosos). Además, no deben ejecutarse las medidas si la atmósfera no está completamente despejada de brumas o nieblas.

1.2. MEDIDA DE LUMINANCIAS.

La medida de la luminancia media y las uniformidades deberán realizarse sobre el terreno, comparándose los resultados obtenidos en el cálculo incluido en el proyecto con los de la medida. La medida requiere un pavimento usado durante cierto tiempo, y un tramo recto de calzada de longitud aproximada de 250 m.

a) Luminancias puntuales (L).

La medida deberá hacerse con luminancímetro, con un medidor de ángulo no mayor de 2' en la vertical, y entre 6' y 20' en la horizontal.

b) Luminancia media (Lm).

Para la medida de la luminancia media se utilizará un luminancímetro integrador, con limitadores de campo que correspondan a la superficie a medir: 100 m de longitud por el ancho de los carriles de circulación. El punto de observación estará situado a 60 m antes del límite anterior de la zona de medida, y el luminancímetro estará situado a 1,5 m de altura y a 1/4 del ancho de la calzada, medido desde el límite exterior en el último carril.

El método de referencia para comprobar la luminancia media dinámica consiste en hacer dos medidas con el luminancímetro integrador, una comenzando la zona de medida entre dos luminarias y otra coincidiendo con una de las luminarias (en el caso de una disposición al tresbolillo, entre dos luminarias en diferentes carriles).

La media de estas dos medidas es una buena aproximación a la luminancia media dinámica.

1.3. MEDIDA DE ILUMINANCIAS.

La medida se realizará con un iluminancímetro, también llamado luxómetro, que deberá cumplir las siguientes exigencias:

- a) Deberá tener un rango de medida adecuado, acorde a los niveles a medir y estar calibrado por un laboratorio acreditado.
- b) Deberá disponer de corrección del coseno hasta un ángulo de 85°.
- c) Tendrá corrección cromática, según CIE 69:1987 de acuerdo con la distribución espectral de las fuentes luminosas empleadas y su respuesta se ajustará a la curva media de sensibilidad V(I).
- d) El coeficiente de error por temperatura deberá estar especificado para margen de las temperaturas de funcionamiento previstas durante su uso.
- e) La fotocélula de luxómetro estará montada sobre un sistema que permita que ésta se mantenga horizontal en cualquier punto de medida.

Las medidas se realizarán sobre la capa de rodadura de la calzada, en los puntos determinados en la retícula de cálculo del proyecto. Todas las luminarias que intervienen en la medida y forman parte de la instalación de alumbrado, deben estar libres de obstáculos y podrán verse desde la fotocélula.

Una reducción de la retícula de medida, con respecto a la de cálculo, será admisible cuando no modifique los valores mínimos, máximos y medios en +- 5%.

1.4. COMPROBACION DE LAS MEDICIONES LUMINOTECNICAS.

Los valores medios de las magnitudes medidas no diferirán más de un 10 % respecto a los valores de cálculo de proyecto.

2. MEDIDA DE LUMINANCIA.

La luminancia en un punto de la calzada se obtiene mediante la fórmula:

$$L = \sum (I \cdot r / h^2)$$

donde el sumatorio (\sum) comprende todas las luminarias de la instalación considerada. Los valores de la intensidad luminosa (I) y del coeficiente de luminancia reducido (f) se obtienen por interpolación cuadrática en la matriz de intensidades de la luminaria y en la tabla de reflexión del pavimento. Por último, la variable (h) es la altura de la luminaria.

Un vez finalizada la instalación del alumbrado exterior, se procederá a efectuar las mediciones luminotécnicas, al objeto de comprobar los resultados del proyecto. La retícula de medida que se concreta más adelante es la que se utilizará en las medidas de campo. No obstante, podrán utilizarse otras retículas en el cálculo del proyecto siempre que incorporen un mayor número de puntos.

2.1. SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.

La retícula de medida es el conjunto de puntos en los que en el proyecto se calcularán los valores de luminancia. En sentido longitudinal, la retícula cubrirá el tramo de calzada comprendido entre dos luminarias consecutivas del mismo lado. En sentido transversal, deberá abarcar el ancho definido para el área de referencia (normalmente la anchura del carril de tráfico).

Los puntos de medida se dispondrán, uniformemente separados, como muestra la figura 1 de la ITC-EA-07, siendo su separación longitudinal D, no superior a 5 m, y su separación transversal d, no superior a 1,5 m. El número mínimo de puntos en la dirección longitudinal N, o transversal n, será de 3.

2.2. POSICION DEL OBSERVADOR.

El observador se colocará a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada y en sentido longitudinal, a 60 m de la primera línea transversal de puntos de cálculo. En sentido transversal se situará a:

- a) 1/4 de ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma (lado opuesto al de los puntos de luz en implantación unilateral), para la medida de la luminancia media L_m y de la uniformidad global U_o y
- b) en el centro de cada uno de los carriles del sentido considerado para la medida de la uniformidad longitudinal U_l , para cada sentido de circulación.

2.3. AREA LIMITE.

Con el fin de evitar el efecto de otras instalaciones de alumbrado en los valores medidos de luminancia de una instalación, se establece un área límite dentro de la cual, deberá apagarse durante la medida cualquier luminaria que no pertenezca a dicha instalación.

La figura 4 de la ITC-EA-07 refleja el área límite citada anteriormente, siendo H la altura de montaje de las luminarias de la instalación considerada.

3. MEDIDA DE ILUMINANCIA.

La iluminancia horizontal en un punto de la calzada se expresa mediante:

$$E = \sum (I \cdot \cos^3 \theta / h^2)$$

Siendo, I la intensidad luminosa, θ el ángulo formado por la dirección de incidencia en el punto con la vertical y h la altura de la luminaria. El sumatorio (\sum) comprende todas las luminarias de la instalación.

3.1. SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.

La retícula de medida es el conjunto de puntos en los que en el proyecto se calcularán los valores de iluminancia. En sentido longitudinal, la retícula cubrirá el tramo de superficie iluminada comprendido entre dos luminarias consecutivas. En sentido transversal, deberá abarcar el ancho de área aplicable, tal y como se representa en la figura 5 de la ITC-EA-07.

Los puntos de medida se dispondrán, uniformemente separados y cubriendo todo el área aplicable, como muestra la figura 5, siendo su separación longitudinal D, no superior a 3 m, y su separación transversal d, no superior a 1 m. El número mínimo de puntos en la dirección longitudinal N será de 3.

3.2. AREA LIMITE.

Con el fin de evitar el efecto de otras instalaciones de alumbrado en los valores medidos de iluminancia de una instalación, se establece un área límite dentro de la cual, deberá apagarse durante la medida, cualquier luminaria que no pertenezca a dicha instalación.

El área límite a considerar esta definida por una distancia al punto de medida de 5 veces la altura de montaje H de las luminarias de la instalación considerada.

3.3. METODO SIMPLIFICADO DE MEDIDA DE LA ILUMINANCIA MEDIA.

El método denominado de los "nueve puntos" permite determinar de forma simplificada, la iluminancia media (E_m), así como también las uniformidades media (U_m) y general (U_g).

A partir de la medición de la iluminancia en quince puntos de la calzada (véase fig. 6 de la ITC-EA-07), se determinará la iluminancia media horizontal (E_m) mediante una media ponderada, de acuerdo con el denominado método de los "nueve puntos".

Mediante el luxómetro se mide la iluminancia en los quince puntos resultantes de la intersección de las abscisas B, C, D, con las ordenadas 1, 2, 3, 4 y 5, de la figura 6.

Teniendo en cuenta una eventual inclinación de las luminarias hacia un lado u otro, se debe adoptar como medida real de la iluminancia en el punto teórico P1 la media aritmética de las medidas obtenidas en los puntos B1 y B5 y así sucesivamente, tal y como consta en la tabla que se adjunta más adelante.

La iluminancia media es la siguiente:

$$Em = E_1 + 2E_2 + E_3 + 2E_4 + 4E_5 + 2E_6 + E_7 + 2E_8 + E_9 \quad / 16$$

Donde:

$$E_1 = (B1 + B5) / 2$$

$$E_2 = (C1 + C5) / 2$$

$$E_3 = (D1 + D5) / 2$$

$$E_4 = (B2 + B4) / 2$$

$$E_5 = (C2 + C4) / 2$$

$$E_6 = (D2 + D4) / 2$$

$$E_7 = B3$$

$$E_8 = C3$$

$$E_9 = D3$$

La uniformidad media (U_m) de iluminancia es el cociente entre el valor mínimo de las iluminancias E_i calculadas anteriormente y la iluminancia media (E_m).

La uniformidad general o extrema (U_g) se calcula dividiendo el valor mínimo de de las iluminancias E_i entre el valor máximo de dichas iluminancias.

4. MEDIDA DE ILUMINANCIA EN GLORIETAS.

La retícula de medida se representa en la figura 7 de la ITC-EA-07 y parte de 8 radios que tienen su origen en el centro de la glorieta, formando un ángulo entre ellos de 45°. El origen angular de los radios se elige arbitrariamente con independencia de la implantación de las luminarias.

El número de puntos de cálculo de cada uno de los 8 radios es función del número de carriles de tráfico del anillo de la glorieta, a razón de 3 puntos por carril de anchura (A), tal y como se representa en la figura 7.

En el caso de una implantación simétrica, el número de radios a considerar se podrá reducir a 2 consecutivos, que cubran un cuarto de la glorieta.

Cualquiera que sea el tipo de implantación de los puntos de luz -periférica o central-, exista simetría o no, la iluminancia media horizontal (E_m) del anillo de la glorieta será la media aritmética de las iluminancias (E_i) calculadas o medidas en los diferentes puntos de la retícula:

$$E_m = 1/n \sum E_i$$

La uniformidad media de iluminancia horizontal del citado anillo de la glorieta será el cociente entre el valor más pequeño de la iluminancia puntual (E_i) y la iluminancia media (E_m).

5. DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR.

Se basa en el cálculo de la luminancia de velo:

$$L_v = 10 \cdot \sum (E_g / \theta^2) \text{ (en cd/m}^2\text{)}$$

donde E_g (lux) es la iluminancia producida en el ojo en un plano perpendicular a la línea de visión, y θ (grados) es el ángulo entre la dirección de incidencia de la luz en el ojo y la dirección de observación. El sumatorio (\sum) está extendido a todas las luminarias de la instalación.

Se considera que contribuyen al deslumbramiento perturbador todas las luminarias que se encuentren a menos de 500 m de distancia del observador (véase fig. 8 de la ITC-EA-07).

Para el cálculo de la luminancia de velo para cada hilera de luminarias, se comienza por la más cercana, alejándose progresivamente y acumulando las luminancias de velo producidas por cada una de ellas, hasta que su contribución individual sea inferior al 2% de la acumulada, y como máximo hasta las luminarias situadas a 500 m del observador. Finalmente, se sumarán las luminancias de velo de todas las hileras de luminarias.

El incremento del umbral de percepción se calcula según la expresión:

$$TI = 65 \cdot L_v / (L_m)^{0,8} \text{ (en \%)}$$

que es una fórmula válida para luminancias medias de calzada (L_m) entre 0,05 y 5 cd/m².

5.1. ANGULO DE APANTALLAMIENTO.

A efectos de cálculo del deslumbramiento perturbador en alumbrado vial, no se considerarán las luminarias cuya dirección de observación forme un ángulo mayor de 20° con la línea de visión, ya que se suponen apantalladas por el techo del vehículo, tal y como se representa en la figura 8.

5.2. POSICION DEL OBSERVADOR.

La posición del observador se definirá tanto en altura como en dirección longitudinal y transversal a la dirección de las luminarias:

- El observador se colocará a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada
- en dirección longitudinal, de forma tal que la luminaria más cercana a considerar se encuentre formando exactamente 20° con la línea de visión, es decir a una distancia igual a $(h-1,5) \operatorname{tg} 70^\circ$. En el caso de

disposiciones al tresbolillo, se efectuarán dos cálculos diferentes (con la primera luminaria de cada lado formando 20°) y se considerará para los cálculos, el mayor valor de los dos.

c) En dirección transversal se situará a 1/4 de ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma.

A partir de esta posición se calcula la suma de las luminancias de velo producidas por la primera luminaria en la dirección de observación y las luminarias siguientes hasta una distancia de 500 m.

5.3. CONTROL DE LA LIMITACION DEL DESLUMBRAMIENTO EN GLORIETAS.

En el caso de glorietas no se puede evaluar el deslumbramiento perturbador (incremento de umbral TI), dado que el anillo de una rotonda no es un tramo recto de longitud suficiente para poder situar al observador y medir luminancias en la calzada.

El índice GR puede utilizarse igual que se aplica en la iluminación de otras instalaciones de alumbrado de la ITC-EA-02.

Conviene definir una o varias posiciones del conductor de un vehículo que circula por una vía que afluye a la glorieta en posición lejana y próxima, incluso en el propio anillo.

Preferentemente se considerarán dos posiciones de observación representadas en las figuras 10 y 11 de la ITC-EA-07, con una altura de observación de 1,50 m.

- Posición 1

Sobre una vía de tráfico que afluye a la glorieta, y el observador mirando el centro de la isleta.

- Posición 2

Sobre el anillo que rodea la isleta central, con dirección de la mirada tangencial al anillo.

6. RELACION ENTORNO SR.

Para calcular la relación entorno (SR), es necesario definir 4 zonas de cálculo de forma rectangular situadas a ambos lados de los dos bordes de la calzada, tal y como se representa en la figura 12 de la ITC-EA-07.

A cada lado de la calzada, se calcula la relación entre la iluminancia media de la zona situada en el exterior de la calzada y la iluminancia media de la zona adyacente situada sobre la calzada. La relación entorno SR es la más pequeña de las dos relaciones.

La anchura (A_{SR}) de cada una de las zonas de cálculo se tomará como 5 m o la mitad de la anchura de la calzada, si ésta es inferior a 10 m.

Si los bordes de la calzada están obstruidos, se limitará el cálculo a la parte de los bordes que están

despejados.

En presencia, por ejemplo, de una banda de parada de urgencia, o de un arcén que bordea la calzada, se tomará para (A_{SR}) la anchura de este espacio.

La longitud de las zonas de cálculo de la relación entorno (SR) es igual a la separación (S) entre puntos de luz.

6.1. NUMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CALCULO EN SENTIDO LONGITUDINAL.

El número (N) de puntos de cálculo y la separación (D) entre dos puntos sucesivos, se determinan de igual forma a la establecida para el cálculo de luminancias e iluminancias de la calzada.

Los puntos exteriores de la malla están separados, respecto a los bordes de la zona de cálculo, por una distancia (D/2) en el sentido transversal.

6.2. NUMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CALCULO EN EL SENTIDO TRANSVERSAL.

El número de puntos de cálculo será $n=3$ si $A_{SR} > 2,5$ m y $n=1$ en caso contrario. La separación (d) entre dos puntos sucesivos, se calculará en función la anchura (A_{SR}) de la zona de cálculo, como:

$$d = 2 \cdot A_{SR}/n$$

Las líneas transversales extremas de los puntos de cálculo estarán separadas una distancia (d/2), de la primera y última luminaria, respectivamente.

Benavente, septiembre de 2022



Fdo: JAVIER SANZ MARTINEZ
Ing. Industrial, Colegiado 8764 C.O.I.I.M.

REQUERIMIENTOS TECNICOS EXIGIBLES PARA LUMINARIAS CON TECNOLOGÍA LED DE ALUMBRADO EXTERIOR.



Comité Español de Iluminación



(Rev. 4-120815)

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS EXIGIBLES PARA LUMINARIAS CON TECNOLOGÍA LED DE ALUMBRADO EXTERIOR.

1. Objeto y alcance
2. Definición
3. Legislación aplicable
4. Normativa aplicable
5. Documentación general de la empresa
6. Memoria técnica sobre las características generales de la luminaria y sus componentes
7. Certificados y ensayos emitidos por entidad acreditada sobre la luminaria y sus componentes.
8. Estudio y propuesta luminotécnica
9. Cumplimiento del REEIAE
10. Garantías
11. Anexos

1. OBJETO Y ALCANCE

El gran desarrollo experimentado por la tecnología SSL (Solid State Lighting), y especialmente el LED (Light Emitting Diode) de alta potencia como fuente de luz para su aplicación en luminarias de alumbrado exterior, ha motivado la aparición en el mercado de productos que implantan esta tecnología para sustituir a la iluminación convencional.

Estas innovaciones pueden traer consigo grandes beneficios si se constata que se trata de instalaciones de alumbrado más eficientes energéticamente y que reducen los costes de mantenimiento en función de su durabilidad.

En cuanto a la propia tecnología LED es importante destacar que los parámetros proporcionados por los fabricantes de LED (del propio diodo emisor) no son extrapolables al funcionamiento de los mismos una vez incorporados a una luminaria, ya que variarán durante su periodo de funcionamiento según el específico diseño de la misma. Fundamentalmente se debe a que los fabricantes del diodo caracterizan sus led en condiciones nominales, que diferirán de las condiciones de funcionamiento reales en la propia luminaria. Por este motivo, los fabricantes de luminarias LED proporcionarán de forma clara, concisa, realista y normalizada, las características y parámetros técnicos de sus luminarias, posibilitando la comparativa entre productos de diferentes fabricantes.

El objetivo del presente documento, elaborado por el Comité Español de Iluminación (CEI) y a iniciativa del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), es desarrollar aquellos conceptos y requerimientos técnicos que han de cumplir los productos técnicos y las propias empresas que ofrezcan tecnología LED y garantizar que los resultados lumínicos, económicos y de explotación, una vez instalados, se corresponden con los presentados en los estudios previamente realizados.

Desde la primera edición de este documento, en Mayo de 2011, la tecnología LED se ha beneficiado de una evolución tecnológica y normativa que ha hecho necesaria la revisión y actualización del mismo, la primera en Enero de 2015 y ahora esta.

En el Reglamento de Eficiencia Energética de Instalaciones de Alumbrado Exterior, publicado el año 2008 (RD 1890/2008), no se contempló la aplicación de esta tecnología LED, sin embargo sí ha sido recogida en su Guía de Interpretación publicada en Junio 2013. Este hecho también recomienda la revisión e incorporación de tal reglamento en el presente documento de forma que quede reflejada en el mismo cualquier especificación técnica que debería reunir cualquier instalación LED que quiera proveerse para la reforma o nueva instalación de un alumbrado exterior.

2. DEFINICIONES

Las características básicas de los elementos integrantes de este tipo de instalaciones son los siguientes:

- 2.1. **LUMINARIA.** Aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias fuentes de luz y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación, la protección de las fuentes de luz y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación, así como los elementos que permitan su fijación a soportes, de forma que todo el conjunto cumpla con las especificaciones marcadas en la normativa vigente.
- 2.2. **LED.** Se entiende por fuente de luz **LED** (Light Emitting Diode) como un diodo compuesto por la superposición de varias capas de material semiconductor que emite luz en una o más longitudes de onda cuando es polarizado correctamente. Un diodo es un dispositivo que permite el paso de la corriente en una única dirección y su correspondiente circuito eléctrico se encapsula en una carcasa plástica, de resina epoxi o cerámica según las diferentes tecnologías.

Luminaria LED: luminaria que incorpora la tecnología LED como fuente de luz y la provee de unas condiciones de funcionamiento, rendimiento, vida, etc, propias de esta tecnología.

Módulo LED: sistema comprendido por uno o varios LED individuales que puede incorporar otros elementos tales como circuitos impresos, disipadores térmicos, sistemas ópticos y conexiones eléctricas. Su diseño y características modificarán las cualidades y garantías que el propio fabricante de LED individual ofrece, haciendo así necesaria su certificación y pruebas de funcionamiento en su integración en la luminaria y para la correcta aplicación de sus características.

Sistema LED “Retrofit”: elemento de tecnología LED para la sustitución directa de otras fuentes de luz y equipos auxiliares asociados, que precisa una justificación fotométrica, mecánica y térmica del comportamiento de todo el sistema donde se encuentra alojado (luminaria de instalación existente).

Dispositivo de alimentación y control electrónico (“DRIVER”): elemento auxiliar básico para regular el funcionamiento de un módulo LED que adecua la energía eléctrica de alimentación recibida por la luminaria a los parámetros exigidos para un correcto funcionamiento del sistema.

Lámpara LED: para la sustitución de lámparas tradicionales (incandescencia, fluorescencia, descarga, etc): Es un sistema que incorpora la fuente o las fuentes de luz LED, el driver para su adecuado funcionamiento, que se alimenta en corriente alterna a 230V o 12V y dispone de un casquillo estándar (E40, E27, E14, GU10, GU5.3, GX53...). En el caso de reemplazar lámparas en luminarias de aplicación profesional es precisa una justificación fotométrica, mecánica y térmica del adecuado funcionamiento de la lámpara LED en la luminaria existente.

3. LEGISLACIÓN APLICABLE

Todos los productos incluidos en este ámbito están sometidos obligatoriamente al marcado CE, que indica que todo elemento o componente que exhibe dicho marcado cumple con la siguiente legislación y cualquier otra asociada que en cada momento sea de aplicación.

La modificación de una luminaria ya instalada y equipada con lámpara de descarga o de otra tecnología, adaptándola a diferentes soluciones con fuentes de luz tipo LED (ya sea mediante “lámparas de reemplazo”, “sustitución del sistema óptico” o “sistema LED Retrofit”) implica operaciones técnicas, mecánicas y/o eléctricas (por ejemplo, desconectar o puentear el equipo existente), que comprometen la seguridad y características de la luminaria original y pueden originar diferentes problemas en el ámbito de seguridad, funcionamiento, compatibilidad electromagnética, marcado legal, consideraciones medioambientales, distribución fotométrica, características de disipación térmica, flujo, eficiencia de la luminaria, consumo, vida útil y garantía.

En estos casos, el producto resultante de las modificaciones anteriormente mencionadas se convierte en una nueva luminaria; por tanto, quien efectúa dichas modificaciones pasa a convertirse en fabricante de la misma, siéndole aplicable la totalidad de la Legislación y Normativa, así como la responsabilidad sobre el producto, sobre su correcto funcionamiento, sobre la seguridad eléctrica y mecánica tanto del producto como de la instalación eléctrica asociada.

En cualquier caso esta transformación deberá cumplir las prescripciones incluidas en los diferentes apartados de este documento.

En la actualidad, las luminarias de alumbrado exterior, y en concreto aquellas que incorporan tecnología LED, están sometidas a la siguiente Legislación:

- Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición).
- Directiva ROHS 2011/65/UE. Relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos
- Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE. Por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Reglamento Nº 1194/2012 de la por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño-2009/125/CE a las lámparas direccionales, lámparas LED y sus equipos

- Real Decreto 154/1995, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión y su Guía de Interpretación
- Real Decreto 1890/2008, que aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 y su Guía de Interpretación
- Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 a ITC-BT-51.
- Reglamento CE nº 245/2009, de la Comisión de 18 de marzo por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo relativo a los requisitos de diseño ecológico, para lámparas, balastos y luminarias.
- Reglamento 874/2012 DE LA COMISIÓN de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias
- CIE 206:2014. The effect of spectral power distribution on lighting for urban and pedestrian areas.
- Reglamento 874/2012 DE LA COMISIÓN de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias

4. NORMATIVA APLICABLE

Requisitos de Seguridad:

- UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos
- UNE EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público
- UNE EN 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Proyectoros
- UNE EN 62471:2009 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas
- UNE EN 62504:2015 Iluminación general. Productos de diodos electroluminiscentes (LED) y equipos relacionados. Términos y definiciones.

Compatibilidad Electromagnética:

- UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase)
- UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.

Componentes de las luminarias

- UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

- IEC 62717:2014. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento
- IEC 62722-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 1: Requisitos generales.
- IEC 62722-2-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 2: Requisitos particulares para luminarias LED.

Ambas normas, 62722-1 y 62722-2-1, son de gran importancia porque exigen la clasificación de las luminarias en función de IRC, la dispersión de color, el mantenimiento del flujo y su eficacia en lm/W.

Mediciones y ensayos

- UNE-EN 13032-1:2006. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias. Parte 1: Medición y formato de fichero.
- prEN 13032-4. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos. Parte 4: Lámparas LED, módulos y luminarias LED.
- CIE S025/E:2015. Método de ensayo para lámparas LED, luminarias y módulos LED.
- CIE 127-2007 Medición de los LED

5. DOCUMENTACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.

Las empresas que promocionen, fabriquen, suministren o instalen productos con aplicación de tecnología led, deberán facilitar la siguiente documentación y cumplimentar las fichas incluidas en los anexos adjuntos.

- Datos de empresa:
 - o Nombre de la empresa fabricante de la solución LED y, en su caso, del distribuidor.
 - o Actividad social
 - o Código de identificación fiscal
 - o Dirección/es postal
 - o Dirección/es correo electrónico
 - o Página/s web
 - o Números de teléfono
 - o Número de fax
 - o Personas de contacto
- Certificado ISO 9001 de la empresa fabricante.
- Certificado de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 14001, que acredite que la empresa fabricante se encuentra adherido a un sistema de gestión integral de residuos.
- Catálogo o información técnica publicados con especificaciones de sus productos.

6. MEMORIA TÉCNICA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LUMINARIA Y COMPONENTES

La Memoria Técnica sobre el producto a aportar por la empresa fabricante, distribuidora o instaladora, incluirá las características técnicas suficientes para garantizar la correspondencia entre el proyecto luminotécnico y los valores obtenidos una vez realizada la instalación.

Para los casos en los que se reforme la luminaria existente, la memoria técnica debe hacer referencia al conjunto de la luminaria resultante.

Los datos, parámetros y características a aportar, serán, como mínimo, los siguientes:

LUMINARIA

Las luminarias en alumbrado exterior deberán estar protegidas contra sobretensiones transitorias a través de la red eléctrica de hasta 10kV. Debido a la carga electrostática en zonas con riesgo de tormentas, se recomienda que en las instalaciones que se realicen sobre postes de material aislante (plástico, hormigón, madera, ..) las luminarias sean de clase I.

- Marca y modelo
- Marcado CE de la luminaria: Declaración de Conformidad.
- Memoria descriptiva del elemento, detalles constructivos, materiales empleados, forma de instalación, conservación, posibilidad de reposición de distintos componentes y demás especificaciones.
 - El diseño de la luminaria permitirá, como mínimo, la reposición del sistema óptico y del dispositivo de control electrónico de manera independiente, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa.
- Planos, a escala conveniente, de planta, alzado y perspectiva del elemento
- Ficha técnica del producto, donde se describan sus características, dimensiones, prestaciones y parámetros técnicos de funcionamiento.
 - Potencia nominal asignada y consumo total de la luminaria
 - Factor de potencia de la luminaria en los regímenes normal y reducidos propuestos
 - Número de LED, marca y modelo de led y sus características eléctricas (Tensión nominal, corriente máxima admisible).

- Temperatura máxima asignada (t_c) de los componentes y temperatura de los componentes alcanzada en funcionamiento a una temperatura ambiente de 25°C sin circulación de aire.
- Distribución fotométrica, flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminoso emitido al hemisferio superior en posición de trabajo.
- Rendimiento de la luminaria. El rendimiento de una luminaria no deberá ser un parámetro por sí solo determinante, ya que lentes y/o protectores adicionales de luminarias pueden hacer variar y/o disminuir éste. Será su aplicación en el estudio lumínico concreto y su valor de eficiencia obtenido el que determinará su eficacia e idoneidad.
- Vida útil estimada para la luminaria. Evaluar los parámetros técnicos de una luminaria LED es complejo:

El diseño técnico de un producto puede dar como resultado importantes diferencias de comportamiento. Incluso si dos luminarias están basadas en el mismo tipo de LED su comportamiento puede ser muy diferente según el diseño elegido.

La mayoría de las especificaciones iniciales como la potencia consumida, el flujo, espectro y características de color, así como la eficacia Lm/w y matriz de intensidad luminosa, se miden realmente, especificándose la temperatura ambiente a las que se realizan las medidas (normalmente 25°C).

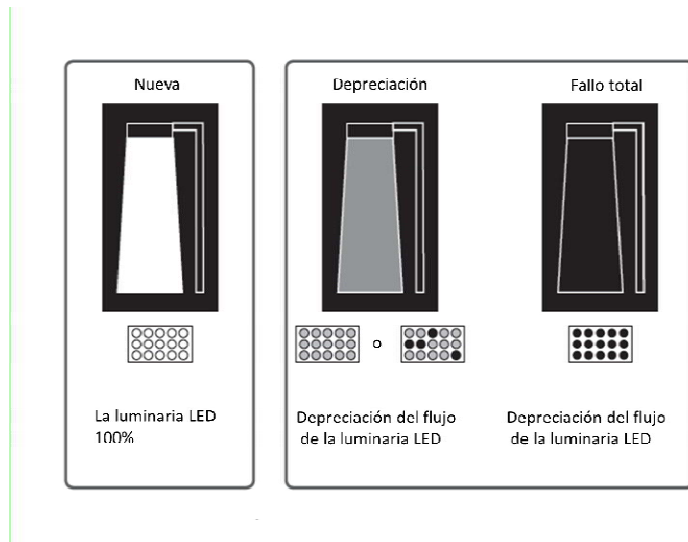
Pero en lo que se refiere a su comportamiento en el tiempo los datos se extrapolan y para realizar la extrapolación no hay todavía una normativa definida y obligatoria común a todos los fabricantes.

Específicamente en lo que se refiere a la vida, se suele hablar de vida útil cuando se ha perdido una cierta cantidad de luz en una instalación, y se expresa con los siguientes parámetros:

- L: Mantenimiento de flujo luminoso
- B: Probabilidad de pérdida de flujo luminoso

$L_x B_y$ para un número determinado de horas y en una temperatura ambiente definida, normalmente a 25°C . Este dato nos indica el tiempo para el que $y\%$ de la población de LED usados en el mismo tipo de luminaria puede estar por debajo $x\%$ del flujo.

Por ejemplo: "L80 B10 60.000 horas para una temperatura ambiente de definida, normalmente 25°C " nos indica que a las 60.000 horas de uso puede haber un 10% de la población por debajo del 80% del flujo inicial, no significa que el 10% haya fallado completamente sino que están por debajo del 80% flujo, y el resto de la población estará por encima del 80% del flujo inicial.



La vida útil estimada de este modo no tiene en cuenta el posible fallo total de luminaria, sino a la depreciación de flujo de las luminarias de LED en una determinada instalación. Se considera que en caso de fallo total de luminaria, ésta debe ser sustituida de modo relativamente inmediato con lo que no restaría nivel de iluminación.

- Rango de temperaturas ambiente de funcionamiento de sus parámetros fundamentales, en función de la temperatura ambiente exterior, indicando al menos de -10°C a 35°C.
- Grado de hermeticidad de la luminaria, detallando el del grupo óptico y el del compartimiento de los accesorios eléctricos, en el caso de que sean diferentes.

Los valores mínimos serán los que se señalan en el Reglamento CE nº 245-2009, donde en el Capítulo 3. Criterios de Referencia de las luminarias, establece los valores mínimos para el bloque óptico según las clases de alumbrado de las vías públicas:

IP6x Para las clases de alumbrado: **ME1 a ME6 y MEW1 a MEW6**

IP5x Para las clases de alumbrado: **CE0 a CE5, S1 a S6, ES, EV y A**

No obstante para garantizar la mejor calidad de las instalaciones de alumbrado exterior se recomienda en todo tipo de vía, la utilización de luminarias con bloque óptico tipo **IP65**.

- Características del módulo LED instalado en la luminaria
 - Número de LED dispuestos en dicho módulo
 - Marca y modelo del LED. Se adjuntará siempre la ficha técnica del LED utilizado, en la que aparecerá todas sus características de funcionamiento, reproducción cromática, temperatura de color y características eléctricas.
 - Corriente de alimentación del módulo LED para la luminaria propuesta.
 - Marcado CE: Declaración de conformidad.

DISPOSITIVO DE ALIMENTACION y CONTROL (“DRIVER”)

- Características técnicas del “driver” instalado en la luminaria:
 - Marca, modelo y datos del fabricante.
 - Temperatura máxima asignada (tc)
 - Tensión de salida asignada para dispositivos de control de tensión constante. Corriente de salida asignada para dispositivos de control de corriente constante.
 - Factor de potencia. Curva en la que se indique los valores para el factor de potencia en función de la potencia de salida del driver.
 - Consumo total del “DRIVER” y dispositivos
 - Grado de hermeticidad IP
 - Tipo o funcionalidad de control: DALI, 1-10V, PWM....

- Marcado CE: Declaración de Conformidad.

7. CERTIFICADOS Y ENSAYOS EMITIDOS POR ENTIDAD ACREDITADA SOBRE LA LUMINARIA Y COMPONENTES.

Se deberán aportar los siguientes certificados o resultados de ensayos realizados a la luminaria y componentes que forman parte de la propuesta, verificando las características indicadas por el fabricante, debiendo cumplir los valores de referencia.

LUMINARIA

- Mercado CE: Declaración de conformidad, tanto de la luminaria como de sus componentes.
- Certificado del cumplimiento de las normas:
 - UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
 - UNE-EN 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
 - UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
 - UNE-EN 60598-2-5. Luminarias. Requisitos particulares. Proyector.
 - UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase)
 - UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
 - UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
 - UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
 - UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
 - UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
 - UNE-EN 62471:2009 de Seguridad Fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.

- Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria: conjunto óptico y general, según norma UNE-EN 60598
- Ensayo fotométrico de la luminaria: matriz de intensidades luminosas, diagrama polar e isolux y curva coeficiente de utilización. Flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminoso al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido FHS_{INST} (ULOR en inglés).
- Ensayo de medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, potencia nominal leds y potencia total consumida por luminaria con todos sus componentes y factor de potencia.
- Ensayo de temperatura máxima asignada (tc) de los componentes
- Medida del Índice de Reproducción Cromática (mínimo requerido: Ra 70)
- Medida de Temperatura de color correlacionada en Kelvin, rango de temperatura admitido: desde 2700 a 4000K (+300). La utilización de temperatura de color inferior o superior, habrá de justificarse adecuadamente.

Nota: Todos los certificados y ensayos indicados deberán haber sido emitidos por laboratorio acreditado por ENAC, o entidad internacional equivalente.

8. ESTUDIO Y PROPUESTA LUMINOTÉCNICA

Las instalaciones de alumbrado exterior que incorporen sistemas o tecnología LED, deberán disponer inicialmente de un estudio o proyecto luminotécnico que incluirá un apartado fotométrico en el que se expondrán las características fotométricas de las luminarias y el estudio lumínico realizado sobre la instalación de referencia.

La fotometría de la luminaria deberá ser realizada de acuerdo a las normas:

UNE-EN 13032-1:2006. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias. Parte 1: Medición y formato de fichero.

prEN 13032-4. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos. Parte 4: Lámparas LED, módulos y luminarias LED.

Los datos fotométricos exigibles para la luminaria utilizada en el proyecto son:

- Curva fotométrica de la luminaria
- Curva del factor de utilización de la luminaria
- Flujo luminoso global emitido por la luminaria
- Consumo total del sistema
- Rendimiento de la luminaria en porcentaje
- Flujo hemisférico superior instalado (FHS_{INST})

Según los valores máximos que aparecen en la ITC-EA-03 del RD1890/2008 y sin superar lo marcado en el cuadro 25 del Reglamento CE nº 245-2009 en la tabla 3, y que está en función de la clase de alumbrado de la vía y del flujo luminoso de la lámpara:

Cuadro 25

Valores máximos indicativos de la eficiencia hemisférica superior (ULOR) por clase de alumbrado de vías públicas para las luminarias usadas en alumbrado de vías públicas (nivel de referencia)

Clases de alumbrado de vías públicas ME1 a ME6 y MEW1 a MEW6, todos los flujos luminosos	3 %
Clases de alumbrado de vías públicas CE0 a CE5, S1 a S6, ES, EV y A	
— 12 000 lm ≤ fuente luminosa	5 %
— 8 500 lm ≤ fuente luminosa < 12 000 lm	10 %
— 3 300 lm ≤ fuente luminosa < 8 500 lm	15 %
— fuente luminosa < 3 300 lm	20 %

- Temperatura de color en K de la luz emitida por la luminaria

Con estos datos se realiza el proyecto luminotécnico que incorpora:

- Cálculo luminotécnico para cada sección de proyecto
 - Cálculo de la eficiencia energética para cada sección de proyecto

9. CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR (REEIAE-R.D.1890/2008)

El estudio luminotécnico propondrá la eficiencia energética de la instalación y aportará lo necesario para conocer las características y prestaciones de sus componentes:

- Justificación de la clasificación de las vías según ITC-EA 02
- Valores máximos de luminancia e iluminancia establecidos en la ITC-EA 02
- Valores mínimos y de referencia de eficiencia energética con la correspondiente calificación energética de la instalación establecidos en la ITC-EA 01
- Prescripciones de los componentes de la instalación, según lo señalado en la ITC-EA 04
- Régimen de funcionamiento, sistemas de accionamiento y regulación del nivel luminoso, según ITC-EA 04
- Plan de mantenimiento según ITC-EA 05

Respecto al factor de mantenimiento a emplear en los cálculos luminotécnicos, se deberá incluir la justificación del cálculo del valor empleado según los diferentes factores:

$$F_m = F_{DFL} \times F_{SL} \times F_{DLU} \times F_{DSR}$$

DFL: Porcentaje de depreciación del flujo luminoso respecto al flujo inicial hasta el periodo de reemplazo del LED durante la vida estimada de la luminaria

SL: Factor de supervivencia de las luminarias, por fallo del driver o elementos mecánicos. Considerando que si hay un fallo total de luminaria esta se cambiará de modo inmediato, no suponiendo una disminución del flujo para la instalación, se considerará este valor como 1

$$F_{SL} = 1$$

DLU: Depreciación por ensuciamiento de la luminaria. Dependerá del ambiente, del grado de IP de la luminaria y de la periodicidad de su limpieza.

DSR: Factor de depreciación de las superficies del recinto, solo debe considerarse en el caso de túneles o pasos inferiores, pueden usarse como referencia los valores establecidos en la tabla 4 de la ITC-EA-06 del REEIAE. Para el resto del alumbrado exterior se considera $F_{DSR} = 1$

Se estima ajustado a la realidad un factor de mantenimiento global de 0.85, no queriendo decir que se tenga que tomar éste valor como el de referencia sin previa justificación.

Tanto este valor como cualquier otro superior o inferior, deberá ser justificado adecuadamente, considerando de difícil justificación un factor superior a este valor para una instalación con esta tecnología donde se le prevé una vida útil superior a las 60.000h

Se deberá aportar:

- Estudio luminotécnico detallando:
 1. Parámetros de la instalación y especificación del producto empleado
 2. Justificación y cálculo del factor de mantenimiento empleado
 3. Valores de Iluminancias y Luminancias
 4. Uniformidades de Iluminancias y Luminancias.
 5. Valores de deslumbramiento
 6. Clasificación energética de la instalación

Ficha tipo:

IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA							
Nombre:							
Población:							
DIMENSIONES							
Acera 1 (m)	Calzada (m)	Acera 2 (m)	Ancho Total (m)	Tipo Tráfico			
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN							
Disposición	Altura Luminaria (m)	Interdistancia (m)	Modelo Luminaria	Lámpara			
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA							
Calificación	Tipo de vía	Velocidad (Km/h)	Situación Proyecto	Tipo Vía	Intensidad Tráfico	Clase Alumbrado	
RESULTADOS LUMÍNICOS							
Situación de Proyecto	Intensidad Tráfico	Clase Alumbrado	Parámetros Luminotécnicos				
			Requisitos según Reglamento Eficiencia Energética				
			Lm (cd/m ²)	U _o	UI	Ti(%)	Sr
			Valores Obtenidos				
			Lm (cd/m ²)	U _o	UI	Ti(%)	Sr
CÁLCULO ENERGÉTICO							
Superficie Iluminada	Iluminancia Media (lux)	Potencia Activa Total (w)	Eficiencia Energética $E=S \cdot Em/P$	Índice Eficiencia Energética (IE=E/Er)	Índice Consumo Energético (ICE=1/IE)		
Calificación Energética de la Instalación							

10. GARANTIAS

El fabricante, suministrador, distribuidor o instalador aportará las garantías que estime oportunas o le sean demandadas, que en cualquier caso no deberían ser inferiores a un plazo de 5 años para cualquier elemento o material de la instalación que provoque un fallo total o una pérdida de flujo superior a la prevista en sus condiciones de garantía (factor de mantenimiento y vida útil), garantizándose las prestaciones luminosas de los productos. Estas garantías se basarán en un uso de 4.000 horas/año, para una temperatura ambiente promedio inferior a 25°C en horario nocturno y no disminuirá por el uso de controles y sistemas de regulación.

Los aspectos principales a cubrir son los siguientes:

- Fallo total de luminaria: Se considera el fallo total de luminaria cuando ésta deja de emitir luz, por fallo de driver, del módulo completo del LED o por motivos mecánicos. En este caso se procederá a la sustitución de los componentes que hayan fallado o de la luminaria completa según las necesidades.
 - Fallo del sistema de alimentación: Los “drivers” o fuentes de alimentación, deberán mantener su funcionamiento sin alteraciones en sus características, durante el plazo de cobertura de la garantía, normalmente quedarán excluidos en la garantía los elementos de protección como fusibles y protecciones contra sobretensiones.
 - Otros defectos (defectos mecánicos): Las luminarias pueden presentar otros defectos mecánicos debidos a fallas de material, ejecución o fabricación por parte del fabricante. Estos defectos deben quedar debidamente reflejados en los términos de garantía acordados.
- Reducción indebida del flujo luminoso: La luminaria deberá mantener el flujo luminoso indicado en la garantía de acuerdo con la fórmula propuesta $L_x B_y$ de la página 9.

Todos los términos de garantía deben ser acordados entre el comprador y el fabricante, considerándose necesario que todos los aspectos y componentes a los que afecte la misma queden reflejados y recogidos en el documento de garantía.

11. ANEXOS

ANEXO 1

TABLAS DE VERIFICACIÓN DE DOCUMENTACIÓN GENERAL DE LAS EMPRESAS

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA SUMINISTRADORA /DISTRIBUIDORA/ INSTALADORA / ETC...		
1	Nombre de la empresa	
2	Actividad social de la empresa	
3	Código Identificación Fiscal	
4	Dirección postal	
5	Dirección correo electrónico	
6	Página/s web	
7	Nº Teléfono y Fax	
8	Persona de contacto	

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA FABRICANTE DE LA LUMINARIA LED		
1	Nombre de la empresa	
2	Actividad social de la empresa	
3	Código Identificación Fiscal	
4	Dirección postal	
5	Dirección correo electrónico	
6	Página/s web	
7	Nº Teléfono y Fax	
8	Persona de contacto	
9	Certificado ISO 9000	
10	Certificado ISO 14001/EMAS	
11	Catálogo Publicado de Producto	

ANEXO 2

TABLA DE VERIFICACIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA LUMINARIA		
1	Marca y Modelo	
2	Materiales de fabricación	
3	Forma de Instalación	
4	Elementos de posible reposición	
5	Dimensiones y Descripciones Físicas (mm)	
6	Fotografías/Catálogo	
7	Potencias (Consumo nominal y total del sistema, Factor de Potencia)	
8	Flujo Lumínico total emitido (lm)	
9	Flujo Lumínico emitido al Hemisferio Superior (%)	
10	Eficacia de la luminaria (lm/W) según el tipo de luminaria y de LED.	
	TIPO DE LED	TIPO FUNCIONAL lm/W
	LED NEUTRO 4000°K	70
	LED CÁLIDO 3000°K	65
	LED ÁMBAR (Phosphor-Converted)*	60
	LED ÁMBAR PURO (monocromático)*	35
		TIPO AMBIENTAL lm/W
		65
		60
		55
		30
	* Este tipo de LED se podrán usar en determinados lugares de especial protección medioambiental o astronómica.	
11	Vida útil en horas: se deberá indicar al menos el número de horas para L80 B10. Pudiendo especificarse también otros valores.	
12	Rango de Temperatura ambiente de funcionamiento sin alteraciones de los parámetros fundamentales.	
13	Grado de Hermeticidad. (Grado IP de Protección, recomendado IP65)	
14	Características emisión luminosa en función de la temperatura exterior (rango mínimo - 10°C a 35°C)	
15	Marcado CE	

DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LOS DISPOSITIVOS DE ALIMENTACIÓN Y CONTROL (“DRIVER”) NECESARIOS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA LUMINARIA	
1	Marca, modelo y datos del fabricante
2	Tensiones y corrientes de salida asignadas (V, A)
3	Temperaturas máximas asignadas t_c ($^{\circ}\text{C}$)
4	Consumo total del “driver” y factor de potencia
5	Grado de hermeticidad
6	Vida útil (horas)
7	Tipo o funcionalidad de control: DALI, 1-10V, PWM...
8	Marcado CE

ANEXO 3

TABLA DE VERIFICACIÓN DE CERTIFICADOS

CERTIFICADOS Y ENSAYOS EMITIDOS POR UNA ENTIDAD ACREDITADA	
1	Marcado CE tanto de la luminaria como de sus componentes.
2	Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria completa o en su defecto de cada uno de los elementos auxiliares y necesarios para el correcto funcionamiento de la luminaria.
3	Fotometría de la luminaria estabilizada en temperatura según Norma EN 13032
4	Medidas eléctricas de tensión, corriente de alimentación, potencias y factor de potencia de la luminaria
5	Eficacia de la luminaria
7	Medida del Índice de Reproducción Cromática.
8	Medida de Temperatura de color. (Rango admitido: 2700 – 4000K (+300)). La utilización de temperatura de color inferior o superior, habrá de justificarse adecuadamente.
9	Certificado del cumplimiento de las normas UNE-EN 60598-1 (Luminarias. Requisitos generales y ensayos), UNE-EN 60598-2.3 (luminarias) y UNE-EN 60598-2-5 (proyectores)
10	Certificado del cumplimiento de las normas UNE-EN 62031 (requisitos de seguridad para módulos LED) y UNE-EN 62471 (seguridad fotobiológica de lámparas y de aparatos que utilizan lámparas)
11	Certificado del cumplimiento de las normas UNE-EN 61347-2-13 y UNE-EN 62384 para los dispositivos de control electrónico
12	Certificado del cumplimiento de las normas UNE-EN 55015 (límites perturbación radioeléctrica) y UNE-EN 61547 (inmunidad CEM) y UNE-EN 61000-3 (compatibilidad electromagnética CEM)



**PROYECTO DE EJEUCION DEL SECTOR S10IN
'PUERTA DEL NOROESTE' - BENAVENTE (ZAMORA)
TOMO 8:
ANEJO 9 RED DE ALUMBRADO PUBLICO
TITULO IV: PLANOS- TITULO V: ESTUDIO SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

01172591M Firmado
 LUIS digitalmente por
 FRANCISCO 01172591M LUIS
 PLAZA (R: FRANCISCO PLAZA
 B82230152) (R: B82230152)
 Fecha: 2022.11.25
 12:44:39 +01'00'

Luís F. Plaza Beltrán

SEPTIEMBRE 2022

INDICE GENERAL POR TOMOS:

TOMO 1:

DOCUMENTO 01 MEMORIA:

ANEJO 01: ESTUDIO GEOTECNICO

TOMO 2:

ANEJO 02: TOPOGRAFIA
ANEJO 03: REPLANTEO DE VIARIOS
ANEJO 04: FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO 05: RED DE AGUA POTABLE Y RIEGO
ANEJO 06: RED DE RESIDUALES
ANEJO 07: RED DE PLUVIALES

TOMO 3:

ANEJO 08: RED DE ELECTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSION
ANEJO 8.1 VARIANTE DE LA MT EXISTENTE

TOMO 4:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 5:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO IV: PLANOS

TOMO 6:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 7:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 8:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO

TITULO IV: PLANOS

TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD

TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 9:

ANEJO 10: OBRAS PROVISIONALES GLORIETA DE ACCESO
ANEJO 11: JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO
ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO 13: TELECOMUNICACIONES
ANEJO 14: ESTRUCTURAS
ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO 16: GESTION DE RESIDUOS
ANEJO 17: JUSTIFICACION DE PRECIOS
ANEJO 18: PLAN DE OBRA
ANEJO 19: CONTROL DE CALIDAD

TOMO 10:

DOCUMENTO 02 PLANOS

GENERALES

GEN-01: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
GEN-02: ORTOFOTO
GEN-03: TOPOGRAFIA ACTUAL
GEN-04: ORDENACION GENERAL
GEN-05: FASES DE EJECUCION

VIARIOS

VIA-01: REPLANTEO DE EJES. PLANTA GENERAL
VIA-02: SECCIONES TIPO
VIA-03: DEFINICION DE PAVIMENTOS
VIA-04: PERFILES LONGITUDINALES
VIA-05: PERFILES TRANSVERSALES
VIA-06: DETALLES

ABASTECIMIENTO

ABA-01: PLANTA GENERAL
ABA-02: DETALLES

RED DE AGUAS RESIDUALES

RES-01: PLANTA GENERAL
RES-02: PERFILES LONGITUDINALES
RES-03: DETALLES
RES-04: EBAR

RED DE AGUAS PLUVIALES

PLU-01: PLANTA GENERAL
PLU-02: PERFILES LONGITUDINALES
PLU-03: Balsa de Pluviales
PLU-04: DETALLES

TOMO 11:

DOCUMENTO 02 PLANOS

TELECOMUNICACIONES

TEL-01: PLANTA GENERAL
TEL-02: DETALLES

GLORIETA DE ACCESO

GLO-01: GLORIETA ACCESO N-630. SEÑALIZACION POR OBRA Y FASES EJECUCION

ESTRUCTURAS. PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESLA

EST-01: PLANTA GENERAL UBICACIÓN
EST-02: EJES Y PERFIL LONGITUDINAL EJE 8
EST-03: PLANO DE REPLANTEO
EST-04: PLANTA, ALZADO Y SECCION TRANSVERSAL
EST-05: DEFINICION DEL TABLERO
EST-06: GEOMETRIA Y ARMADO DE VIGAS
EST-07: GEOMETRIA DE ESTRIBOS
EST-08: ARMADURA DE ESTRIBOS
EST-09: PILOTES HINCADOS, GEOMETRIA Y ARMADURA
EST-10: DETALLES, RELLENO LOCALIZADO Y JUNTAS
EST-11: PRUEBA DE CARGA

JARDINERIA Y RIEGO

JAR-01: JARDINERIA
JAR-02: RED DE RIEGO
JAR-03: DETALLES.

SEÑALIZACION

SEÑ-01: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL. PLANTA GENERAL.
SEÑ-02: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
SEÑ-03: DETALLES SEÑALIZACIÓN

SERVICIOS AFECTADOS

SER-01: PLANTA GENERAL
SER-02: PERFIL LONGITUDINAL
SER-03: DETALLES

TOMO 12:

DOCUMENTO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

DOCUMENTO 04: PRESUPUESTO

CAP 01 ESTADO DE MEDICIONES
CAP 02 CUADRO DE PRECIOS
CAP 03 PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL
CAP 04 PRESUPUESTO BASE DE LICITACION



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN

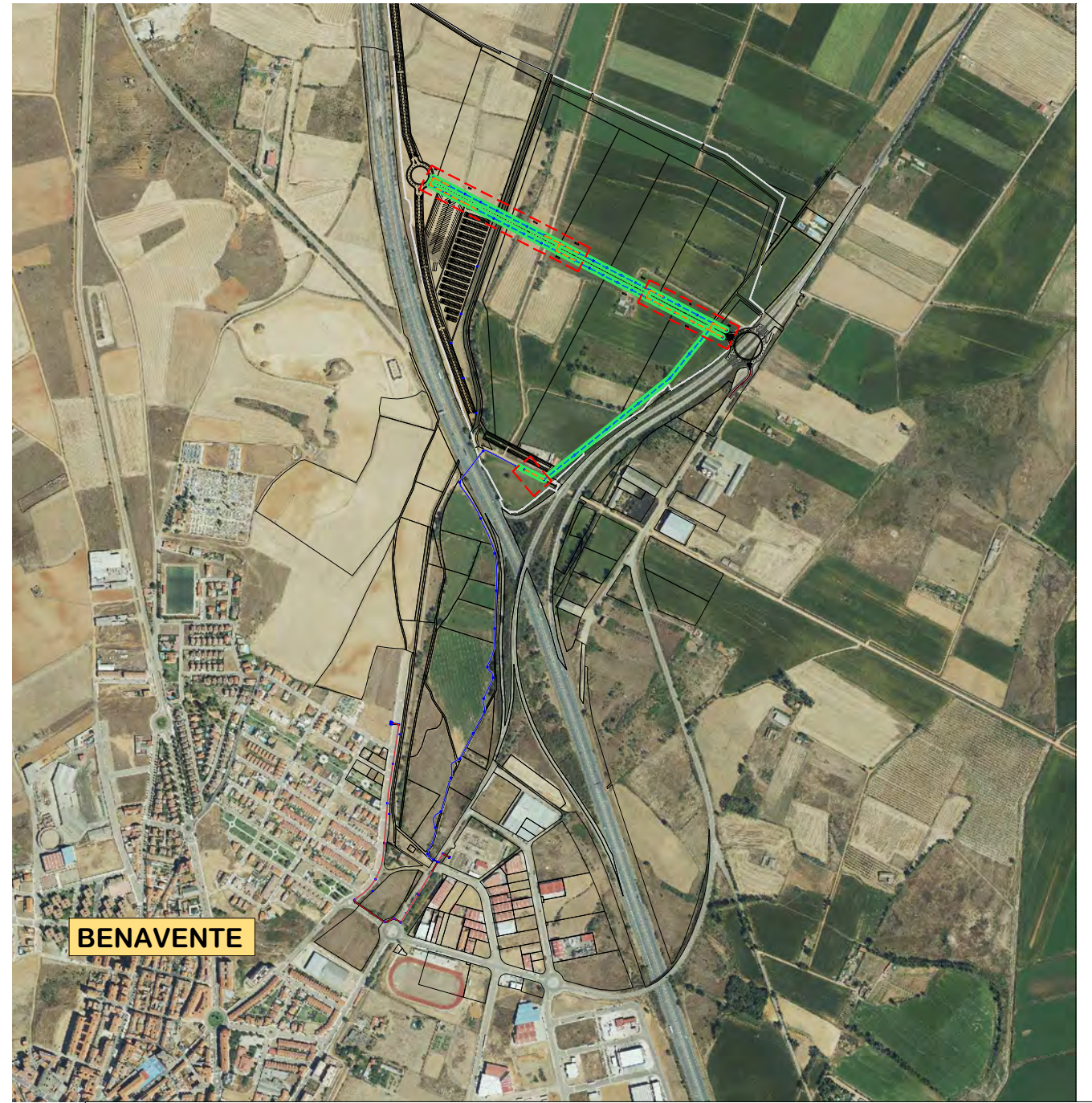
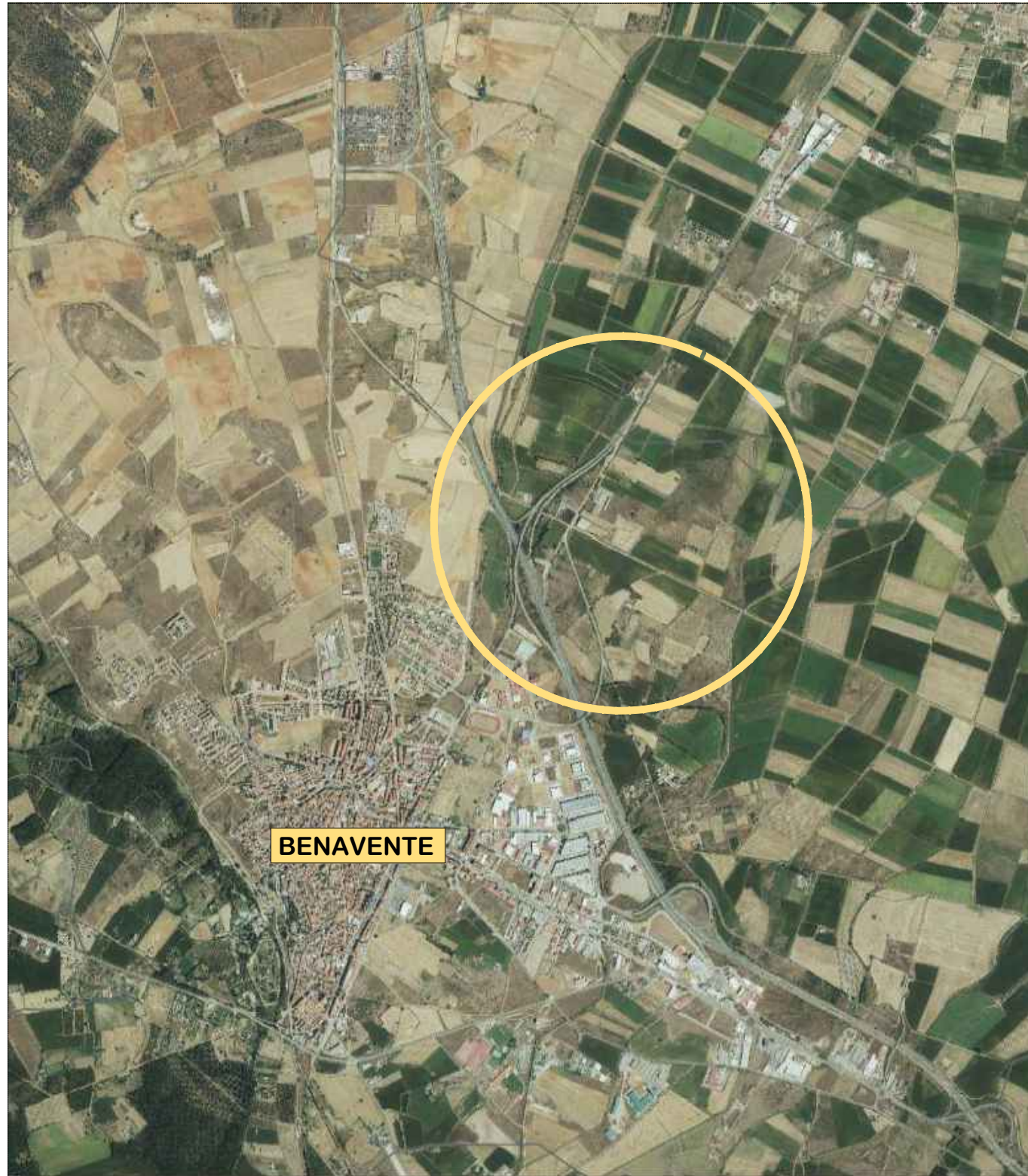
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



Ayuntamiento
de Benavente

TITULO IV

PLANOS

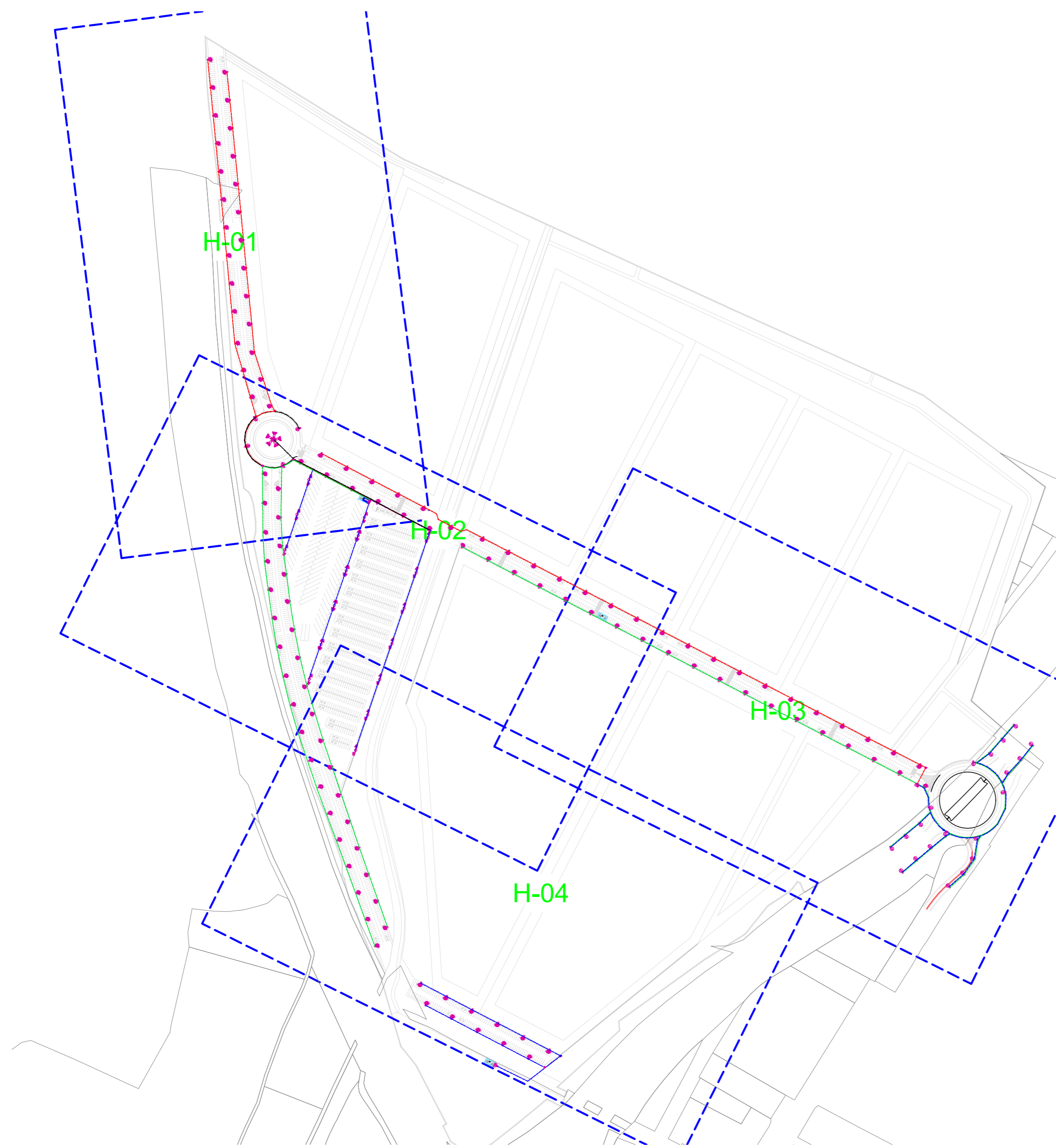









**PROYECTO ALUMBRADO PUBLICO
PARA POLÍGONO INDUSTRIAL**



SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:
ESCALA: Original A2	SITUACION	PLANO N° A.00
		HOJA: REVISIÓN:

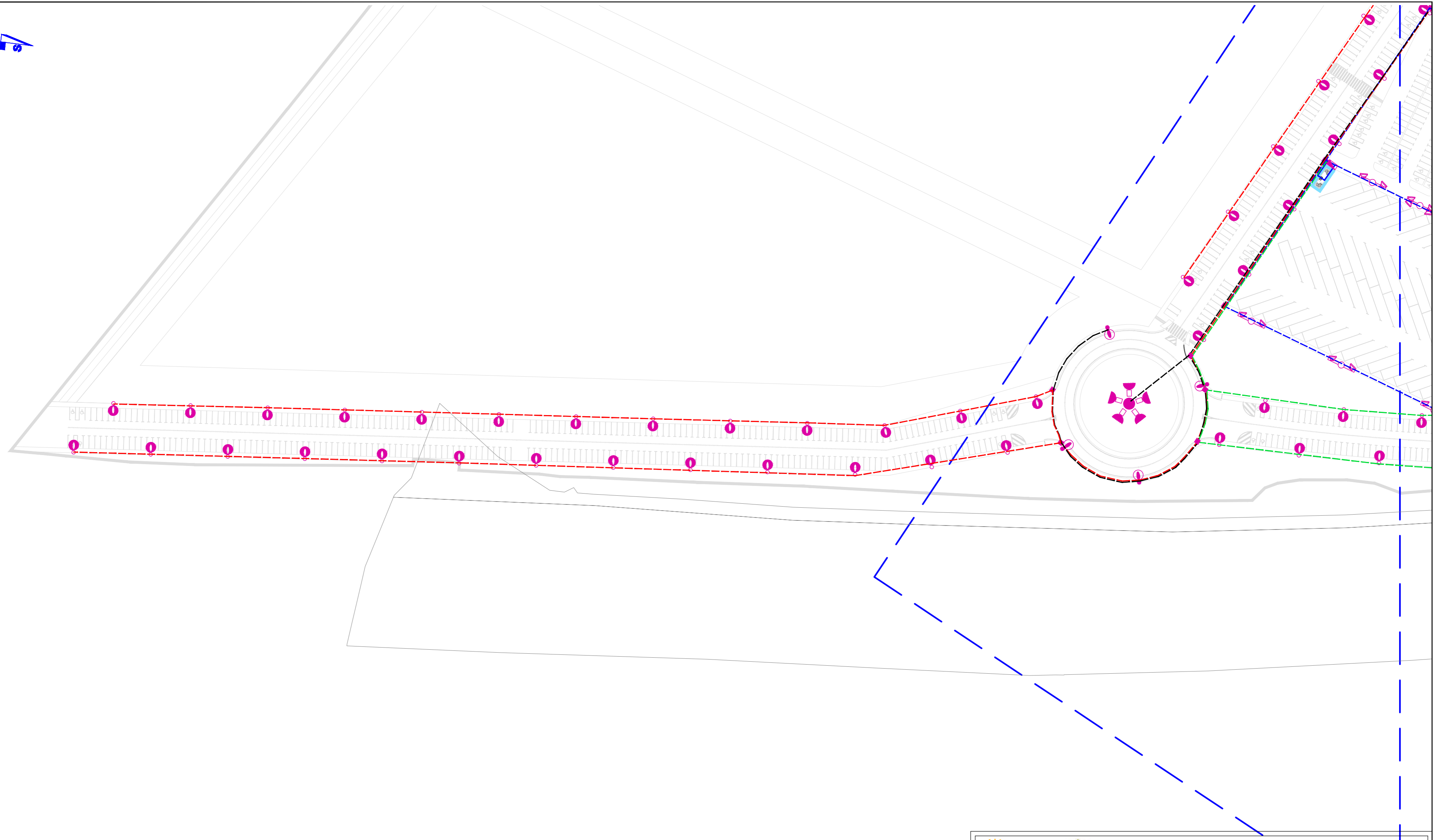
INGENIERO INDUSTRIAL

JAVIER SANZ MARTINEZ
COLEGIADO N° 8764
C.O.I.I.M.



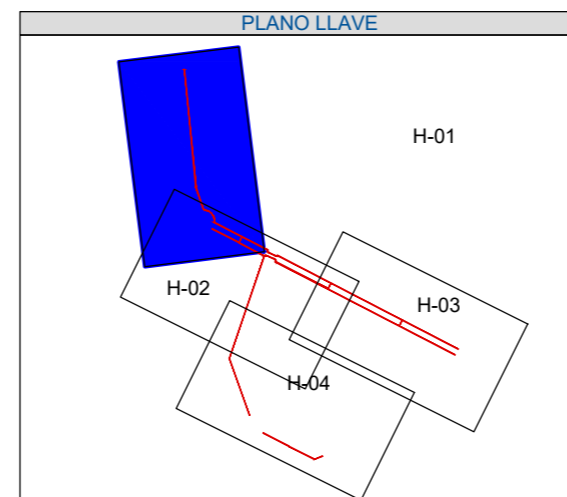
-  CUADRO GENERAL DE MANDO
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 250 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 2 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 4 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W

  PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO PARA POLÍGONO INDUSTRIAL		
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN CIRCUITOS	PLANO DE: PLANO N° A.01 HOJA: H-00 REVISIÓN:
ESCALA: 1/3500		
INGENIERO INDUSTRIAL		
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.		

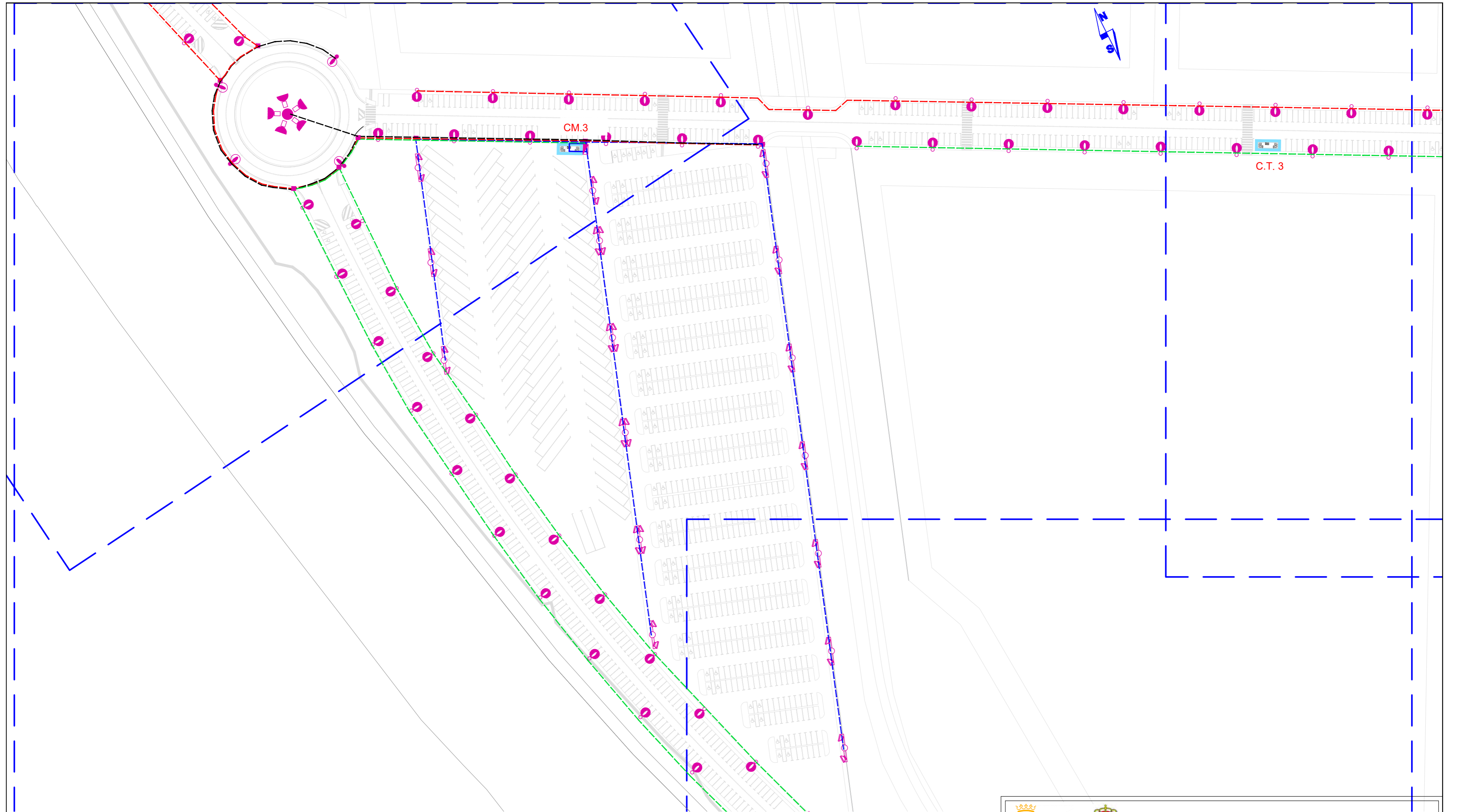









- CUADRO GENERAL DE MANDO
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 250 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 2 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 4 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W









- | | |
|---|--|
| <p>CUADRO DE MANDO CM.1</p> <p> CIRCUITO 1.1</p> | <p>CUADRO DE MANDO CM.2</p> <p> CIRCUITO 2.1</p> <p> CIRCUITO 2.2</p> <p> CIRCUITO 2.3</p> |
| <p>CUADRO DE MANDO CM.3</p> <p> CIRCUITO 3.1</p> <p> CIRCUITO 3.2</p> <p> CIRCUITO 3.3</p> <p> CIRCUITO 3.4</p> | |

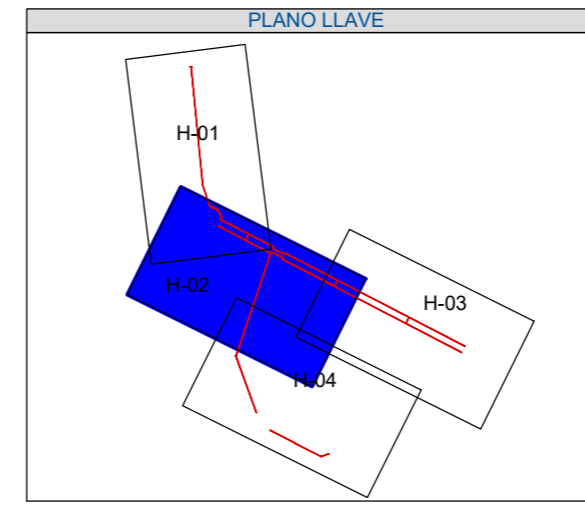



Junta de Castilla y León		PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO PARA POLÍGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	CIRCUITOS	PLANO DE:
ESCALA: 1/3500			PLANO N° A.01
			HOJA: H-01
			REVISIÓN:
INGENIERO INDUSTRIAL			
<small>JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.</small>			

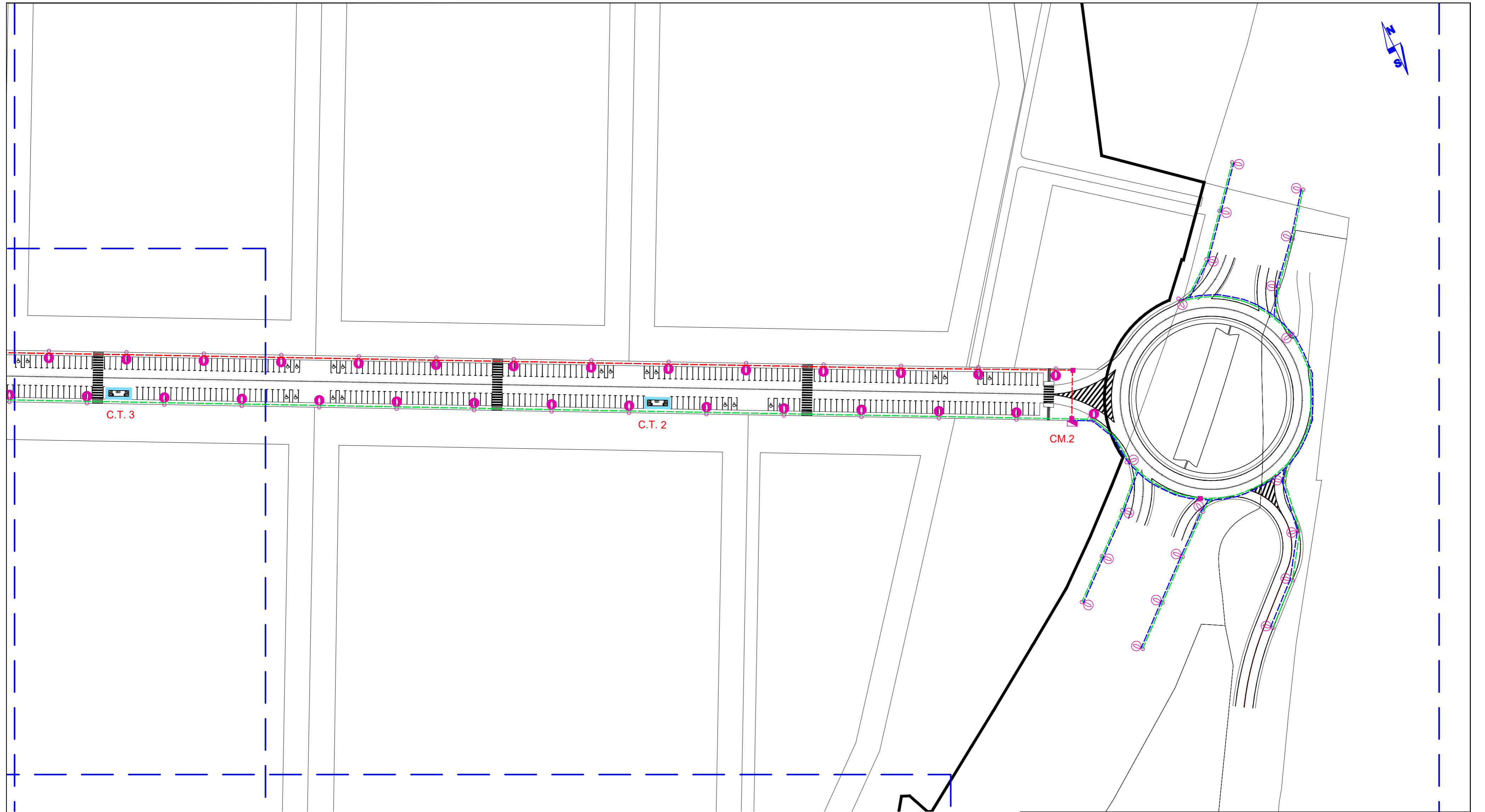


-  CUADRO GENERAL DE MANDO
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 250 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 2 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 4 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W

- | | |
|---|---|
| <p>CUADRO DE MANDO CM.1</p> <p> CIRCUITO 1.1</p> | <p>CUADRO DE MANDO CM.2</p> <p> CIRCUITO 2.1</p> <p> CIRCUITO 2.2</p> <p> CIRCUITO 2.3</p> |
| <p>CUADRO DE MANDO CM.3</p> <p> CIRCUITO 3.1</p> <p> CIRCUITO 3.2</p> <p> CIRCUITO 3.3</p> <p> CIRCUITO 3.4</p> | |

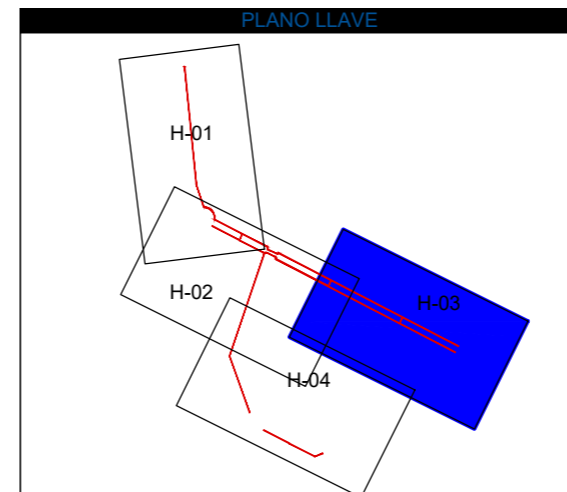


 PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO PARA POLIGONO INDUSTRIAL		PLANO DE: PLANO N° A.01 HOJA: H-02 REVISIÓN:
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN CIRCUITOS	
ESCALA: 1/3500		
INGENIERO INDUSTRIAL JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.		

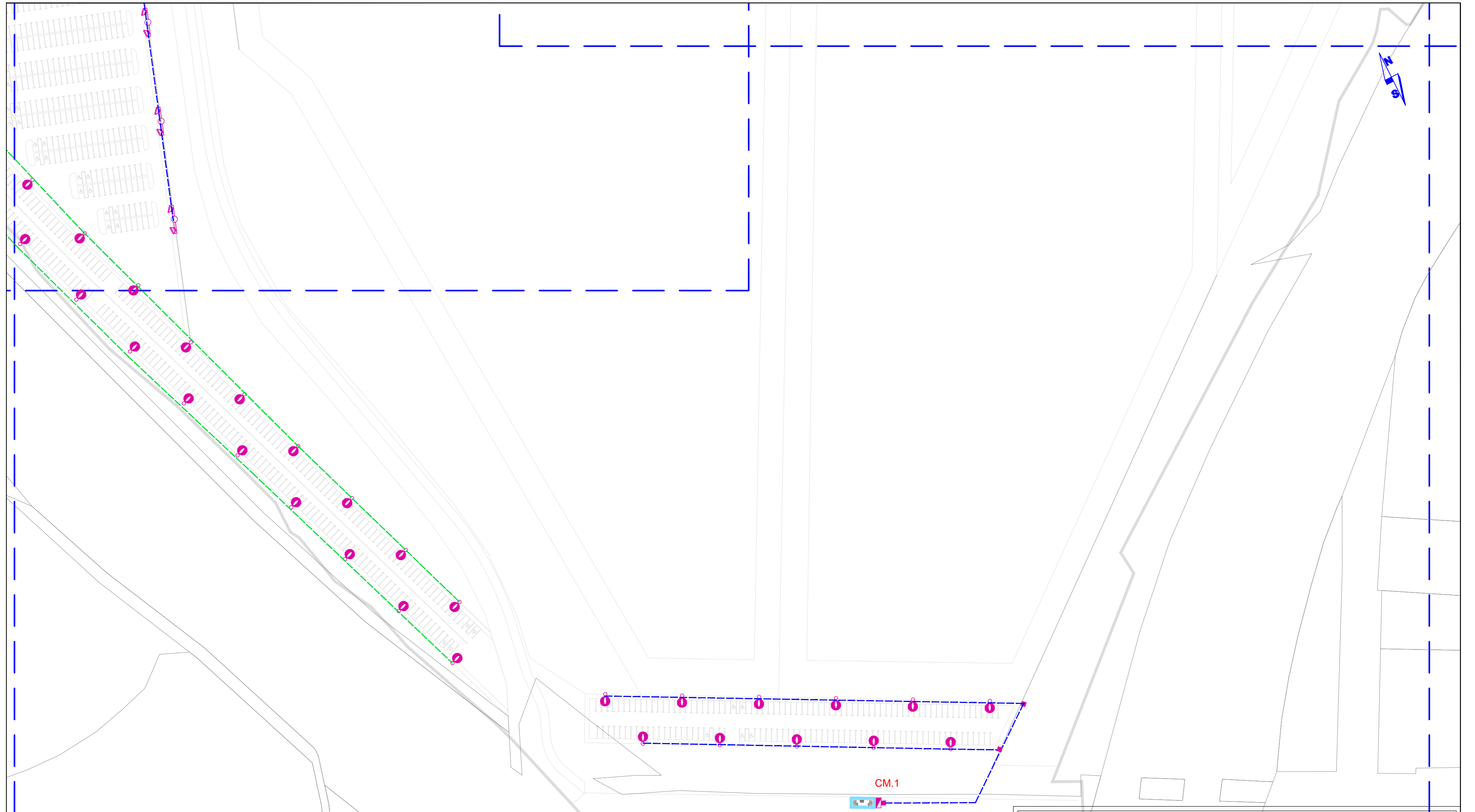









- CUADRO GENERAL DE MANDO
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 250 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 2 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 4 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W









- | | |
|--|--|
| CUADRO DE MANDO CM.1
CIRCUITO 1.1 | CUADRO DE MANDO CM.2
CIRCUITO 2.1
CIRCUITO 2.2
CIRCUITO 2.3 |
| CUADRO DE MANDO CM.3
CIRCUITO 3.1
CIRCUITO 3.2
CIRCUITO 3.3
CIRCUITO 3.4 | |

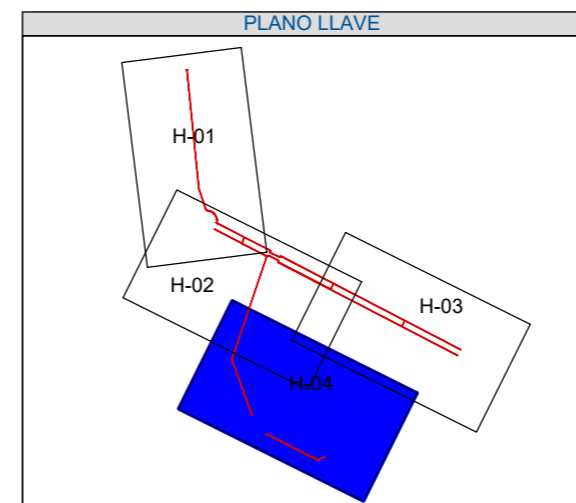



PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO PARA POLIGONO INDUSTRIAL		PLANO DE:
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO N°
ESCALA: 1/3500	CIRCUITOS	A.01
		HOJA: H-03
		REVISIÓN:
INGENIERO INDUSTRIAL		
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.		

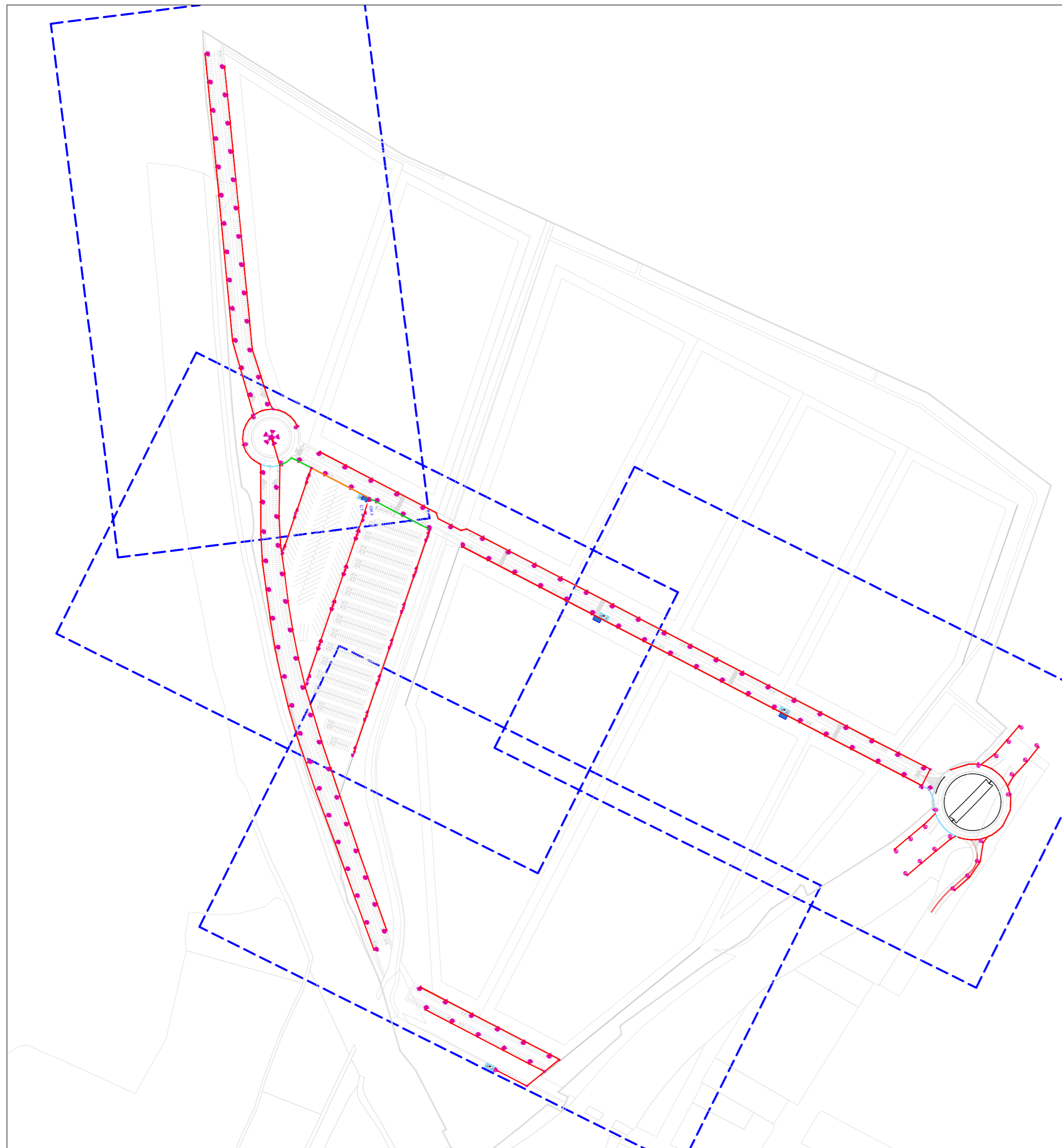









-  CUADRO GENERAL DE MANDO
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 250 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 2 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 4 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W

- | | |
|---|---|
| <p>CUADRO DE MANDO CM.1</p> <p> CIRCUITO 1.1</p> | <p>CUADRO DE MANDO CM.2</p> <p> CIRCUITO 2.1</p> <p> CIRCUITO 2.2</p> <p> CIRCUITO 2.3</p> |
| <p>CUADRO DE MANDO CM.3</p> <p> CIRCUITO 3.1</p> <p> CIRCUITO 3.2</p> <p> CIRCUITO 3.3</p> <p> CIRCUITO 3.4</p> | |

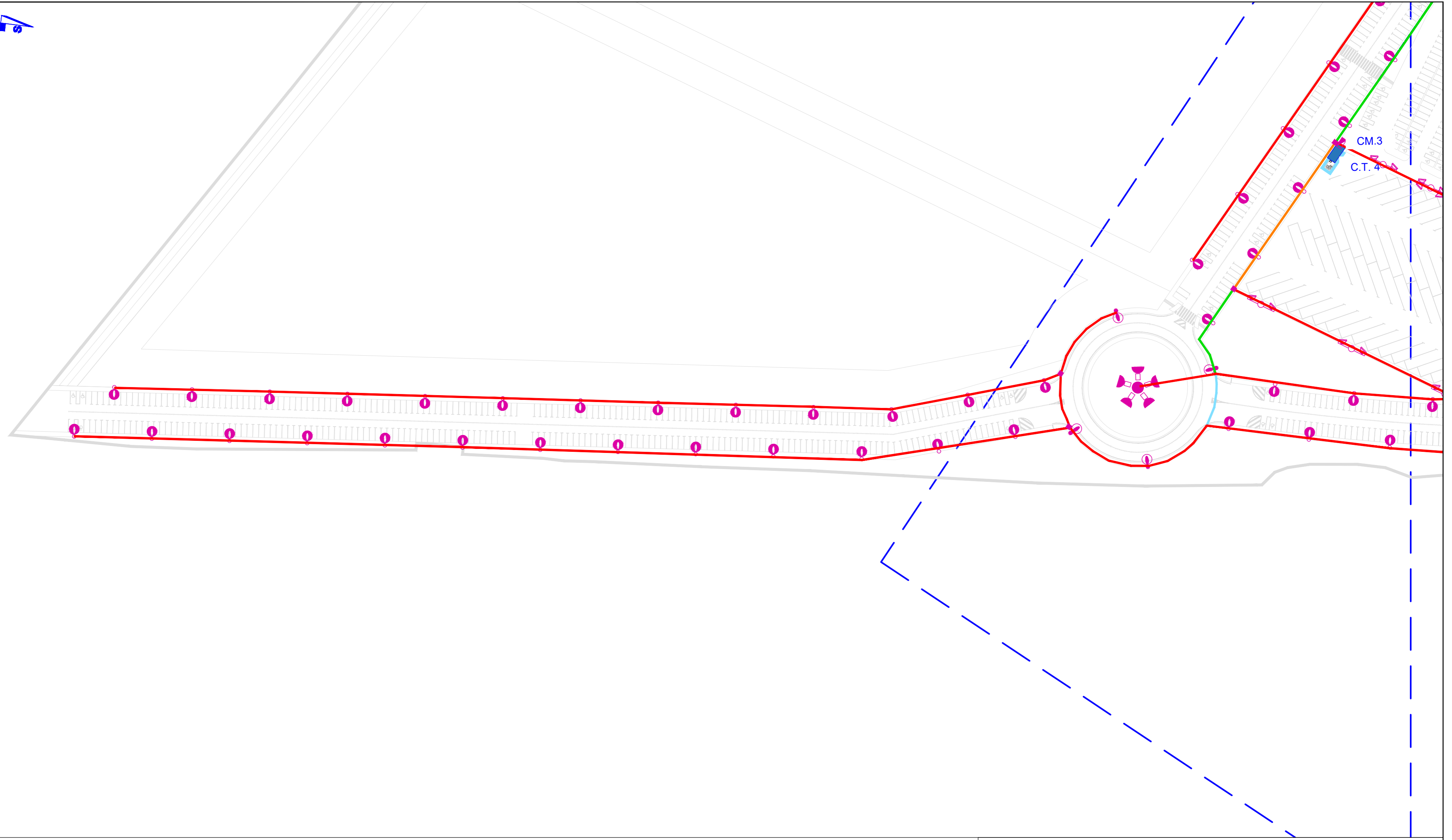


 Junta de Castilla y León		 PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO PARA POLÍGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	ESCALA: 1/3500	DESIGNACIÓN CIRCUITOS	PLANO DE: PLANO N° A.01 HOJA: H-04 REVISIÓN:
INGENIERO INDUSTRIAL JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.			



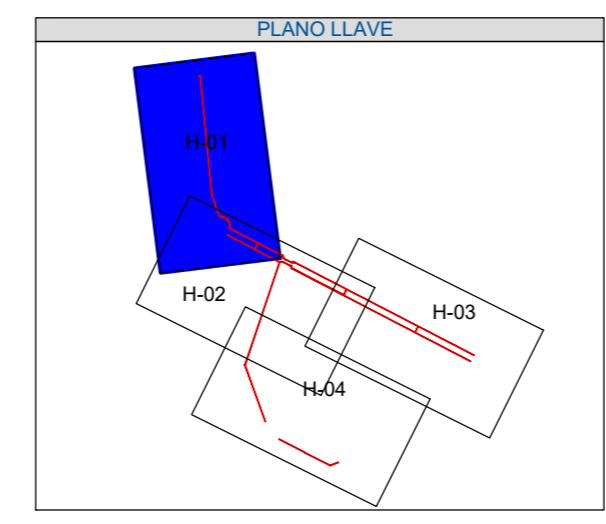
-  CUADRO GENERAL DE MANDO
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 250 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 2 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 4 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W

 Junta de Castilla y León		 PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO PARA POLÍGONO INDUSTRIAL
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN CANALIZACIONES	PLANO DE: PLANO N° A.02 HOJA: H-00 REVISIÓN:
ESCALA: 1/3500		
INGENIERO INDUSTRIAL		
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.		

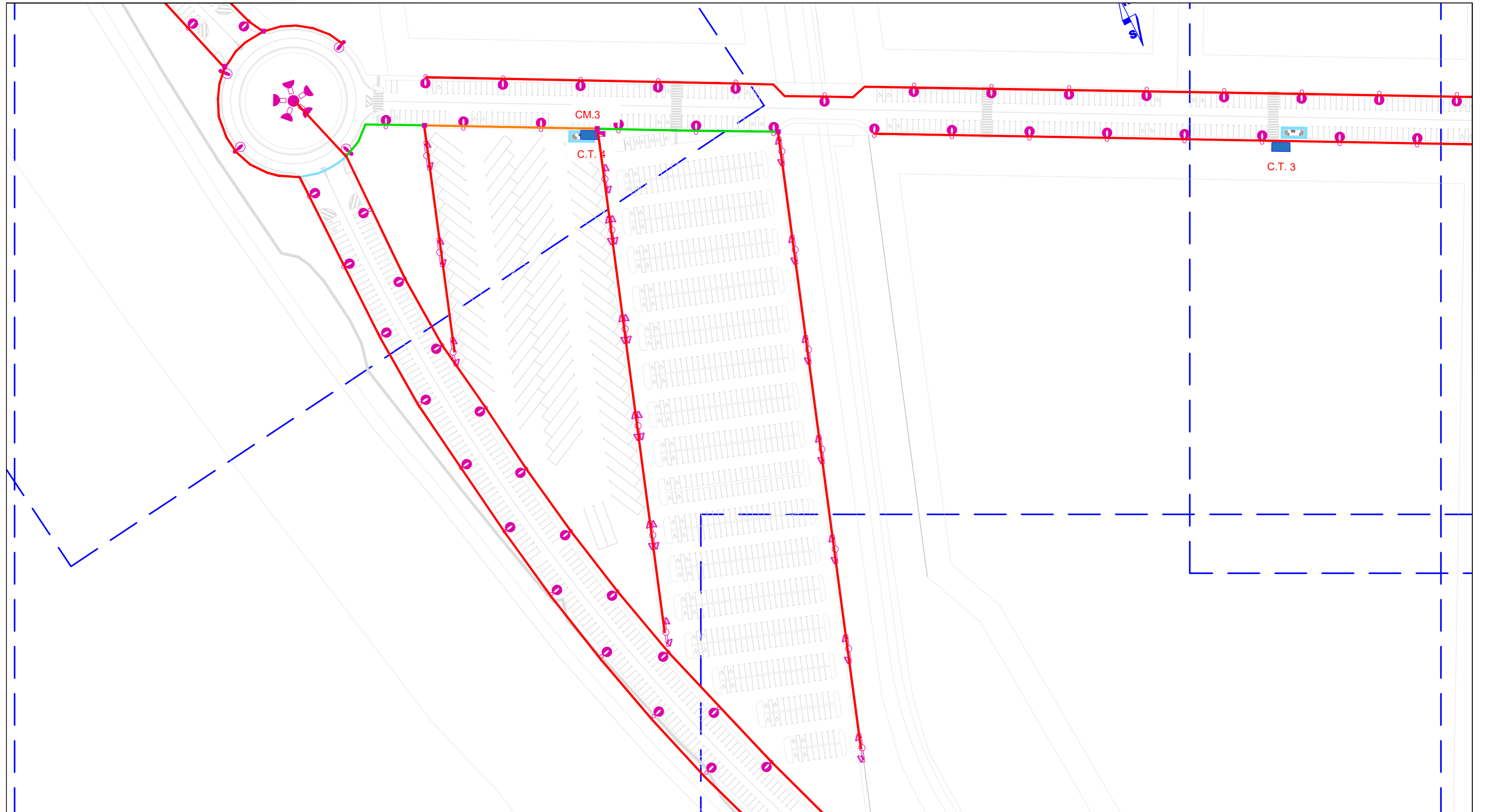


- CUADRO GENERAL DE MANDO
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 250 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 2 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 4 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W

- CANALIZACIÓN 1 CIRCUITO
- CANALIZACIÓN 2 CIRCUITOS
- CANALIZACIÓN 3 CIRCUITOS
- CANALIZACIÓN 4 CIRCUITOS

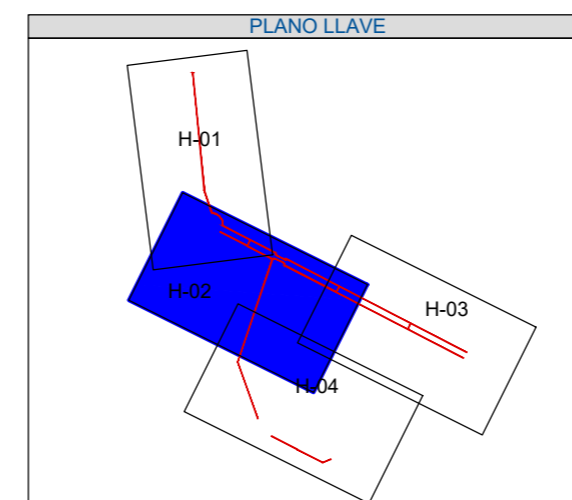


Junta de Castilla y León		PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO PARA POLÍGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	CANALIZACIONES	PLANO DE:
ESCALA: 1/3500			PLANO N° A.02
			HOJA: H-01
			REVISIÓN:
INGENIERO INDUSTRIAL			
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.			

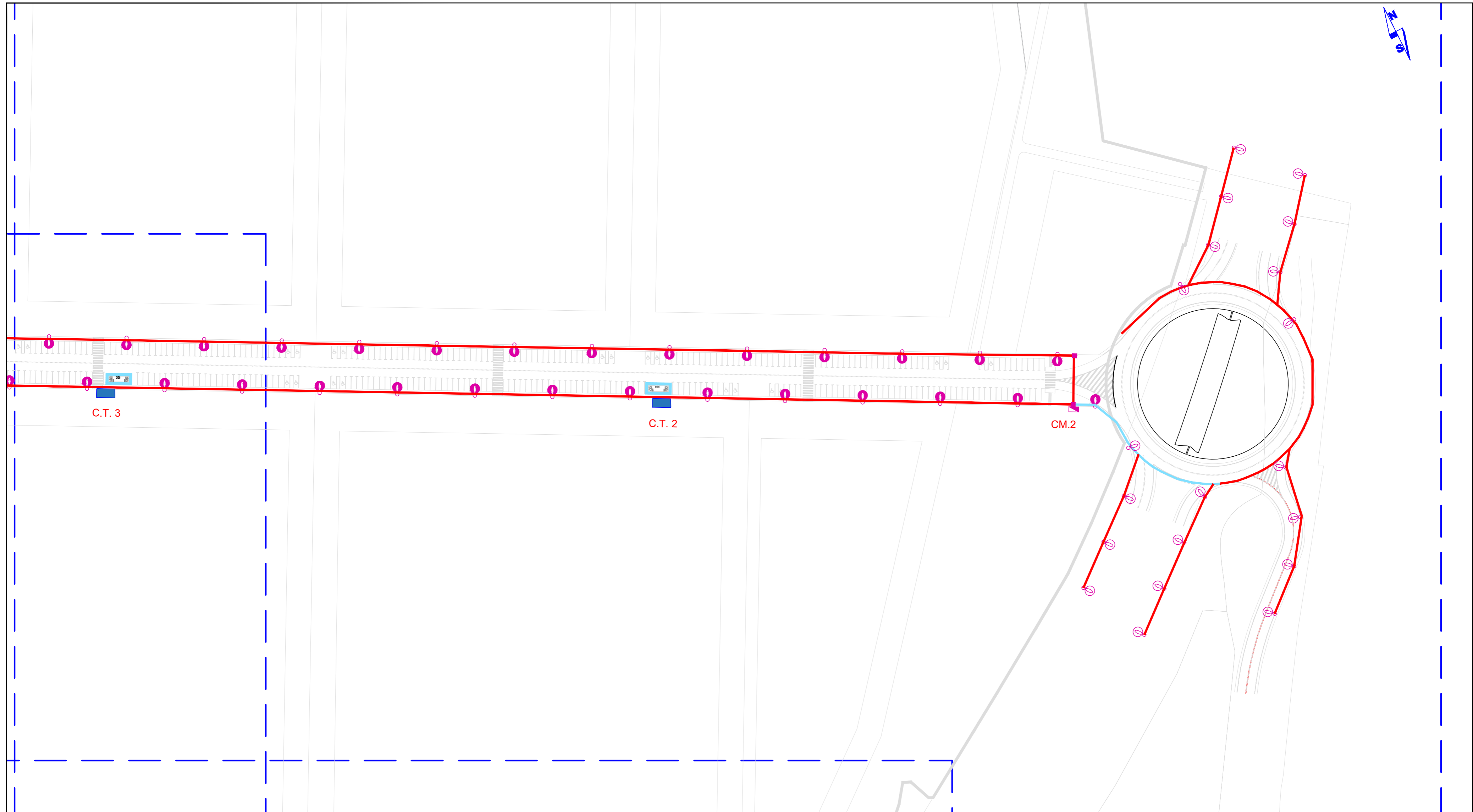









- CUADRO GENERAL DE MANDO
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 250 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 2 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 4 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W

- CANALIZACIÓN 1 CIRCUITO
- CANALIZACIÓN 2 CIRCUITOS
- CANALIZACIÓN 3 CIRCUITOS
- CANALIZACIÓN 4 CIRCUITOS

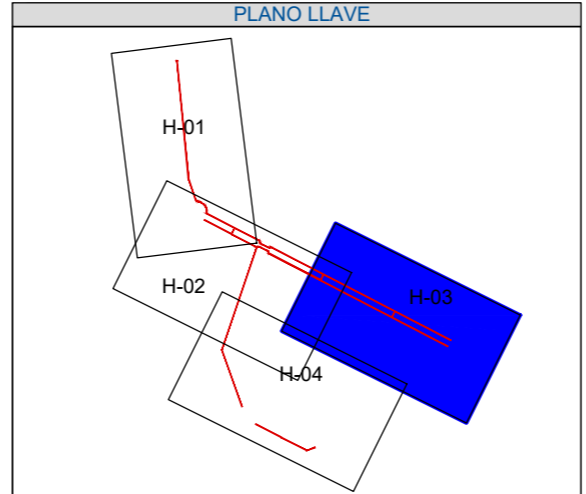



Junta de Castilla y León		PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO PARA POLÍGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	CANALIZACIONES	PLANO DE:
ESCALA: 1/3500			PLANO N° A.02
			HOJA: H-02
			REVISIÓN:
INGENIERO INDUSTRIAL			
<small>JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.</small>			

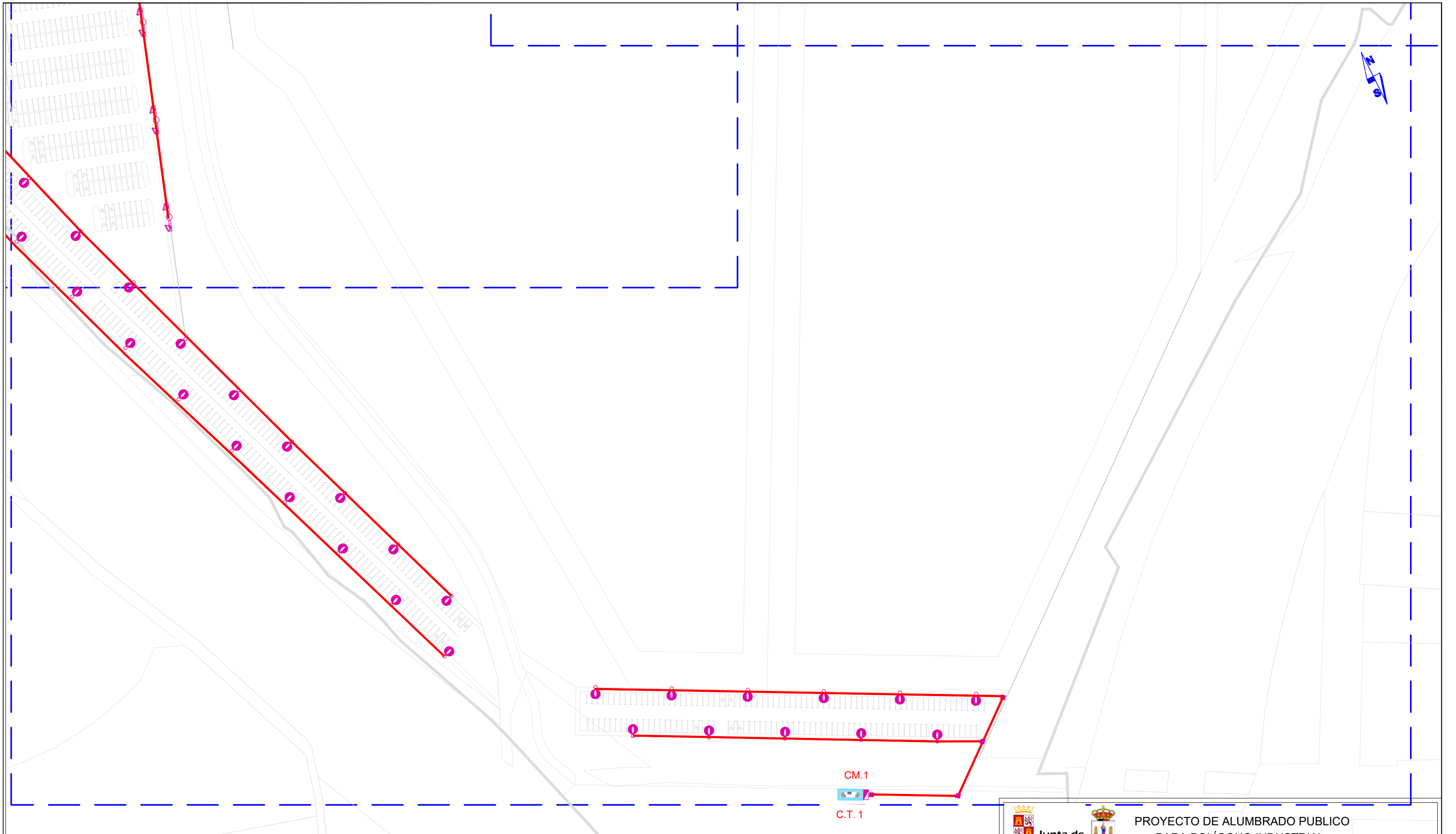


-  CUADRO GENERAL DE MANDO
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1.5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1.5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1.5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 250 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1.5 M CON 2 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1.5 M CON 4 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W

- CANALIZACIÓN 1 CIRCUITO
- CANALIZACIÓN 2 CIRCUITOS
- CANALIZACIÓN 3 CIRCUITOS
- CANALIZACIÓN 4 CIRCUITOS

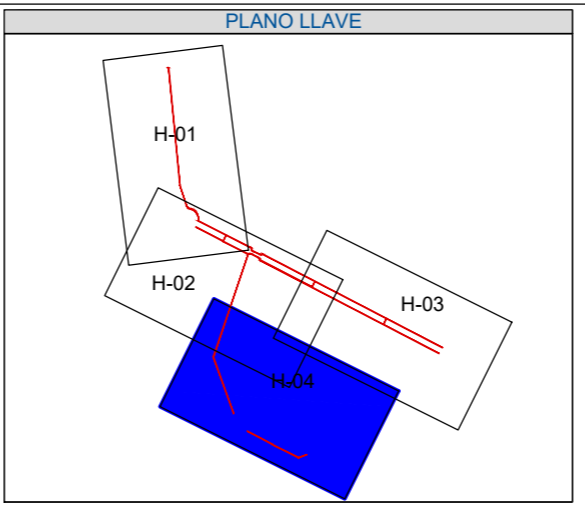


 PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO PARA POLÍGONO INDUSTRIAL		PLANO DE:
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN CANALIZACIONES	PLANO N° A.02
ESCALA: 1/3500		HOJA: H-03
		REVISIÓN:
INGENIERO INDUSTRIAL		
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.		

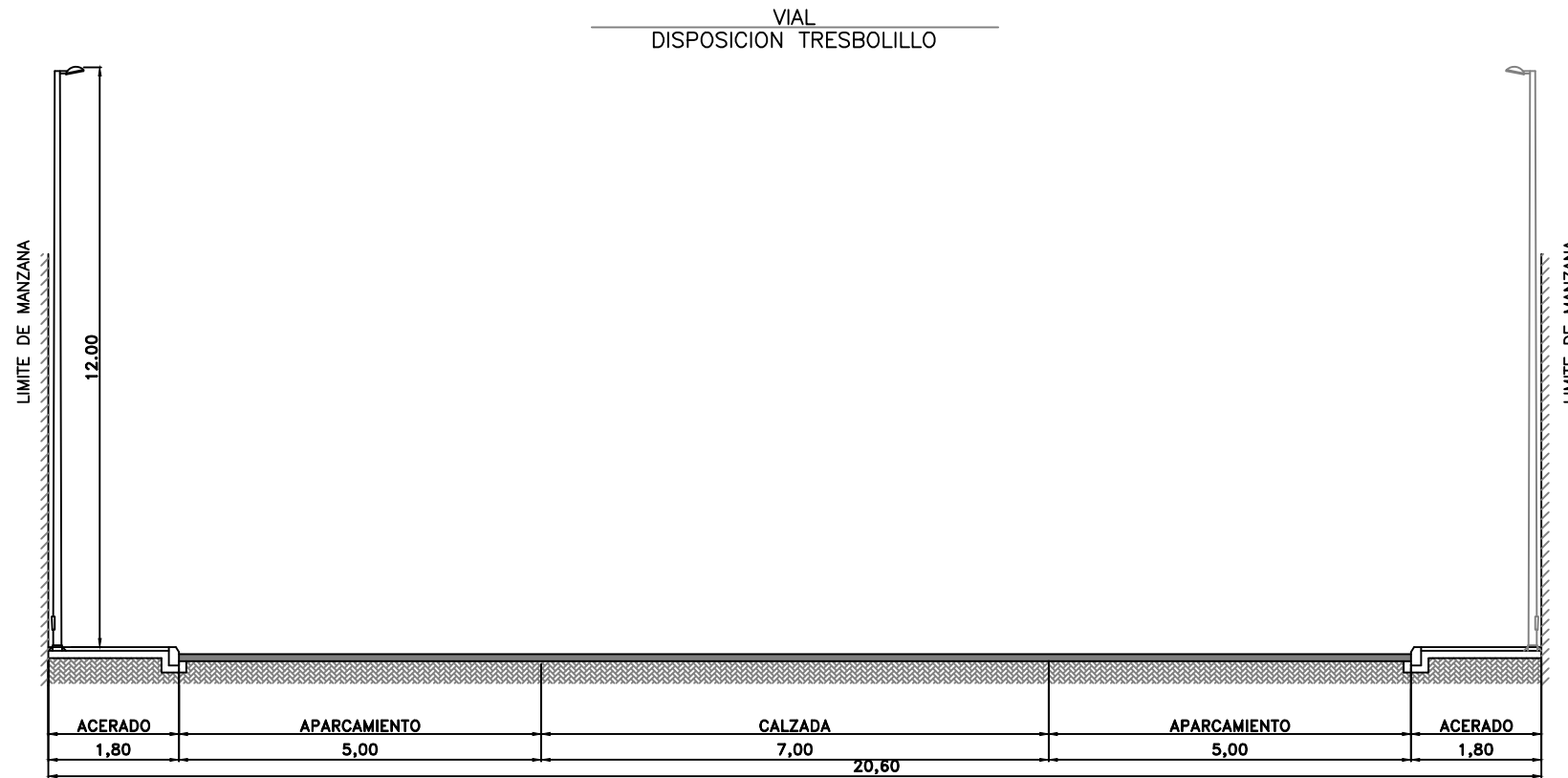


- CUADRO GENERAL DE MANDO
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 250 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 2 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 4 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W

- CANALIZACIÓN 1 CIRCUITO
- CANALIZACIÓN 2 CIRCUITOS
- CANALIZACIÓN 3 CIRCUITOS
- CANALIZACIÓN 4 CIRCUITOS



		PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO PARA POLÍGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	ESCALA: 1/3500	DESIGNACIÓN CANALIZACIONES	PLANO DE: PLANO N° A.02 HOJA: H-04 REVISIÓN:
INGENIERO INDUSTRIAL JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.			

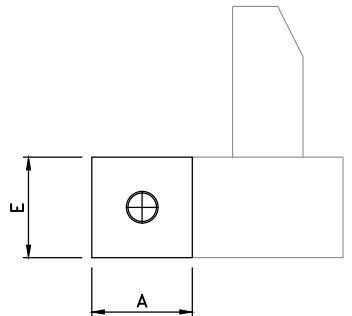
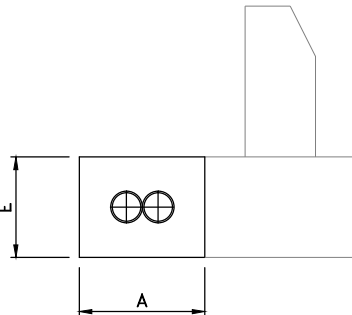
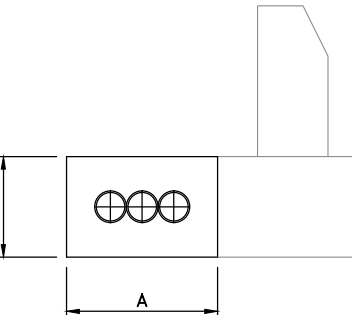
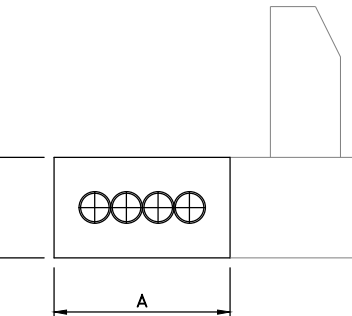


**PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO
PARA POLIGONO INDUSTRIAL**

SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:
	SECCIÓN TIPO CALZADA	PLANO N°
ESCALA:		A.03
		HOJA: H-01
		REVISIÓN:

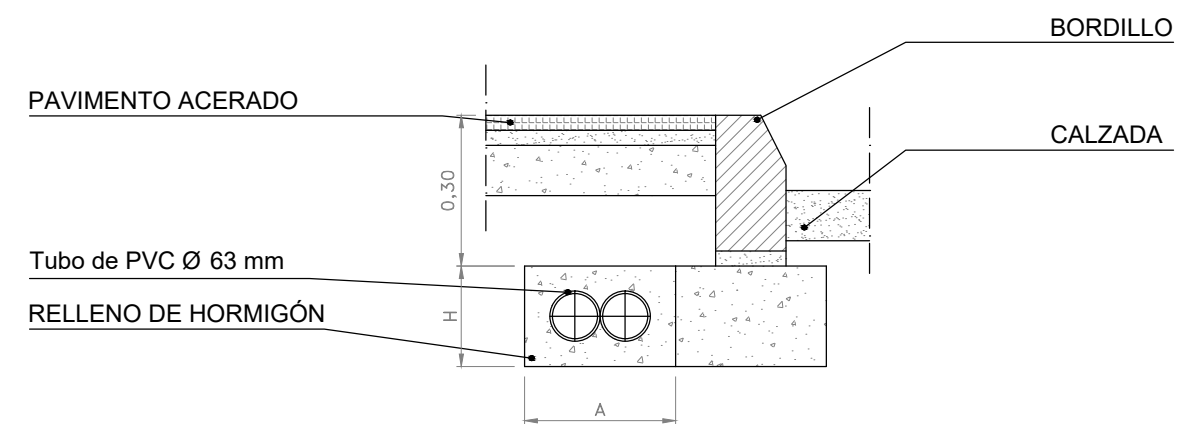
INGENIERO INDUSTRIAL


JAVIER SANZ MARTINEZ
COLEGIADO N° 8764
C.O.I.I.M.

	Nº CIRCUITOS	E (m)	A (m)
	1	0,20	0,20
	2	0,20	0,25
	3	0,20	0,30
	4	0,20	0,35

A: anchura canalización; E: espesor canalización.

SECCIÓN TIPO CONDUCCIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO BAJO ACERADO

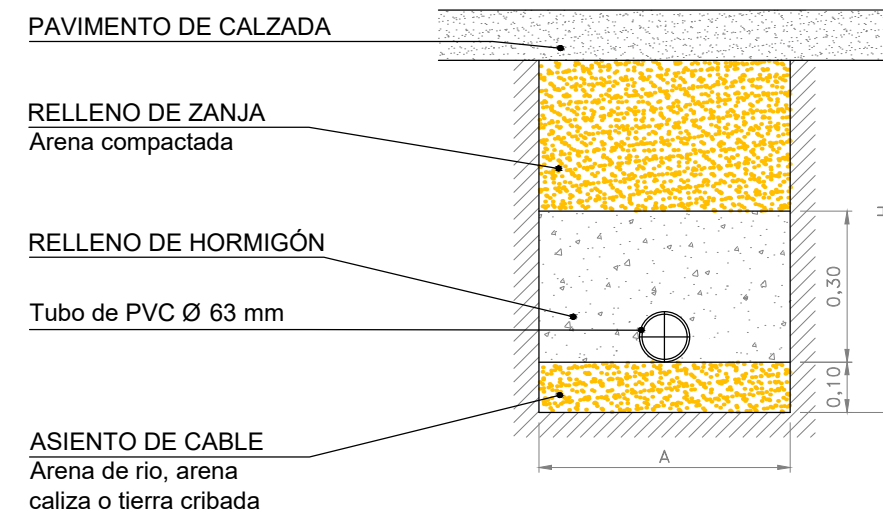


 		PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO PARA POLÍGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:	
ESCALA: 1/3500	SECCIÓN TIPO CANALIZACIONES	PLANO N°	A.04
		HOJA:	H-01
		REVISIÓN:	
INGENIERO INDUSTRIAL			
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.			

	Nº CIRCUITOS	TUBO DE RESERVA	H (m)	A (m)	h (m)
	1	2	0,80	0,40	0,70
	2	2	0,80	0,50	0,70
	3	2	0,80	0,50	0,70

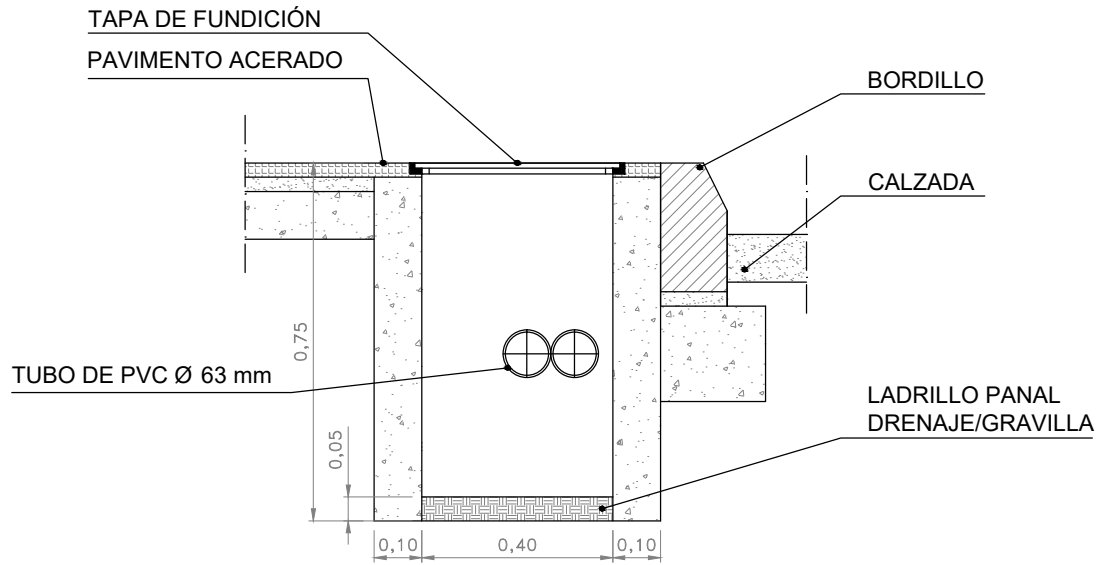
A: anchura canalización; H: profundidad canalización; h: profundidad asiento de tubos.

SECCIÓN TIPO CONDUCCIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO BAJO CALZADA



		PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO PARA POLÍGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:	
ESCALA:	SECCIÓN TIPO. CANALIZACIONES	PLANO N°	
		A.04	
		HOJA: H-02	
		REVISIÓN:	
INGENIERO INDUSTRIAL			
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.			

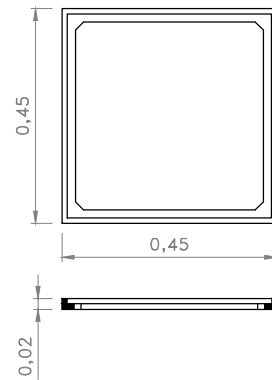
ARQUETA DE REGISTRO



TAPA



MARCO



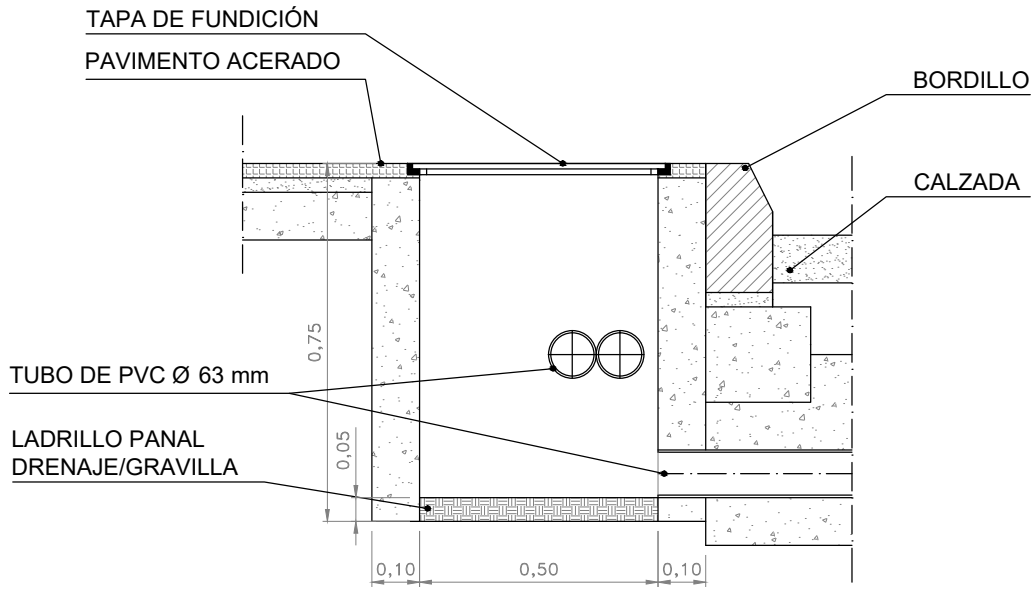
PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO PARA POLÍGONO INDUSTRIAL

SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:
	DETALLE ARQUETAS	
ESCALA: 1/3500		PLANO N°
		A.05
		HOJA: H-01
		REVISIÓN:

INGENIERO INDUSTRIAL

JAVIER SANZ MARTINEZ
COLEGIADO N° 8764
C.O.I.I.M.

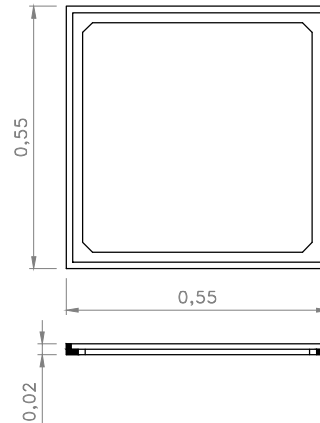
ARQUETA DE CRUCE



TAPA



MARCO

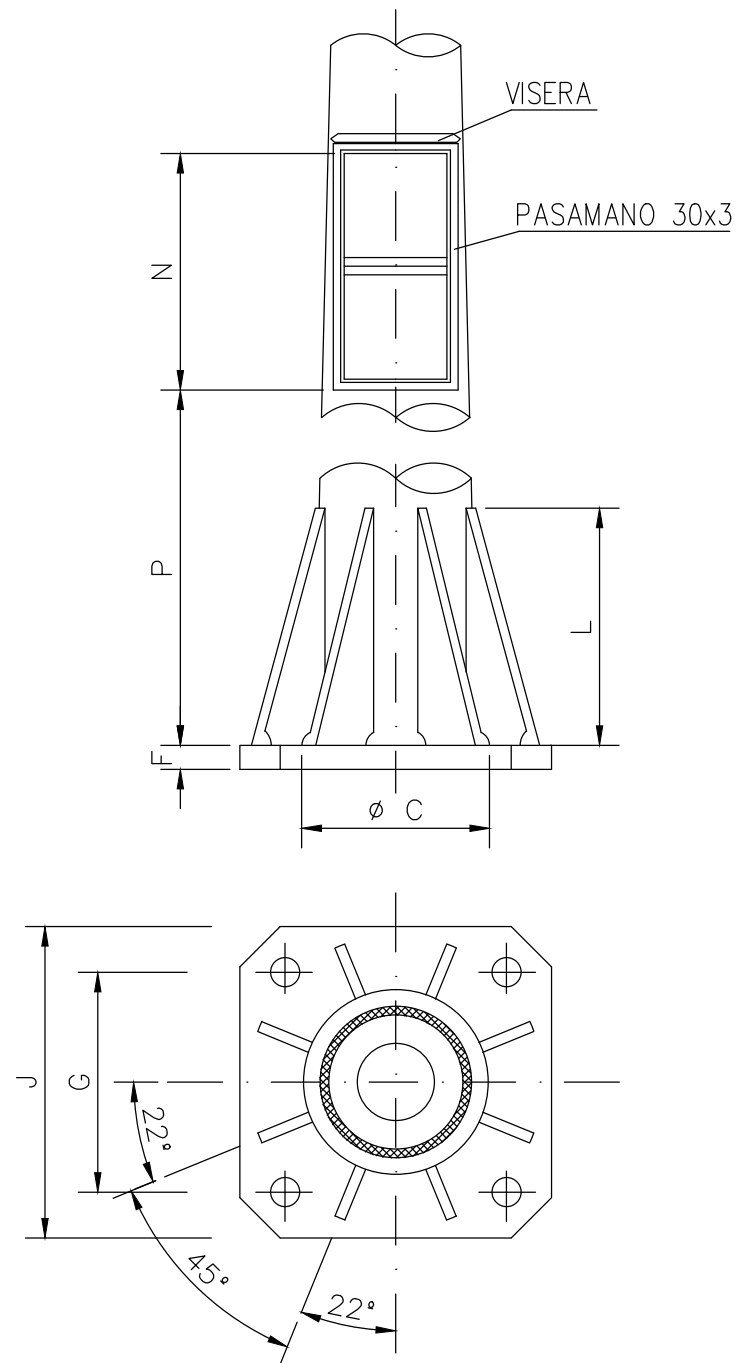
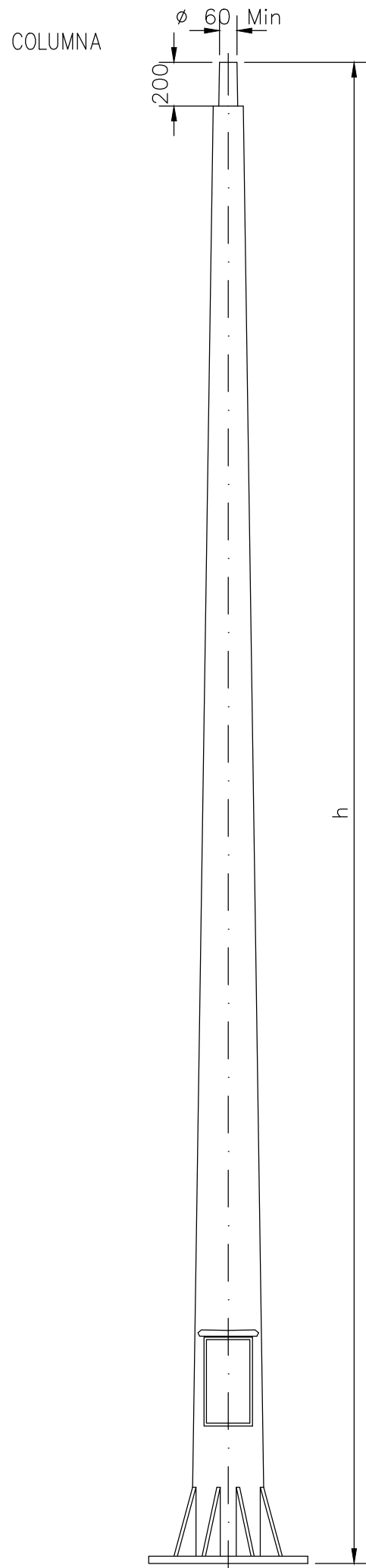


PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO PARA POLÍGONO INDUSTRIAL

SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN DETALLE ARQUETAS	PLANO DE:
ESCALA:		PLANO N° A.05
		HOJA: H-02
		REVISIÓN:

INGENIERO INDUSTRIAL

JAVIER SANZ MARTINEZ
COLEGIADO N° 8764
C.O.I.I.M.



COTAS PLACA DE ASIENTO

COLUMNA (h)	P	J	F	I	G	H	L	M	K	BACULO (h)
4000	600	500	10	280	400	18	200	100	5	
6000	"	600	"	350	470	"	"	"	"	
8000	650	"	"	"	"	24	"	"	"	
	650	"	"	"	"	"	"	"	"	7500
	650	"	"	"	"	"	"	"	"	9000
10000	700	650	15	380	500	26	"	150	"	10000
12000	800	"	"	"	"	"	"	"	"	12000

COTAS REGISTRO

COLUMNA (h)	N	O	PASAMANO	VISERA	BACULO (h)
4000	300	120	30x3	1	
6000	"	"	"	"	
8000	"	125	"	"	
	"	120	"	"	7500
	"	125	"	"	9000
10000	"	130	"	"	10000
12000	"	140	"	"	12000



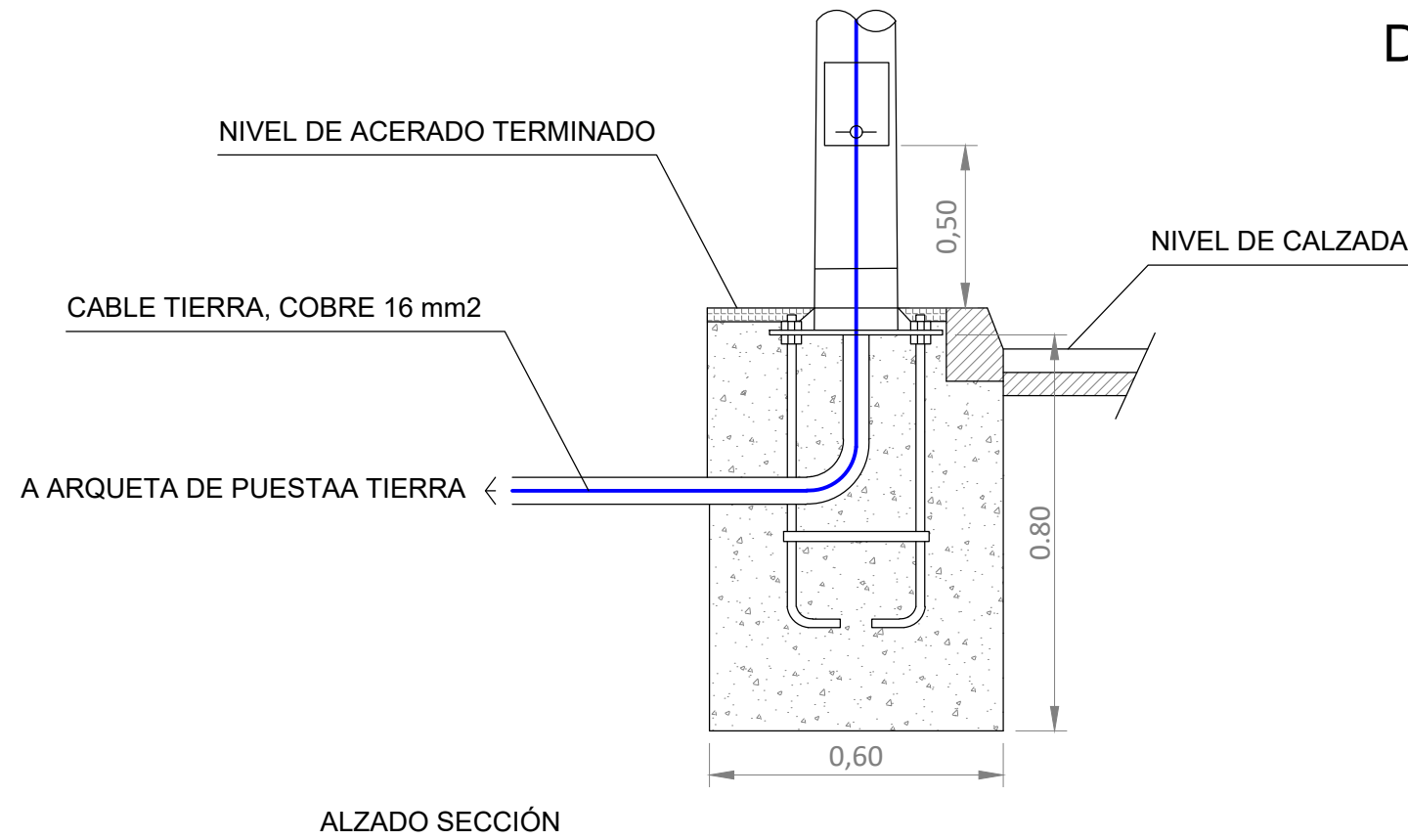
PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO
PARA POLÍGONO INDUSTRIAL

SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:
ESCALA: 1/3500	DETALLE COLUMNA	PLANO N°
		A.06
		HOJA: H-01
		REVISIÓN:

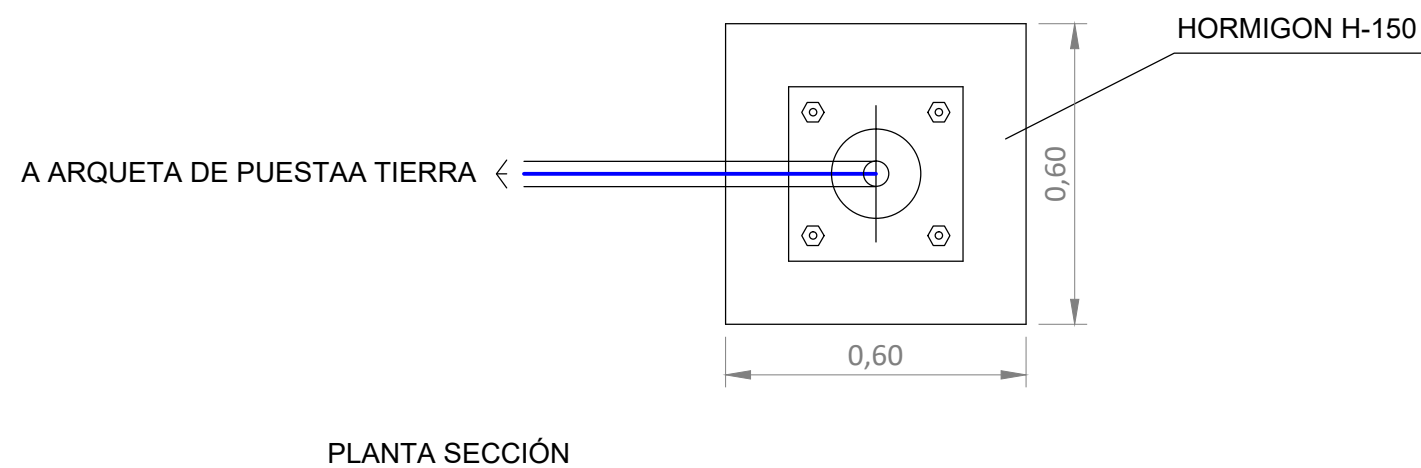
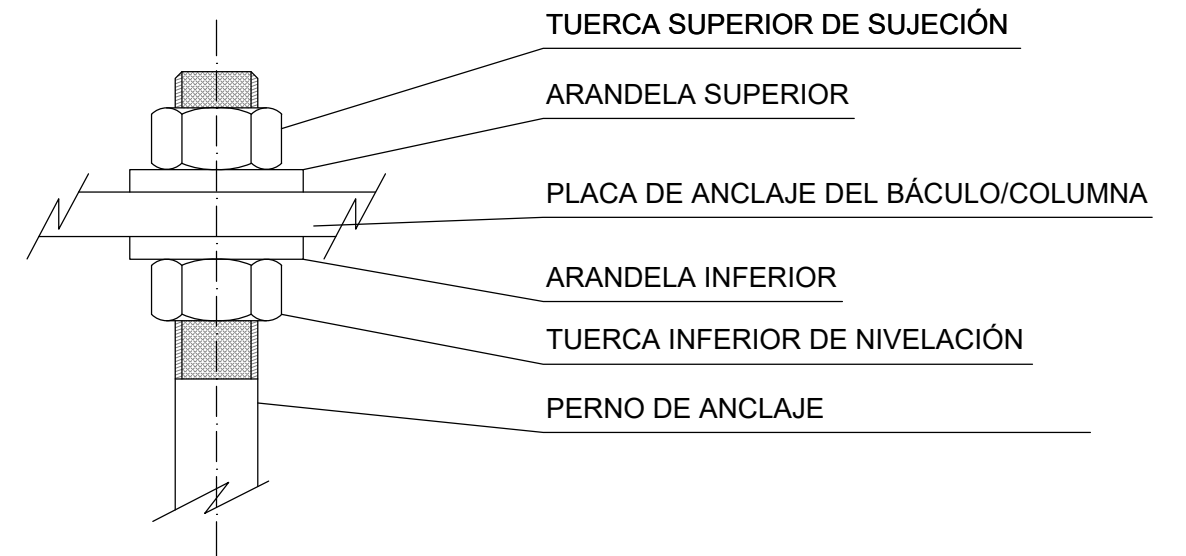
INGENIERO INDUSTRIAL



JAVIER SANZ MARTINEZ
COLEGIADO N° 8764
C.O.I.I.M.

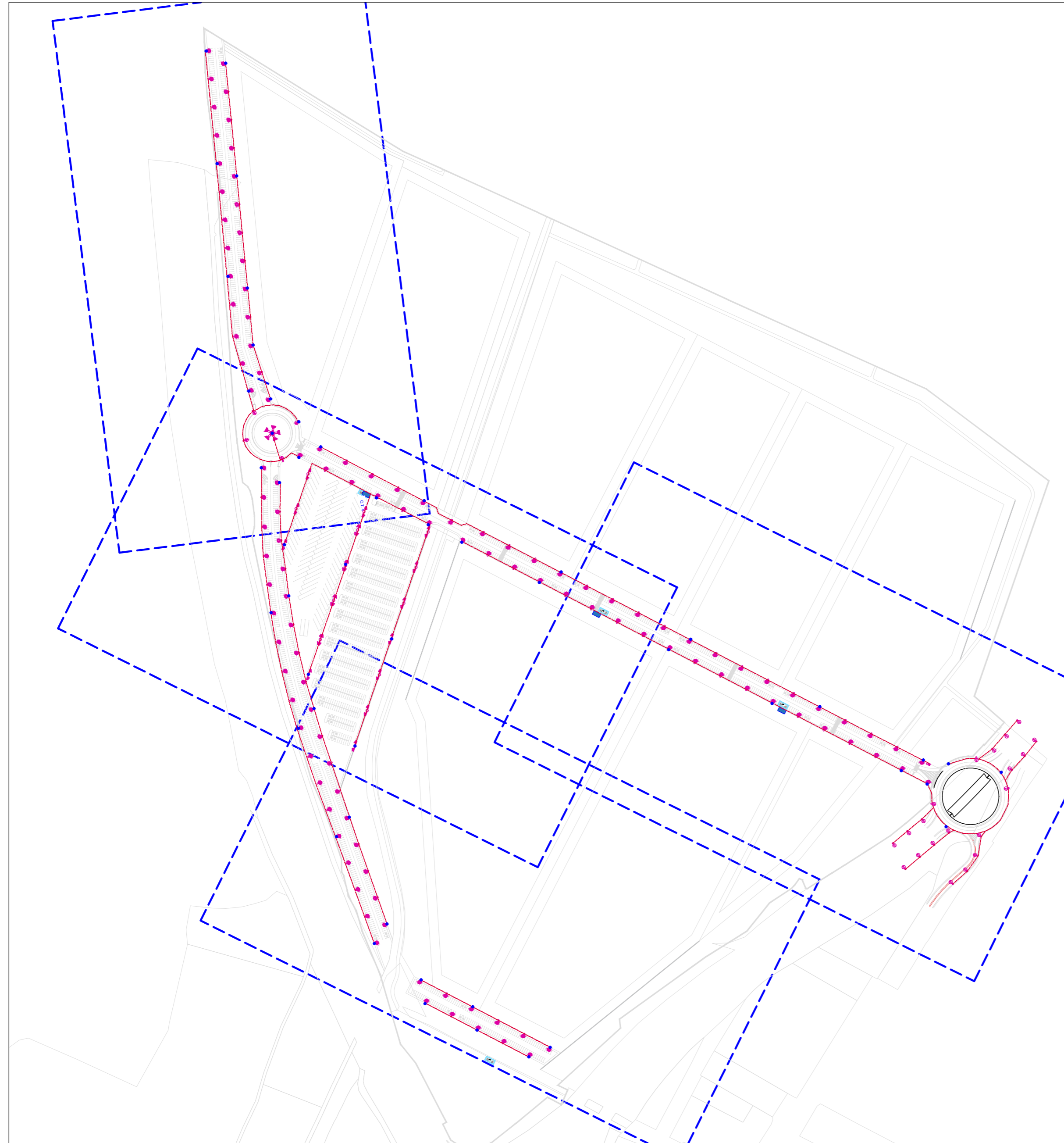
DETALLE DE CIMENTACIÓN












DETALLE TORNILLOS DE NIVELACIÓN PARA COLUMNA

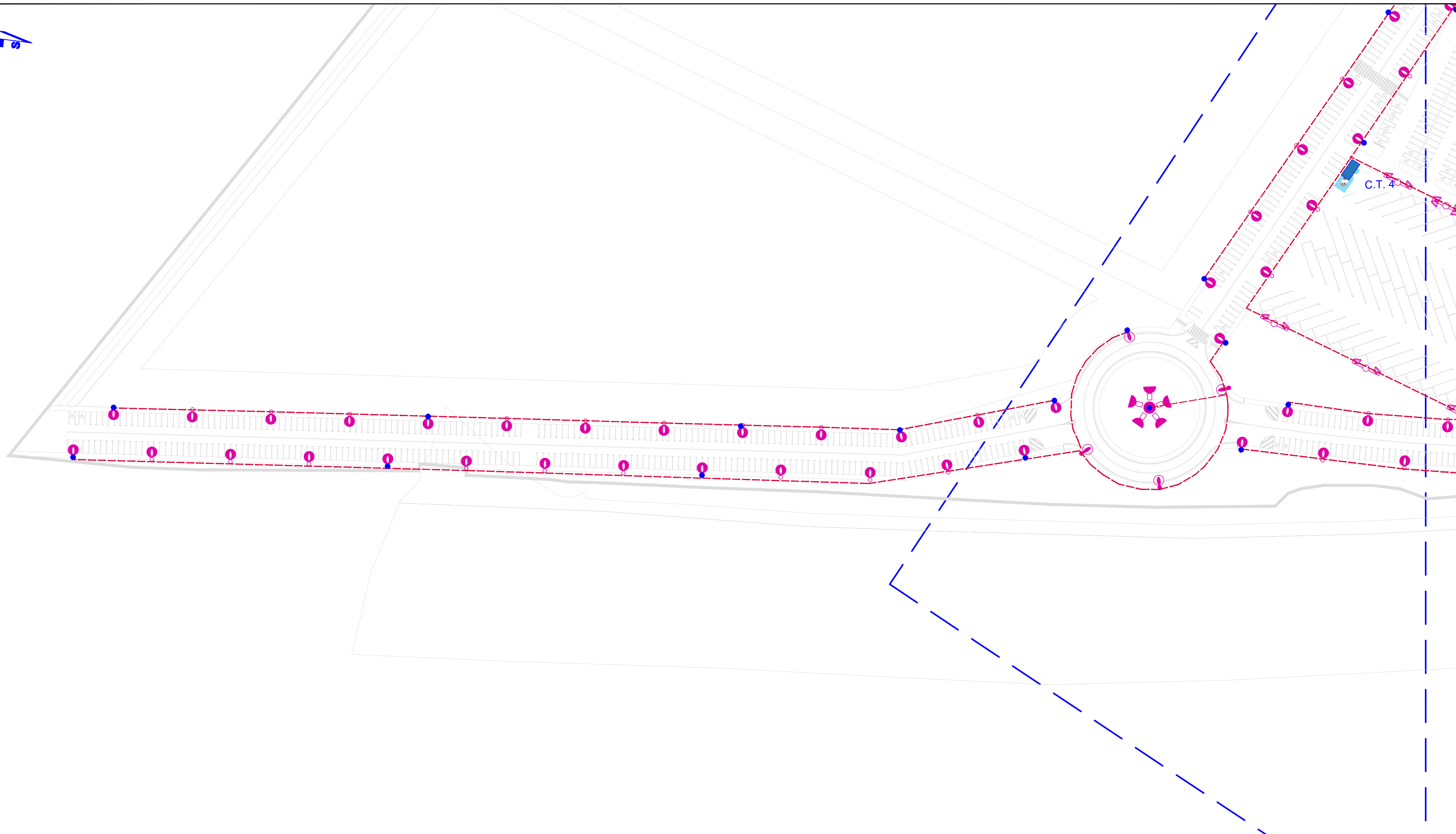











 		PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO PARA POLÍGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	ANCLAJE COLUMNA	PLANO DE:
ESCALA: 1/3500			PLANO N°
			A.07
			HOJA: H-01
			REVISIÓN:
INGENIERO INDUSTRIAL			
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.			

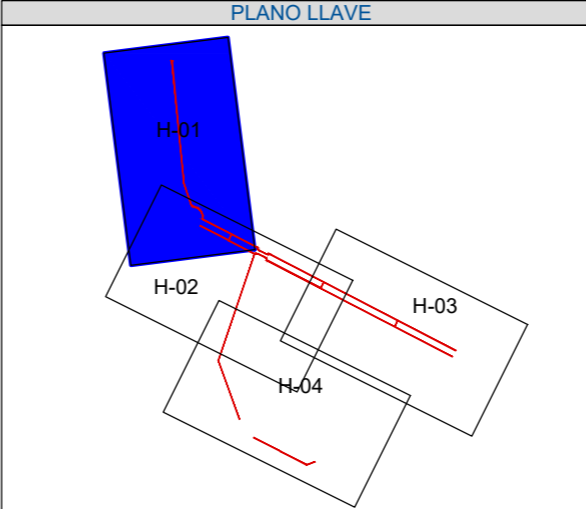
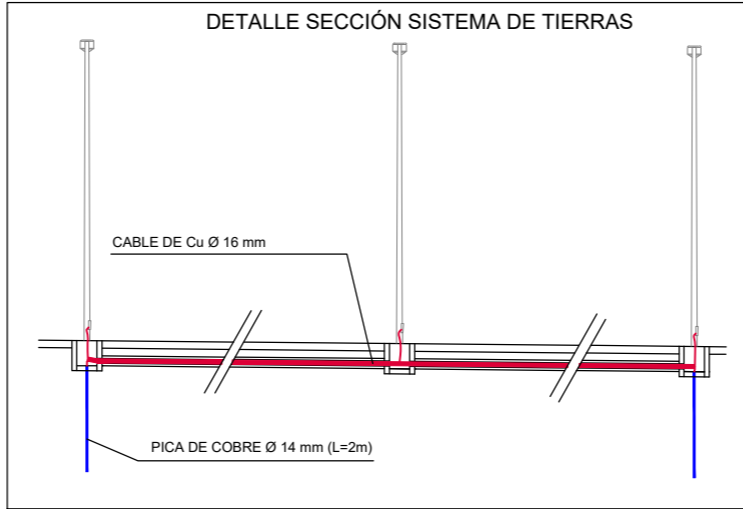




-  CUADRO GENERAL DE MANDO
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
-  COLUMNA DE 14 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 245 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 245 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 2 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 82 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 4 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 82 W

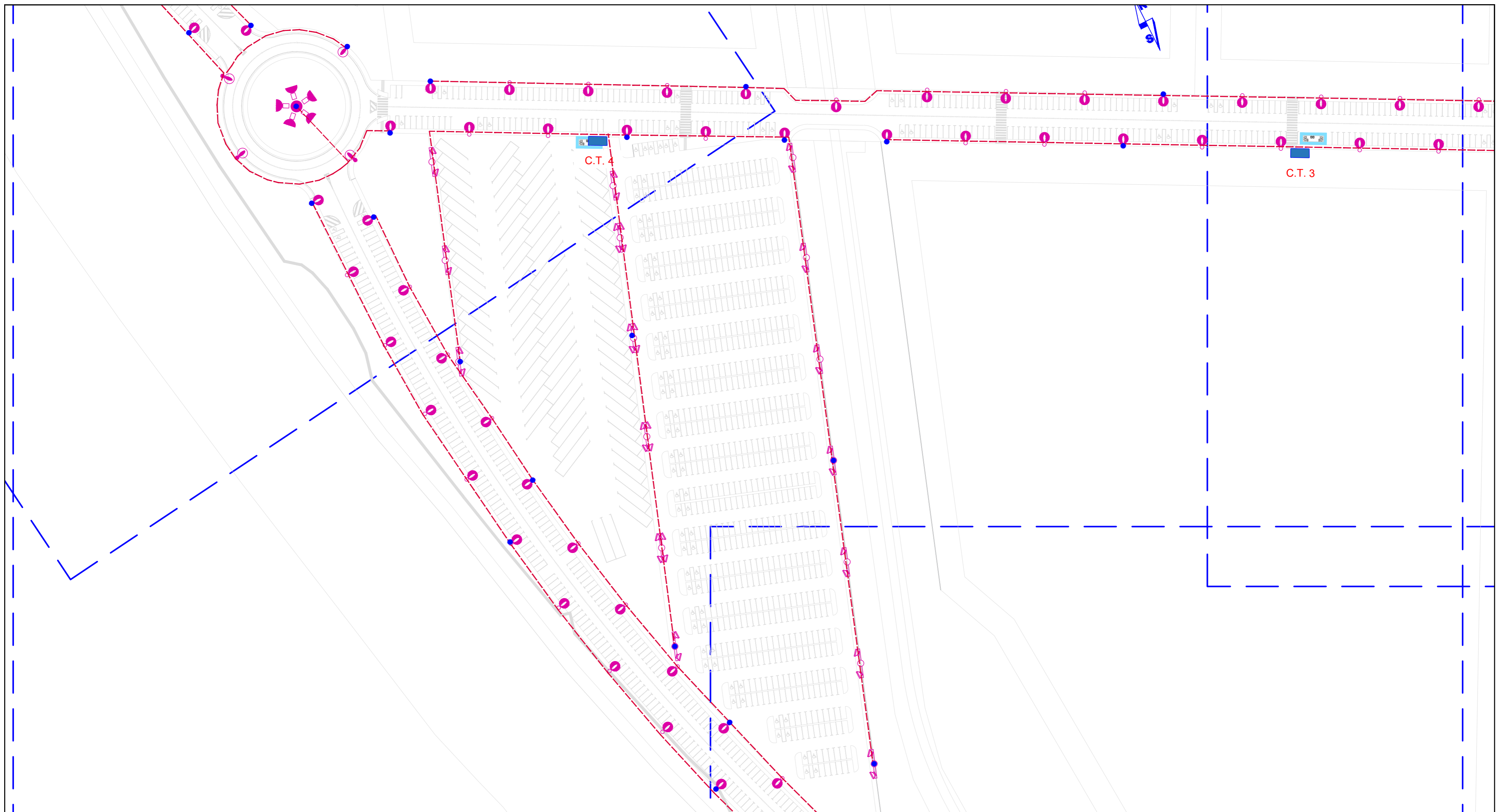
 Junta de Castilla y León		 PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO PARA POLÍGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO GENERAL. PUESTA A TIERRA	
ESCALA: 1/3500			PLANO DE: PLANO N° A.08 HOJA: H-00 REVISIÓN:
INGENIERO INDUSTRIAL			
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.			












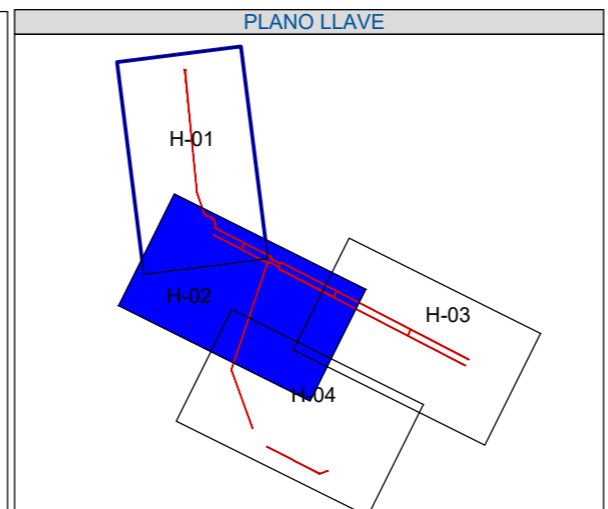
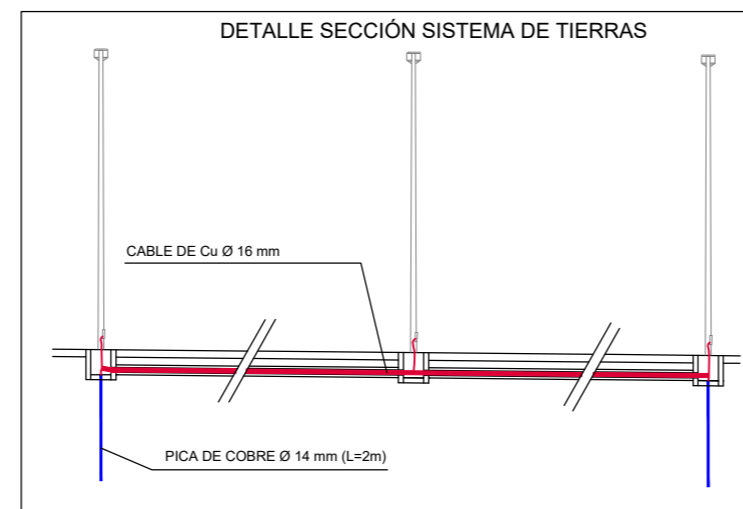
-  CUADRO GENERAL DE MANDO
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
-  COLUMNA DE 14 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 245 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 245 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 2 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 82 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 4 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 82 W
-  CONDUCTOR Cu XLPE 0.6/1KV 16 mm²
-  ELECTRODO PICA DE 14 mm Ø (L=2m)





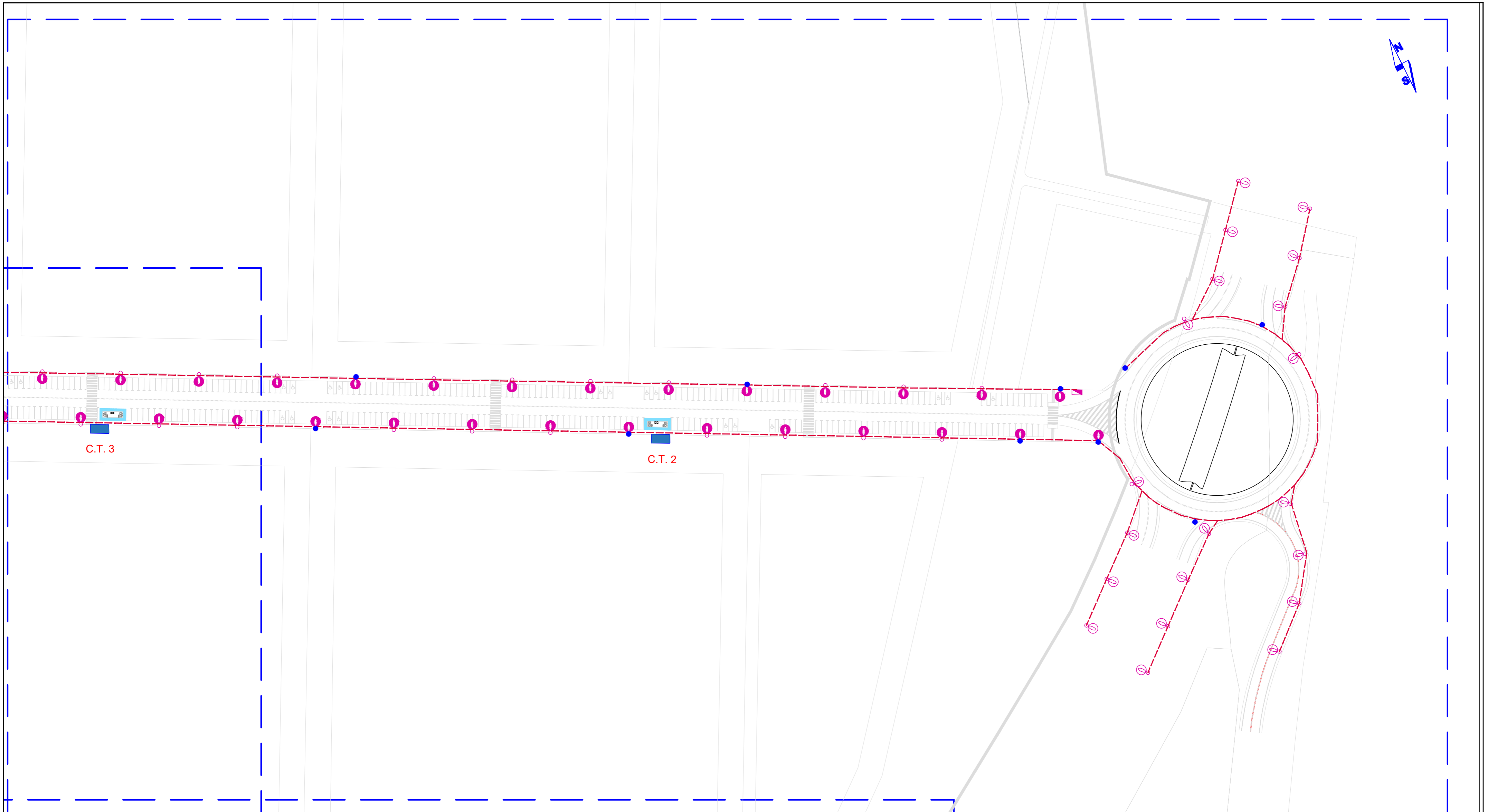
 Junta de Castilla y León		 PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO PARA POLIGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	
ESCALA: 1/1000			PLANO DE: PLANO N° A.08 HOJA: H-01 REVISIÓN:
INGENIERO INDUSTRIAL			
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.			



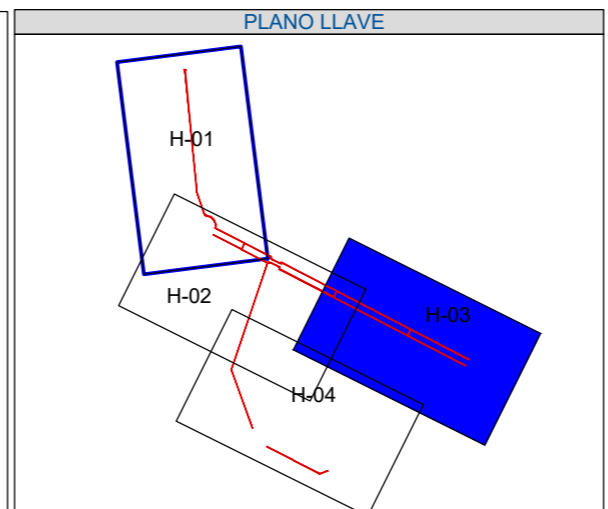
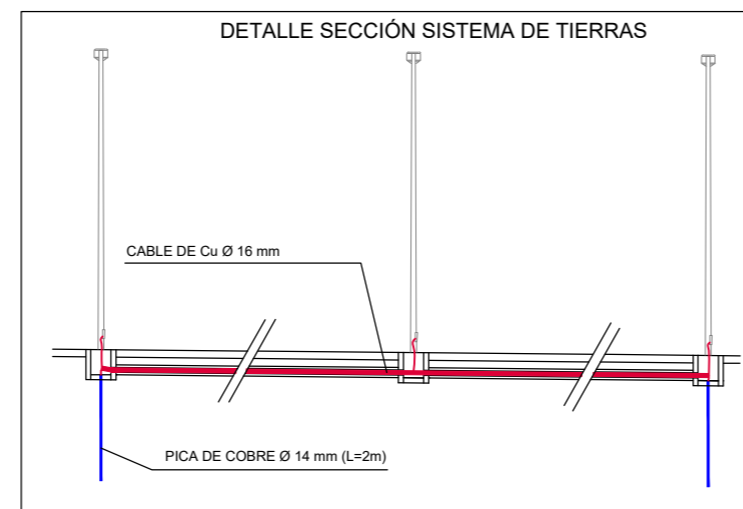
-  CUADRO GENERAL DE MANDO
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
-  COLUMNA DE 14 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 245 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 245 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 2 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 82 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 4 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 82 W
-  CONDUCTOR Cu XLPE 0.6/1KV 16 mm²
-  ELECTRODO PICA DE 14 mm Ø (L=2m)



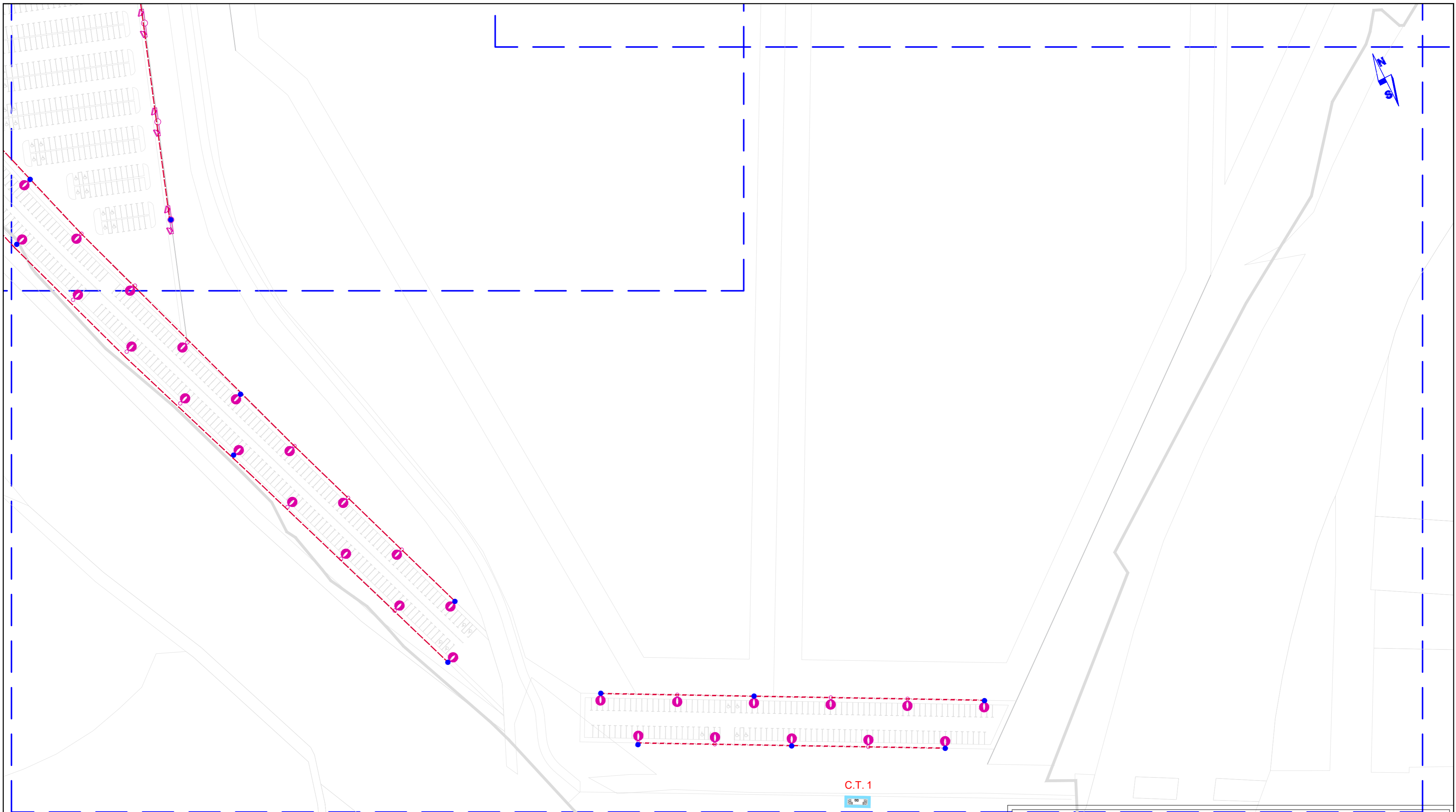
 Junta de Castilla y León		 PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO PARA POLIGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO GENERAL. PUESTA A TIERRA	
ESCALA: 1/3500		PLANO DE: A.08	
		HOJA: H-02	
		REVISIÓN:	
INGENIERO INDUSTRIAL			
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.			












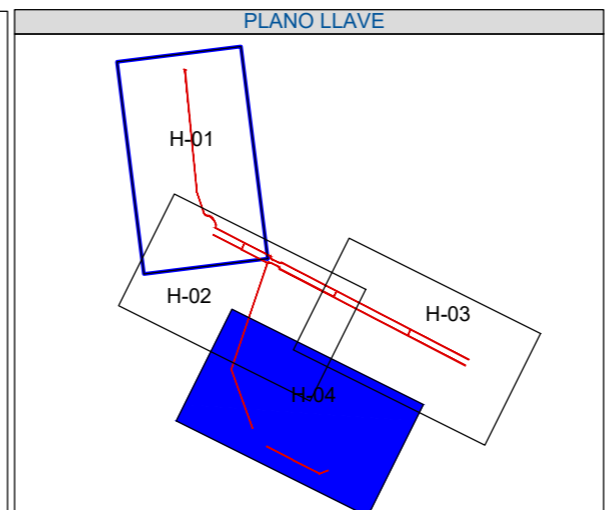
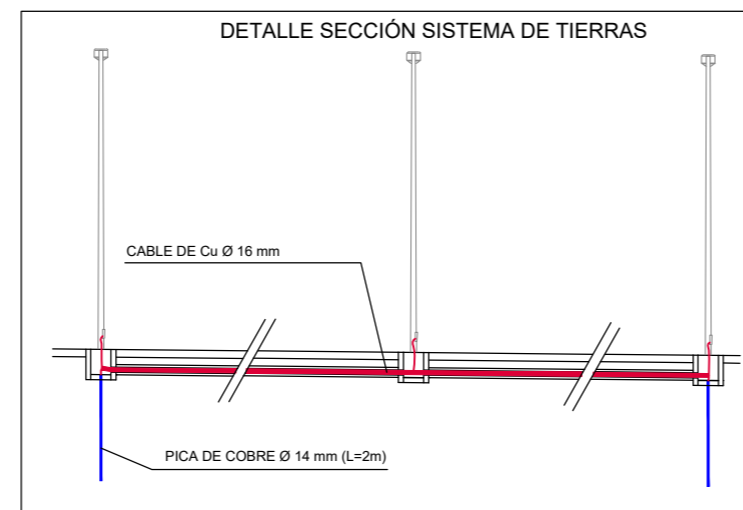
- CUADRO GENERAL DE MANDO
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
- COLUMNA DE 14 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 245 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 245 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 2 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 82 W
- COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 4 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 82 W
- CONDUCTOR Cu XLPE 0.6/1KV 16 mm²
- ELECTRODO PICA DE 14 mm Ø (L=2m)




Junta de Castilla y León		PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO PARA POLIGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO GENERAL. PUESTA A TIERRA	
ESCALA: 1/3500		INGENIERO INDUSTRIAL	PLANO DE: PLANO N° A.08 HOJA: H-03 REVISIÓN:
JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.			



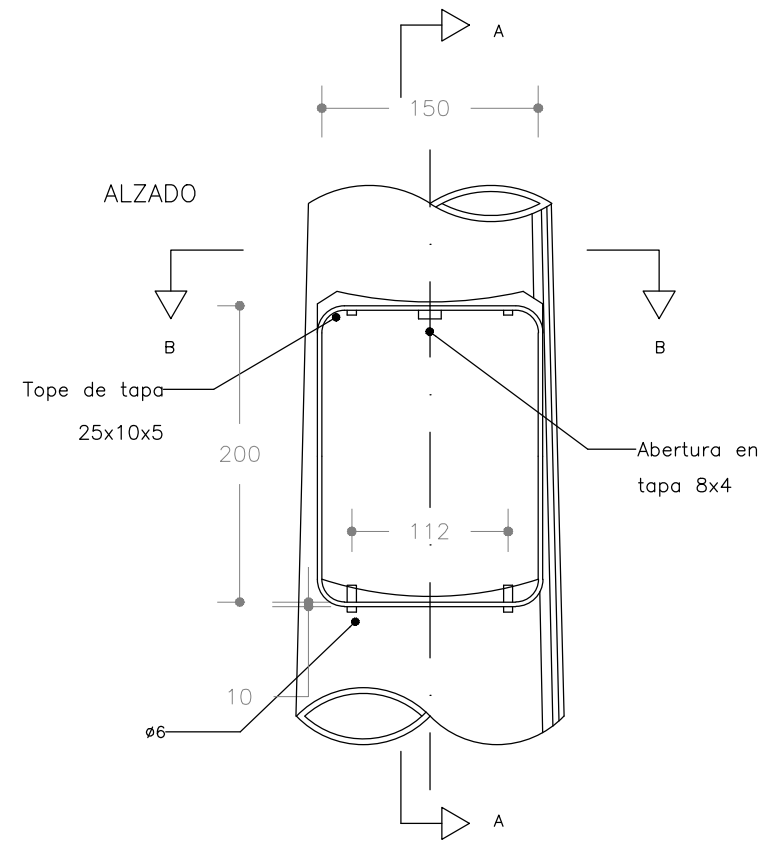
-  CUADRO GENERAL DE MANDO
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + BRAZO DE 1,5 M CON LUMINARIA PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W
-  COLUMNA DE 14 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 245 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA CON 5 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 245 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 2 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 82 W
-  COLUMNA DE 12 METROS DE ALTURA + 2 BRAZOS DE 1,5 M CON 4 PROYECTORES PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 82 W
-  CONDUCTOR Cu XLPE 0.6/1KV 16 mm²
-  ELECTRODO PICA DE 14 mm Ø (L=2m)



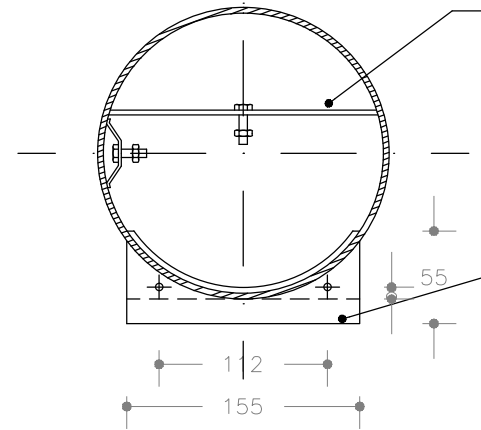
C.T. 1

 Junta de Castilla y León		PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO PARA POLÍGONO INDUSTRIAL	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO GENERAL. PUESTA A TIERRA	
ESCALA: 1/1000		INGENIERO INDUSTRIAL	PLANO DE: PLANO N° A.08 HOJA: H-04 REVISIÓN:
		JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.	

DETALLES DEL REGISTRO DE LA COLUMNA



SECCION B-B

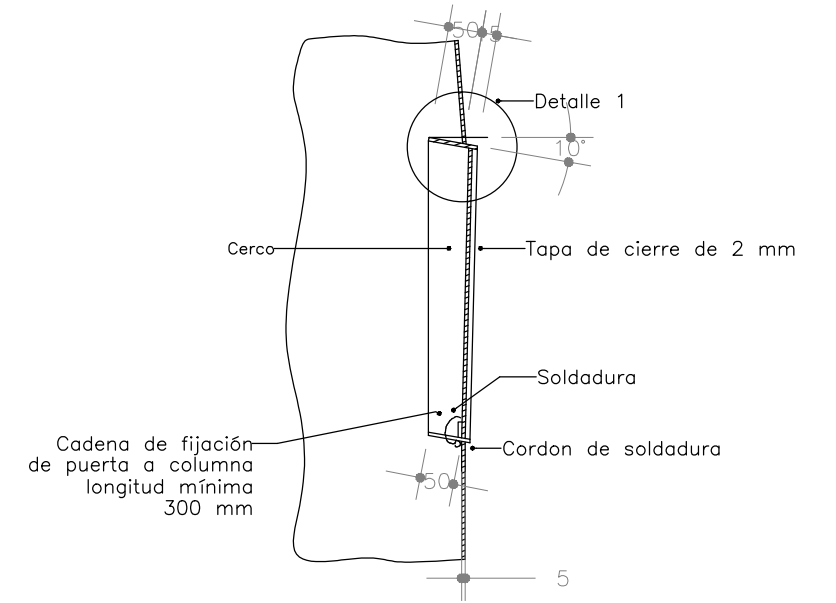


Pletina de 30 x 30 con tornillo de M6x20 en su centro estará montada a 550 mm sobre la placa de asiento

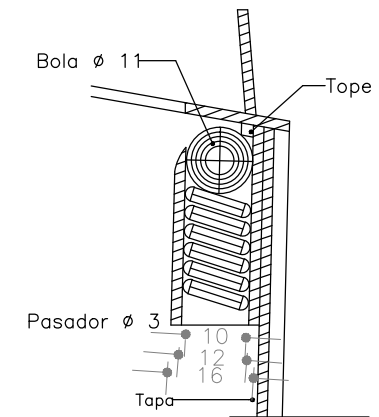
En esta cara y en sentido de arriba hacia abajo deberá marcarse el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y año) altura de letras 6mm)

Tornillo de toma de tierra: M 6x15 con una arandela plana y un grower estarán montado a 400 mm sobre la placa de asiento.

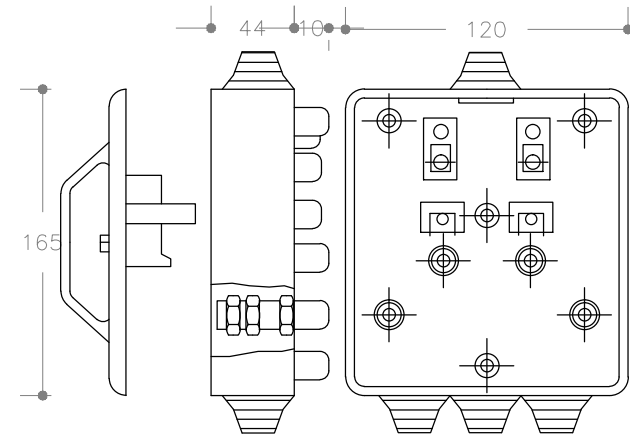
SECCION A-A



DETALLE DE CIERRE 1



CAJA DE DERIVACION EN BASE DE COLUMNA

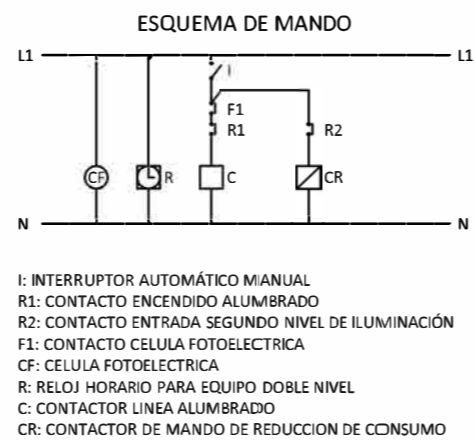
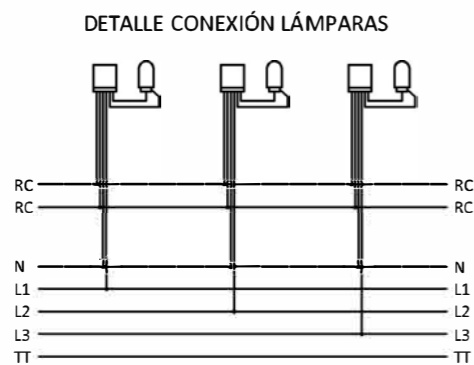
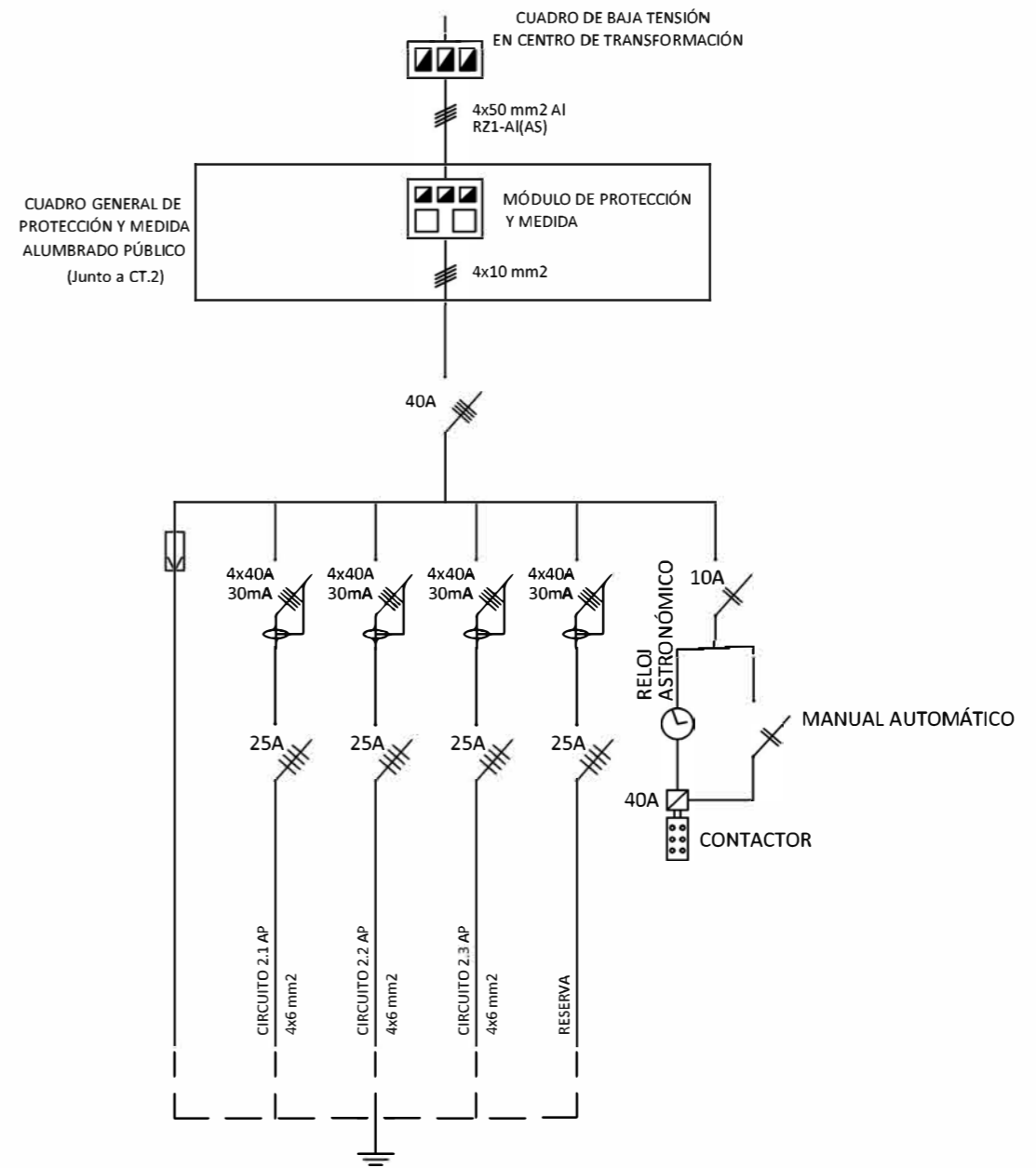
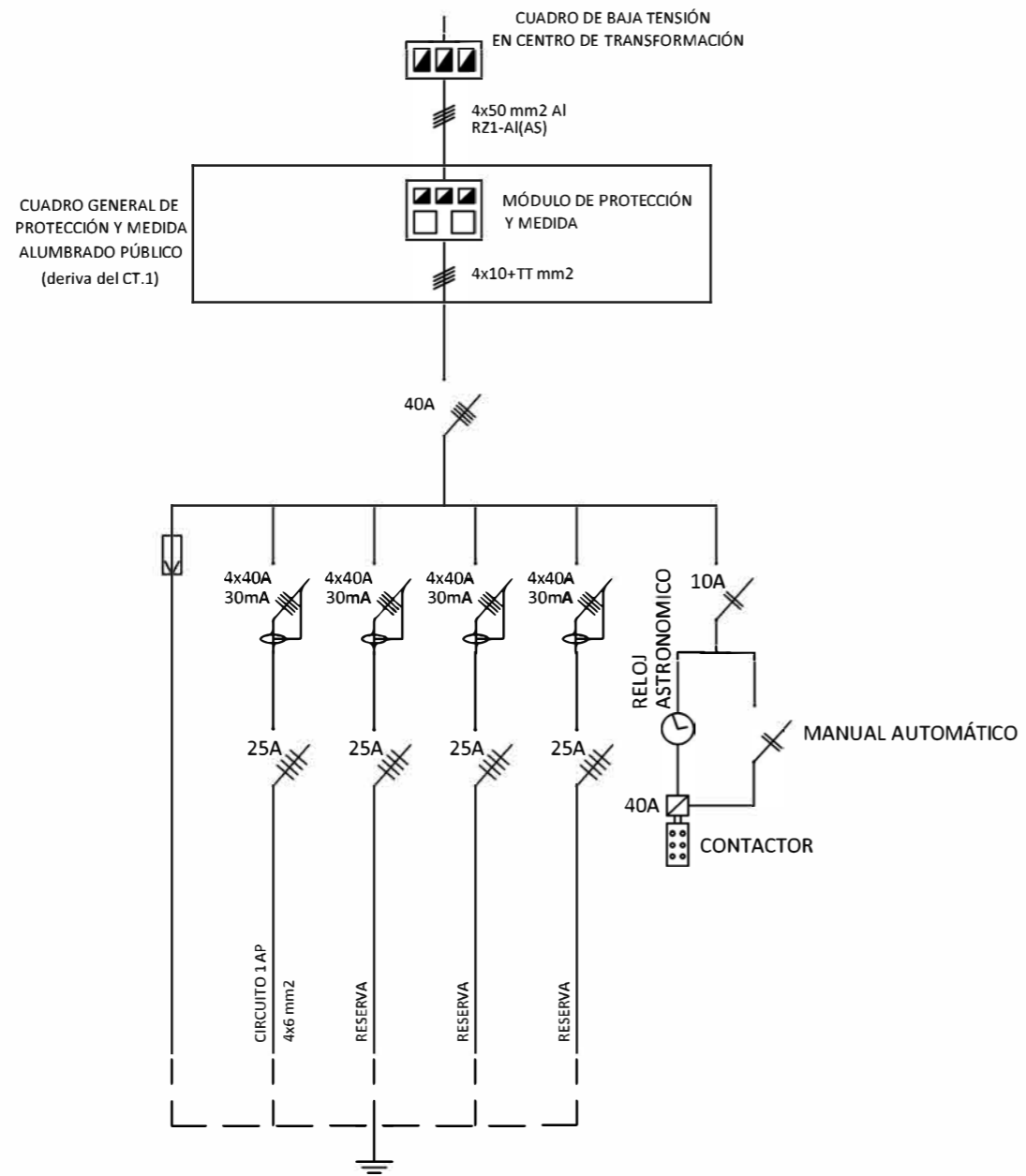


PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO PARA POLÍGONO INDUSTRIAL

SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:
ESCALA:	PLANO GENERAL. PUESTA A TIERRA	PLANO N°
		A.09
		HOJA: H-01
		REVISIÓN:

INGENIERO INDUSTRIAL

JAVIER SANZ MARTINEZ
COLEGIADO N° 8764
C.O.I.I.M.

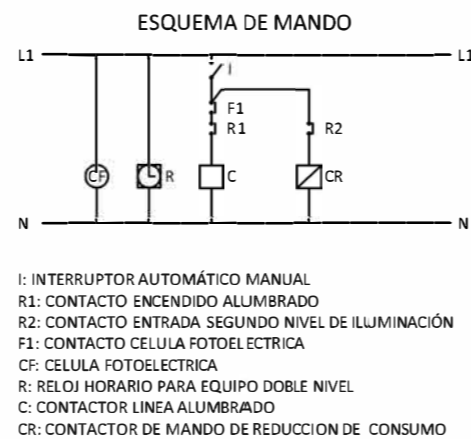
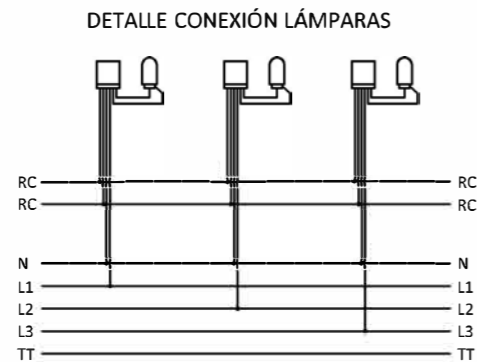
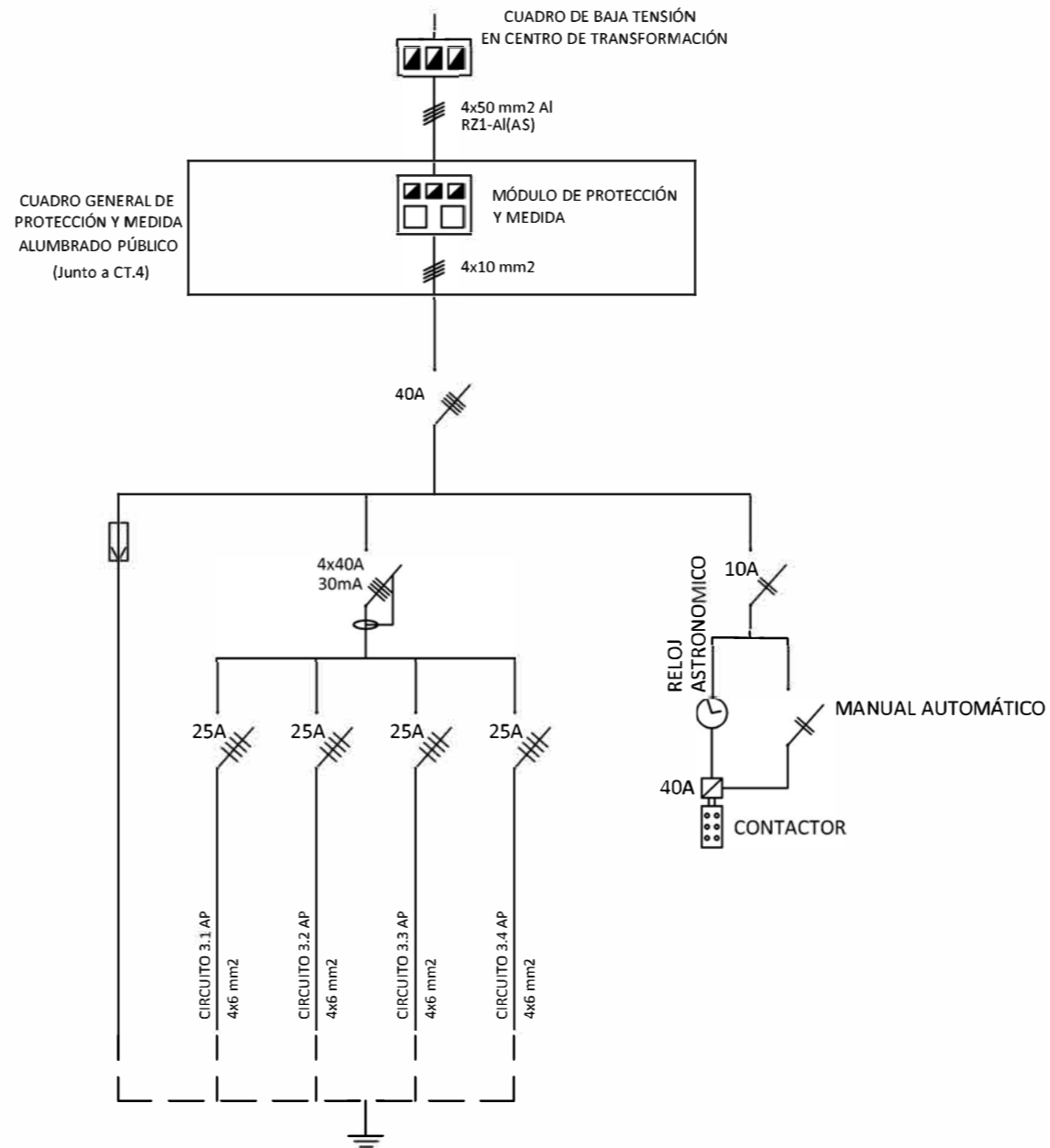


PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO
 PARA POLÍGONO INDUSTRIAL

SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:
ESCALA:	ESQUEMA UNIFILAR	PLANO N°
		A.10
		HOJA: H-01
		REVISIÓN:

INGENIERO INDUSTRIAL

JAVIER SANZ MARTINEZ
 COLEGIADO N° 8764
 C.O.I.I.M.

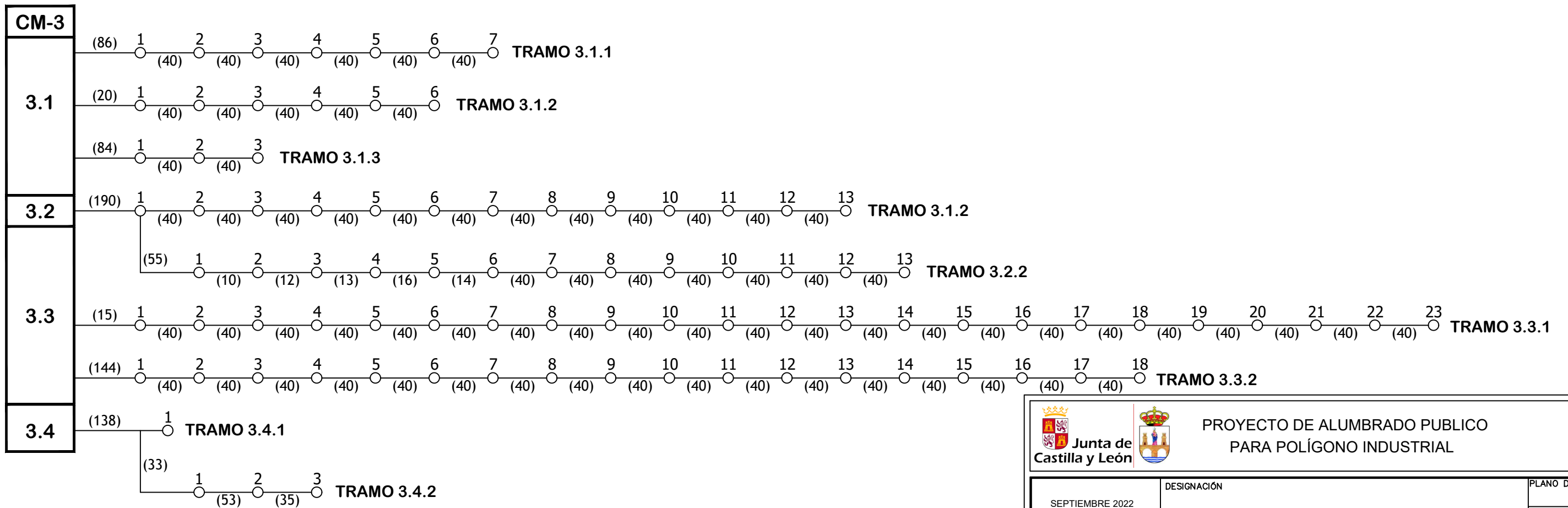
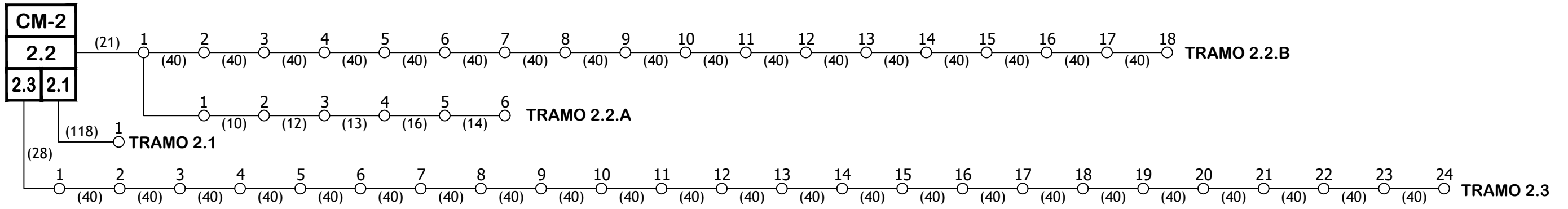
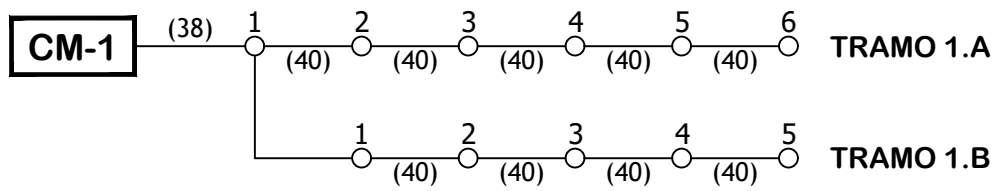


PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO
PARA POLÍGONO INDUSTRIAL

SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:
ESCALA: 1/3500	PLANO GENERAL. PUESTA A TIERRA	PLANO N° A.10
		HOJA: H-02
		REVISIÓN:

INGENIERO INDUSTRIAL

JAVIER SANZ MARTINEZ
COLEGIADO N° 8764
C.O.I.I.M.



  PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO PARA POLÍGONO INDUSTRIAL		PLANO DE: PLANO N° A.10 HOJA: H-03 REVISIÓN:
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA:	DESIGNACIÓN PLANO GENERAL. PUESTA A TIERRA	
INGENIERO INDUSTRIAL JAVIER SANZ MARTINEZ COLEGIADO N° 8764 C.O.I.I.M.		



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN

PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



Ayuntamiento
de Benavente

TITULO V

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

Puesto que **PROYECTO GENERAL DEL POLIGONO INDUSTRIAL** aporta un Estudio de Seguridad y Salud, del cual se desarrolla el Plan de Seguridad y Salud de la obra, el técnico autor de este proyecto, no cree en la eficacia de realizar un Estudio básico de seguridad y salud particular de este proyecto (esta instalación).

1.1. INTRODUCCION.

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos

de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la

inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:

- Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
- Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico

conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.

1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

2. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

2.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiéndose como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

2.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

3. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3.1. INTRODUCCION.

a ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos*

para la seguridad o salud de los mismos.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

3.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

3.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de

dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

3.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

3.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

3.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas

antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

4.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas

se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Red de distribución en Baja Tensión* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, e) Acondicionamiento o instalación, k) Mantenimiento y l) Trabajos de pintura y de limpieza**.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

4.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

4.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

Los *Oficios* más comunes en la obra en proyecto son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.

- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

4.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelco, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, material eléctrico, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablonos trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

4.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con

la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriestrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonas, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Montaje de elementos metálicos.

Los elementos metálicos (báculos, postes, etc) se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilaría.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

El ascenso o descenso, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o

incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 30 mA. Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

4.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

5.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las **normas de desarrollo reglamentario** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

5.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

5.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

5.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

5.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

5.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

Benavente, septiembre de 2022



Fdo: JAVIER SANZ MARTINEZ

Ing. Industrial, Colegiado 8764 C.O.I.I.M.



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN

PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



Ayuntamiento
de Benavente

TITULO VI.1

CUADRO DE PRECIOS

Código Cantidad Ud. Descripción Precio Importe

CAPÍTULO FASE_1 PROYECTO ALUMBRADO FASE 1

1.001 06.01 Ud CUADRO GENERAL MANDO

Cuadro general de maniobra y protección con encendido astronómico y programable, con seccionador general, disyuntores magnetotérmicos, contador tripolar y cortacircuitos, colocado.

TOTAL PARTIDA 2,969.79

1.002 06.02 Ud COLUMNA DE 12 m CON BRAZO DE 1,5 m

Suministro e instalación de columna troncocónica de 12 m de altura y brazo de 1,5 m, fabricada en acero S-235-JR galvanizado en caliente, con pernos de anclaje M22 x 700, según norma EN40, con puerta de registro en base y casquillo soldado en punta para fijación de luminaria. Totalmente instalada.

MO003	0,805	h	Oficial 1ª electricista	18.84	15.17
MO102	0,805	h	Ayudante electricista	17.04	13.72
mq04cag010c	0,301	h	Camión con grúa de hasta 12 t	58.55	17.62
mt34xes010d	1,000	Ud	Columna troncocónica de 12 m con brazo de 1,5 m	241.52	241.52
%0300	288,030	%	Medios auxiliares	0.03	8.64

TOTAL PARTIDA 296.67

1.003 06.03 Ud COLUMNA DE 12 m CON 2 BRAZOS DE 1,5 m

Suministro e instalación de columna troncocónica de 12 m de altura y 2 brazos de 1,5 m, fabricada en acero S-235-JR galvanizado en caliente, con pernos de anclaje M22 x 700, según norma EN40, con puerta de registro en base y casquillo soldado en punta para fijación de luminarias. Totalmente instalada.

MO003	0,805	h	Oficial 1ª electricista	18.84	15.17
MO102	0,805	h	Ayudante electricista	17.04	13.72
mq04cag010c	0,301	h	Camión con grúa de hasta 12 t	58.55	17.62
mt34xes010dB	1,000	Ud	Columna troncocónica de 12 m con 2 brazos de 1,5 m	268.36	268.36
%0300	314,870	%	Medios auxiliares	0.03	9.45

TOTAL PARTIDA 324.32

1.004 06.04 Ud COLUMNA DE 12 m CON CORONA

Suministro e instalación de columna troncocónica de 12 m de altura y corona, fabricada en acero S-235-JR galvanizado en caliente, con pernos de anclaje M22 x 700, según norma EN40, con puerta de registro en base y corona para fijación de luminarias. Totalmente instalada.

MO003	0,805	h	Oficial 1ª electricista	18.84	15.17
MO102	0,805	h	Ayudante electricista	17.04	13.72
mq04cag010c	0,301	h	Camión con grúa de hasta 12 t	58.55	17.62
mt34xes010dC	1,000	Ud	Columna troncocónica de 12 m con corona	289.82	289.82
%0300	336,330	%	Medios auxiliares	0.03	10.09

TOTAL PARTIDA 346.42

1.005 06.05 Ud LUMINARIA BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W

Suministro y montaje de luminaria de la marca Philips modelo Iridium gen4 Medium BGP502 BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W o equivalente, con las siguientes características:

Familia Iridium gen4 Medium.

Versión BGP502.

Materiales Carcasa de aluminio inyectado a alta presión. Ópticas PMMA (polimetil metacrilato).

Color Gris estándar RAL 7035.

Cierre Vidrio plano. Opción de cierre curvo

Sistema de montaje Spigot universal reversible Post-top 32-48, 48-60, 32-60, 32-76, 48-76 y 76mm. Entrada lateral 32-48, 48-60, 32-60, 32-76, 48-76 y 76mm.

Fuente de luz Módulo LED integrando PCB y ópticas, LED OSLOM de Osram.

CRI Min 70.

Driver Incluido, Philips Xitanium.

Tensión de alimentación al driver 220-240V.

Frecuencia de alimentación al driver 50/60Hz.

Posibilidad de regulación Si.

Protección contra sobretensiones Protección contra sobretensiones hasta 10kV, mínima 6kV.

Clase eléctrica Clase I y clase II.

Temperatura de funcionamiento -40°C a +50°C.

Sistema de control de temperatura Incorporado al driver.

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
<p>Grado de protección IP 66. Grado de protección IK 10. Peso 11 Kg. Superficie de resistencia al viento (Scx) 0,081. Versión BGP502. Paquete lumínico LED130-4S. Temperatura de color (K) 4000. Óptica DM12. Eficacia lámpara (lm/W) 184. LOR óptico 0,87. Flujo sistema (lm) 11.050. Consumo sistema 75 W. Consumo nominal 71 W. Eficacia sistema 147 lm/W. Intensidad alimentación driver 413 mA. Número LEDs 60. Vida útil 100.000 h L96B10. Tsoldering 61°C. Tjunction 63°C. Versión del driver Xi FP 110W. Tensión y corriente de salida asignadas (V, mA) 171V, 413 mA. Consumo total del driver 4,0. Factor de potencia 0,99 Tc máx 85°C Distorsión armónica (TDH) 5,17. Incluso parte proporcional de caja de conexión y protección, con fusibles en el interior de la columna y conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm². Conexiónada con cableado inerior desde red de distribución hasta luminaria. Totalmente instalada, probada y funcionando.</p>					
MO003	0,805	h	Oficial 1ª electricista	18.84	15.17
MO102	0,805	h	Ayudante electricista	17.04	13.72
130	1,000	Ud	PHILIPS BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W		712.00 712.00
mt34www040	1,000	Ud	Caja de conexión y protección, con fusibles	6.01	6.01
mt34www050	14,000	m	Conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm²	0.42	5.88
%0300	752,780	%	Medios auxiliares	0.03	22.58
TOTAL PARTIDA					775.36

1.006 06.06 Ud LUMINARIA BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W

Suministro y montaje de luminaria de la marca Philips modelo Iridium gen4 Medium BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W o equivalente, con las siguientes características:
 Familia Iridium gen4 Medium.
 Versión BGP502.
 Materiales Carcasa de aluminio inyectado a alta presión. Ópticas PMMA (polimetil metacrilato).
 Color Gris estándar RAL 7035.
 Cierre Vidrio plano. Opción de cierre curvo
 Sistema de montaje Spigot universal reversible Post-top 32-48, 48-60, 32-60, 32-76, 48-76 y 76mm. Entrada lateral 32-48, 48-60, 32-60, 32-76, 48-76 y 76mm.
 Fuente de luz Módulo LED integrando PCB y ópticas, LED OSLOM de Osram.
 CRI Min 70.
 Driver Incluido, Philips Xitanium.
 Tensión de alimentación al driver 220-240V.
 Frecuencia de alimentación al driver 50/60Hz.
 Posibilidad de regulación Si.
 Protección contra sobretensiones Protección contra sobretensiones hasta 10kV, mínima 6kV.
 Clase eléctrica Clase I y clase II.
 Temperatura de funcionamiento -40°C a +50°C.
 Sistema de control de temperatura Incorporado al driver.
 Grado de protección IP 66.
 Grado de protección IK 10.
 Peso 11 Kg.
 Superficie de resistencia al viento (Scx) 0,081.
 Versión BGP502.
 Paquete lumínico LED95-4S.
 Temperatura de color (K) 4000.
 Óptica DM10.
 Eficacia lámpara (lm/W) 191.
 LOR óptico 0,87.

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
Flujo sistema (lm) 8.160. Consumo sistema 55 W. Consumo nominal 50 W. Eficacia sistema 148 lm/W. Intensidad alimentación driver 295 mA. Número LEDs 60. Vida útil 100.000 h L97B10. Tsoldering 49°C. Tjunction 50°C. Versión del driver Xi FP 110W. Tensión y corriente de salida asignadas (V, mA) 169V, 295 mA. Consumo total del driver 5,0. Factor de potencia 0,99 Tc máx 85°C Distorsión armónica (TDH) 5,75. Incluso parte proporcional de caja de conexión y protección, con fusibles en el interior de la columna y conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm². Conexiónada con cableado inerior desde red de distribución hasta luminaria. Totalmente instalada, probada y funcionando.					
MO003	0,805	h	Oficial 1ª electricista	18.84	15.17
MO102	0,805	h	Ayudante electricista	17.04	13.72
95	1,000	Ud	PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W		712.00 712.00
mt34www040	1,000	Ud	Caja de conexión y protección, con fusibles	6.01	6.01
mt34www050	14,000	m	Conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm²	0.42	5.88
%0300	752,780	%	Medios auxiliares	0.03	22.58
TOTAL PARTIDA					775.36

1.007 06.07 Ud LUMINARIA BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W

Suministro y montaje de luminaria de la marca Philips modelo Iridium gen4 Medium BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W o equivalente, con las siguientes características:

Familia Iridium gen4 Medium.
 Versión BGP502 T25.

Materiales Carcasa de aluminio inyectado a alta presión. Ópticas PMMA (polimetil metacrilato).
 Color Gris estándar RAL 7035.

Cierre Vidrio plano. Opción de cierre curvo

Sistema de montaje Spigot universal reversible Post-top 32-48, 48-60, 32-60, 32-76, 48-76 y 76mm. Entrada lateral 32-48, 48-60, 32-60, 32-76, 48-76 y 76mm.

Fuente de luz Módulo LED integrando PCB y ópticas, LED OSLOM de Osram.
 CRI Min 70.

Driver Incluido, Philips Xitanium.

Tensión de alimentación al driver 220-240V.

Frecuencia de alimentación al driver 50/60Hz.

Posibilidad de regulación Si.

Protección contra sobretensiones Protección contra sobretensiones hasta 10kV, mínima 6kV.

Clase eléctrica Clase I y clase II.

Temperatura de funcionamiento -40°C a +50°C.

Sistema de control de temperatura Incorporado al driver.

Grado de protección IP 66.

Grado de protección IK 10.

Peso 11 Kg.

Superficie de resistencia al viento (Scx) 0,081.

Versión BGP502 T25.

Paquete lumínico LED95-4S.

Temperatura de color (K) 4000.

Óptica DM10.

Eficacia lámpara (lm/W) 191.

LOR óptico 0,87.

Flujo sistema (lm) 8.160.

Consumo sistema 55 W.

Consumo nominal 50 W.

Eficacia sistema 148 lm/W.

Intensidad alimentación driver 295 mA.

Número LEDs 60.

Vida útil 100.000 h L97B10.

Tsoldering 49°C.

Tjunction 50°C.

Versión del driver Xi FP 110W.

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
Tensión y corriente de salida asignadas (V, mA) 169V, 295 mA. Consumo total del driver 5,0. Factor de potencia 0,99 Tc máx 85°C Distorsión armónica (TDH) 5,75. Incluso parte proporcional de caja de conexión y protección, con fusibles en el interior de la columna y conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm². Conexionada con cableado inferior desde red de distribución hasta luminaria. Totalmente instalada, probada y funcionando.					
MO003	0,805	h	Oficial 1ª electricista	18.84	15.17
MO102	0,805	h	Ayudante electricista	17.04	13.72
95T25	1,000	Ud	PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W	712.00	712.00
mt34www040	1,000	Ud	Caja de conexión y protección, con fusibles	6.01	6.01
mt34www050	14,000	m	Conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm²	0.42	5.88
%0300	752,780	%	Medios auxiliares	0.03	22.58
TOTAL PARTIDA					775.36

1.008 06.08 Ud PROYECTOR BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 250 W

Suministro y montaje de proyector de la marca Philips modelo Clearflood gen2 BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 250 W o equivalente, con las siguientes características:

Familia Clearflood gen2.

Versión BVP650.

Materiales Carcasa de aluminio inyectado a alta presión; Cierre de vidrio plano templado; Fijación/Lira en acero galvanizado en caliente; Ópticas PMMA (polimetil metacrilato).

Color Color Gris 9007.

Cierre Vidrio plano.

Sistema de montaje Lira en forma de U con fijación de 3 puntos.

Fuente de luz Módulo LED integrando PCB y ópticas, LED OSLOM de Osram.

CRI Min 70.

Driver Incluido, Philips Xitanium.

Tensión de alimentación al driver 220-240V.

Frecuencia de alimentación al driver 50/60Hz.

Posibilidad de regulación Si.

Protección contra sobretensiones Protección contra sobretensiones 6kV, montado en serie.

Clase eléctrica Clase I y clase II.

Temperatura de funcionamiento -40°C a +45°C.

Sistema de control de temperatura Incorporado al driver.

Grado de protección IP 66.

Grado de protección IK 09.

Peso 15 Kg.

Superficie de resistencia al viento (Scx) 0,26.

Versión FP.

Paquete lumínico LED400-4S.

Temperatura de color (K) 740.

Óptica DX50.

Eficacia lámpara (lm/W) 172.

LOR óptico 0,86.

Flujo sistema (lm) 33.200.

Consumo sistema 250 W.

Consumo nominal 232 W.

Eficacia sistema 136 lm/W.

Intensidad alimentación driver 662 mA.

Número LEDs 120.

Vida útil 100.000 h LL96B10.

Tsoldering 59°C.

Tjunction 62°C.

Versión del driver Xi FP 150W.

Tensión y corriente de salida asignadas (V, mA) 351V, 662 mA.

Consumo total del driver 13,0.

Factor de potencia 0,99

Tc máx 90°C

Distorsión armónica (TDH) 7,02.

Incluso parte proporcional de caja de conexión y protección, con fusibles en el interior de la columna y conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm².

Conexionada con cableado inferior desde red de distribución hasta luminaria.

Totalmente instalado, probado y funcionando.

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
MO003	0,805	h	Oficial 1ª electricista	18.84	15.17
MO102	0,805	h	Ayudante electricista	17.04	13.72
400	1,000	Ud	PHILIPS BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 245 W	1,560.00	1,560.00
mt34www040	1,000	Ud	Caja de conexión y protección, con fusibles	6.01	6.01
mt34www050	16,000	m	Conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm ²	0.42	6.72
%0300	1.601,620	%	Medios auxiliares	0.03	48.05
TOTAL PARTIDA					1,649.67

1.009 06.09 Ud PROYECTOR BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W

Suministro y montaje de proyector de la marca Philips modelo Clearflood gen2 BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W o equivalente, con las siguientes características:

Familia Clearflood gen2.

Versión BVP650.

Materiales Carcasa de aluminio inyectado a alta presión; Cierre de vidrio plano templado; Fijación/Lira en acero galvanizado en caliente; Ópticas PMMA (polimetil metacrilato).

Color Color Gris 9007.

Cierre Vidrio plano.

Sistema de montaje Lira en forma de U con fijación de 3 puntos.

Fuente de luz Módulo LED integrando PCB y ópticas, LED OSLOM de Osram.

CRI Min 70.

Driver Incluido, Philips Xitanium.

Tensión de alimentación al driver 220-240V.

Frecuencia de alimentación al driver 50/60Hz.

Posibilidad de regulación Si.

Protección contra sobretensiones Protección contra sobretensiones 6kV, montado en serie.

Clase eléctrica Clase I y clase II.

Temperatura de funcionamiento -40°C a +45°C.

Sistema de control de temperatura Incorporado al driver.

Grado de protección IP 66.

Grado de protección IK 09.

Peso 15 Kg.

Superficie de resistencia al viento (Scx) 0,26.

Versión FP.

Paquete lumínico LED140-4S.

Temperatura de color (K) 740.

Óptica DX50.

Eficacia lámpara (lm/W) 189.

LOR óptico 0,86.

Flujo sistema (lm) 12.040.

Consumo sistema 83 W.

Consumo nominal 74 W.

Eficacia sistema 147 lm/W.

Intensidad alimentación driver 319 mA.

Número LEDs 82.

Vida útil 100.000 h LL98B10.

Tsoldering 30°C.

Tjunction 31°C.

Versión del driver Xi FP 150W.

Tensión y corriente de salida asignadas (V, mA) 232V, 319 mA.

Consumo total del driver 8,0.

Factor de potencia 0,96

Tc máx 90°C

Distorsión armónica (TDH) 7,98.

Incluso parte proporcional de caja de conexión y protección, con fusibles en el interior de la columna y conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm².

Conexiónada con cableado inferior desde red de distribución hasta luminaria.

Totalmente instalado, probado y funcionando.

MO003	0,805	h	Oficial 1ª electricista	18.84	15.17
MO102	0,805	h	Ayudante electricista	17.04	13.72
140	1,000	Ud	PHILIPS BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 82 W	1,137.00	1,137.00
mt34www040	1,000	Ud	Caja de conexión y protección, con fusibles	6.01	6.01
mt34www050	14,000	m	Conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm ²	0.42	5.88
%0300	1.177,780	%	Medios auxiliares	0.03	35.33
TOTAL PARTIDA					1,213.11

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
1.010 06.10		Ud	CIMENTACIÓN PIE BÁCULO+ARQUETA		
Cimentación para báculo de 60x60x80 cm., con hormigón HM-20/P/20 con cuatro redondos de anclaje con rosca, i/arqueta de derivación adosada a la cimentación de 55x55x60 cm. realizada con fábrica de medio pié de ladrillo recibido con mortero de cemento y arena de río, enfoscada interiormente, i/tapa de fundición, excavación y retirada de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.					
MO043	0,027	h	Oficial 1ª ferrallista	19.14	0.52
MO090	0,041	h	Ayudante ferrallista	17.92	0.73
MO045	0,017	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del horm	19.14	0.33
MO092	0,101	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormig	17.92	1.81
MO041	0,566	h	Oficial 1ª construcción de obra civil	18.23	10.32
MO087	0,589	h	Ayudante construcción de obra civil	17.07	10.05
mt07aco020a	4,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones	0.13	0.52
mt07aco010c	14,400	Kg	Ferralla con acero en barras corrugadas UNE-EN 10080 B 500 S	0.81	11.66
mt08var050	0,058	Kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro	1.10	0.06
mt10haf010nga	0,317	m3	Hormigón HM-20/P/20, fabricado en central	70.73	22.42
mt11var300	0,020	m	Tubo de PVC liso, de varios diámetros	6.50	0.13
mt34www020	1,000	Ud	Arqueta paso y derivación 55x55x60 cm con cerco y tapa de fundic	73.90	73.90
%0300	132,450	%	Medios auxiliares	0.03	3.97
TOTAL PARTIDA					136.42
1.011 06.11		Ud	ARQUETA DE REGISTRO		
Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 50x50x70 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco y tapa de fundición, 60x60 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124. Totalmente terminada.					
MO041	0,566	h	Oficial 1ª construcción de obra civil	18.23	10.32
MO087	0,589	h	Ayudante construcción de obra civil	17.07	10.05
mt35arg100e	1,000	Ud	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón	30.65	30.65
mt11ta010c	1,000	Ud	Marco y tapa de fundición, 60x60 cm, para arqueta registrable, c	55.66	55.66
%0300	106,680	%	Medios auxiliares	0.03	3.20
TOTAL PARTIDA					109.88
1.012 06.12		m	CANALIZACIÓN ALUMBR. 1 PEDP 63 mm		
Suministro e instalación enterrada de canalización para red de alumbrado, para 1 circuito, formada por un tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4, según norma de Compañía, sin incluir cables, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería y terminado con el material de la propia excavación. Incluso cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción ¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS y triángulo de riesgo eléctrico, hormigonado, excavación y relleno. Totalmente instalada.					
MO020	0,051	h	Oficial 1ª construcción	18.23	0.93
MO113	0,051	h	Peón ordinario construcción	16.63	0.85
MO003	0,028	h	Oficial 1ª electricista	18.84	0.53
MO102	0,022	h	Ayudante electricista	17.04	0.37
mq04dua020b	0,007	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	9.27	0.06
mq02rop020	0,048	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3.50	0.17
mq02cia020j	0,001	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad	40.08	0.04
mq01exn020b	0,126	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW	48.54	6.12
mt01ara010	0,061	m3	Arena de 0 a 5 mm de diámetro	12.02	0.73
mt35aia070ac	1,000	m	Tubo curvable PEDP 63 mm	1.25	1.25
mt35www030	1,000	m	Cinta señalización 150 mm anchura	0.25	0.25
%0300	11,300	%	Medios auxiliares	0.03	0.34
TOTAL PARTIDA					11.64
1.013 06.13		m	CANALIZACIÓN ALUMBR. 2 PEDP 63 mm		
Suministro e instalación enterrada de canalización para red de alumbrado, para 2 circuitos, formada por dos tubos curvables, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4, según norma de Compañía, sin incluir cables, colocado sobre lecho de arena de 5 cm					

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería y terminado con el material de la propia excavación. Incluso cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción ¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS y triángulo de riesgo eléctrico, hormigonado, excavación y relleno. Totalmente instalada.

MO020	0,051	h	Oficial 1ª construcción	18.23	0.93
MO113	0,051	h	Peón ordinario construcción	16.63	0.85
MO003	0,028	h	Oficial 1ª electricista	18.84	0.53
MO102	0,022	h	Ayudante electricista	17.04	0.37
mq04dua020b	0,007	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	9.27	0.06
mq02rop020	0,048	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3.50	0.17
mq02cia020j	0,001	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad	40.08	0.04
mq01exn020b	0,126	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW	48.54	6.12
mt01ara010	0,061	m3	Arena de 0 a 5 mm de diámetro	12.02	0.73
mt35aia070ac	2,000	m	Tubo curvable PEDP 63 mm	1.25	2.50
mt35www030	2,000	m	Cinta señalización 150 mm anchura	0.25	0.50
%0300	12,800	%	Medios auxiliares	0.03	0.38
TOTAL PARTIDA					13.18

1.014 06.14 m CANALIZACIÓN ALUMBR. 3 PEDP 63 mm

Suministro e instalación enterrada de canalización para red de alumbrado, para 3 circuitos, formada por un tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4, según norma de Compañía, sin incluir cables, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería y terminado con el material de la propia excavación. Incluso cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción ¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS y triángulo de riesgo eléctrico, hormigonado, excavación y relleno. Totalmente instalada.

MO020	0,051	h	Oficial 1ª construcción	18.23	0.93
MO113	0,051	h	Peón ordinario construcción	16.63	0.85
MO003	0,028	h	Oficial 1ª electricista	18.84	0.53
MO102	0,022	h	Ayudante electricista	17.04	0.37
mq04dua020b	0,007	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	9.27	0.06
mq02rop020	0,048	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3.50	0.17
mq02cia020j	0,001	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad	40.08	0.04
mq01exn020b	0,126	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW	48.54	6.12
mt01ara010	0,061	m3	Arena de 0 a 5 mm de diámetro	12.02	0.73
mt35aia070ac	3,000	m	Tubo curvable PEDP 63 mm	1.25	3.75
mt35www030	2,000	m	Cinta señalización 150 mm anchura	0.25	0.50
%0300	14,050	%	Medios auxiliares	0.03	0.42
TOTAL PARTIDA					14.47

1.015 06.15 m CANALIZACIÓN ALUMBR. 4 PEDP 63 mm

Suministro e instalación enterrada de canalización para red de alumbrado, para 4 circuitos, formada por un tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4, según norma de Compañía, sin incluir cables, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería y terminado con el material de la propia excavación. Incluso cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción ¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS y triángulo de riesgo eléctrico, hormigonado, excavación y relleno. Totalmente instalada.

MO020	0,051	h	Oficial 1ª construcción	18.23	0.93
MO113	0,051	h	Peón ordinario construcción	16.63	0.85
MO003	0,028	h	Oficial 1ª electricista	18.84	0.53
MO102	0,022	h	Ayudante electricista	17.04	0.37
mq04dua020b	0,007	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	9.27	0.06
mq02rop020	0,048	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3.50	0.17
mq02cia020j	0,001	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad	40.08	0.04
mq01exn020b	0,126	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW	48.54	6.12

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
mt01ara010	0,061	m3	Arena de 0 a 5 mm de diámetro	12.02	0.73
mt35aia070ac	4,000	m	Tubo curvable PEDP 63 mm	1.25	5.00
mt35www030	2,000	m	Cinta señalización 150 mm anchura	0.25	0.50
%0300	15,300	%	Medios auxiliares	0.03	0.46
TOTAL PARTIDA					15.76

1.016 06.16 m CANALIZACIÓN ALUMBR. CRUCE 1C

Suministro e instalación enterrada de canalización para red de alumbrado, en cruces de calzada, para 1 circuitos, formada por cuatro tubos curvables, suministrados en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4, según norma de Compañía, sin incluir cables, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería y terminado con hormigón HM-20/P/20. Incluso cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción ¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS y triángulo de riesgo eléctrico, hormigonado, excavación y relleno. Totalmente instalada.

MO020	0,051	h	Oficial 1ª construcción	18.23	0.93
MO113	0,051	h	Peón ordinario construcción	16.63	0.85
MO003	0,028	h	Oficial 1ª electricista	18.84	0.53
MO102	0,022	h	Ayudante electricista	17.04	0.37
mq04dua020b	0,007	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	9.27	0.06
mq02rop020	0,048	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3.50	0.17
mq02cia020j	0,001	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad	40.08	0.04
mq01exn020b	0,126	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW	48.54	6.12
mt01ara010	0,061	m3	Arena de 0 a 5 mm de diámetro	12.02	0.73
mt35aia070ac	2,000	m	Tubo curvable PEDP 63 mm	1.25	2.50
mt35www030	2,000	m	Cinta señalización 150 mm anchura	0.25	0.50
mt10haf010nga	0,232	m3	Hormigón HM-20/P/20, fabricado en central	70.73	16.41
%0300	29,210	%	Medios auxiliares	0.03	0.88
TOTAL PARTIDA					30.09

1.017 06.17 m CANALIZACIÓN ALUMBR. CRUCE 2C

Suministro e instalación enterrada de canalización para red de alumbrado, en cruces de calzada, para 2 circuitos, formada por cuatro tubos curvables, suministrados en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4, según norma de Compañía, sin incluir cables, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería y terminado con hormigón HM-20/P/20. Incluso cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción ¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS y triángulo de riesgo eléctrico, hormigonado, excavación y relleno. Totalmente instalada.

MO020	0,051	h	Oficial 1ª construcción	18.23	0.93
MO113	0,051	h	Peón ordinario construcción	16.63	0.85
MO003	0,028	h	Oficial 1ª electricista	18.84	0.53
MO102	0,022	h	Ayudante electricista	17.04	0.37
mq04dua020b	0,007	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	9.27	0.06
mq02rop020	0,048	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3.50	0.17
mq02cia020j	0,001	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad	40.08	0.04
mq01exn020b	0,126	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW	48.54	6.12
mt01ara010	0,061	m3	Arena de 0 a 5 mm de diámetro	12.02	0.73
mt35aia070ac	4,000	m	Tubo curvable PEDP 63 mm	1.25	5.00
mt35www030	4,000	m	Cinta señalización 150 mm anchura	0.25	1.00
mt10haf010nga	0,232	m3	Hormigón HM-20/P/20, fabricado en central	70.73	16.41
%0300	32,210	%	Medios auxiliares	0.03	0.97
TOTAL PARTIDA					33.18

1.018 06.18 m CABLE XLPE 0.6/1 kV DE 4x6 mm2

Suministro e instalación de cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), según UNE 21123-2. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción.

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
Totalmente instalado, probado y funcionando.					
MO003	0,045	h	Oficial 1ª electricista	18.84	0.85
MO102	0,045	h	Ayudante electricista	17.04	0.77
mt35cun030G	1,000	m	Cable RV-K 0,6/1 kV 4x6 mm2	3.12	3.12
%0300	4,740	%	Medios auxiliares	0.03	0.14
TOTAL PARTIDA					4.88

1.019 06.19 m RED DE TIERRA PARA A.P. CABLE Cu 16 mm2

Suministro e instalación red de tierra entubada, realizada con cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1x16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), según UNE 21123-2. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción y conexión a las picas de puesta a tierra. Totalmente instalado, probado y funcionando.

MO003	0,056	h	Oficial 1ª electricista	18.84	1.06
MO102	0,056	h	Ayudante electricista	17.04	0.95
mt35cun030e	1,000	m	Cable RV-K 0,6/1 kV 1x16 mm2	2.04	2.04
%0300	4,050	%	Medios auxiliares	0.03	0.12
TOTAL PARTIDA					4.17

1.020 06.20 Ud TOMA DE TIERRA CON PICA

Suministro e instalación de toma de tierra formada por una pica de acero cobreado con 300 micras, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, hincada en el terreno, dentro de una arqueta de registro (sin incluir). Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y parte proporcional de cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1x16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), según UNE 21123-2. Totalmente instalada y probada.

MO003	0,281	h	Oficial 1ª electricista	18.84	5.29
MO102	0,281	h	Ayudante electricista	17.04	4.79
mt35tte010b	1,000	Ud	Pica acero cobreado 300 micras 15 mm diámetro y 2 m longitud	18.00	18.00
mt35tta040	1,000	Ud	Grapa abarcón para conexión de pica	1.00	1.00
mt35cun030e	1,000	m	Cable RV-K 0,6/1 kV 1x16 mm2	2.04	2.04
%0300	31,120	%	Medios auxiliares	0.03	0.93
TOTAL PARTIDA					32.05

1.021 06.21 Ud LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

Legalización de la instalación de alumbrado incluyendo toda la documentación necesaria para presentar a Industria, así como las tasas desprendidas de Organismos Oficiales y visados.

TOTAL PARTIDA 2,000.00

CAPÍTULO FASE_2 PROYECTO ALUMBRADO FASE 2

2.001 06.02 Ud COLUMNA DE 12 m CON BRAZO DE 1,5 m

Suministro e instalación de columna troncocónica de 12 m de altura y brazo de 1,5 m, fabricada en acero S-235-JR galvanizado en caliente, con pernos de anclaje M22 x 700, según norma EN40, con puerta de registro en base y casquillo soldado en punta para fijación de luminaria. Totalmente instalada.

MO003	0,805	h	Oficial 1ª electricista	18.84	15.17
MO102	0,805	h	Ayudante electricista	17.04	13.72
mq04cag010c	0,301	h	Camión con grúa de hasta 12 t	58.55	17.62
mt34xes010d	1,000	Ud	Columna troncocónica de 12 m con brazo de 1,5 m	241.52	241.52
%0300	288,030	%	Medios auxiliares	0.03	8.64
TOTAL PARTIDA					296.67

2.002 06.10 Ud CIMENTACIÓN PIE BÁCULO+ARQUETA

Cimentación para báculo de 60x60x80 cm., con hormigón HM-20/P/20 con cuatro redondos de anclaje con rosca, i/arqueta de derivación adosada a la cimentación de 55x55x60 cm. realizada con fábrica de medio pie de ladrillo recibido con mortero de cemento y arena de río, enfocada interiormente, i/tape de fundición, excavación y retirada de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.

MO043	0,027	h	Oficial 1ª ferrallista	19.14	0.52
MO090	0,041	h	Ayudante ferrallista	17.92	0.73

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
MO045	0,017	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del horm	19.14	0.33
MO092	0,101	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormig	17.92	1.81
MO041	0,566	h	Oficial 1ª construcción de obra civil	18.23	10.32
MO087	0,589	h	Ayudante construcción de obra civil	17.07	10.05
mt07aco020a	4,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones	0.13	0.52
mt07aco010c	14,400	Kg	Ferralla con acero en barras corrugadas UNE-EN 10080 B 500 S	0.81	11.66
mt08var050	0,058	Kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro	1.10	0.06
mt10haf010nga	0,317	m3	Hormigón HM-20/P/20, fabricado en central	70.73	22.42
mt11var300	0,020	m	Tubo de PVC liso, de varios diámetros	6.50	0.13
mt34www020	1,000	Ud	Arqueta paso y derivación 55x55x60 cm con cerco y tapa de fundic	73.90	73.90
%0300	132,450	%	Medios auxiliares	0.03	3.97
TOTAL PARTIDA					136.42

2.003 06.11 Ud ARQUETA DE REGISTRO

Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 50x50x70 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco y tapa de fundición, 60x60 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124. Totalmente terminada.

MO041	0,566	h	Oficial 1ª construcción de obra civil	18.23	10.32
MO087	0,589	h	Ayudante construcción de obra civil	17.07	10.05
mt35arg100e	1,000	Ud	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón	30.65	30.65
mt11fa010c	1,000	Ud	Marco y tapa de fundición, 60x60 cm, para arqueta registrable, c	55.66	55.66
%0300	106,680	%	Medios auxiliares	0.03	3.20
TOTAL PARTIDA					109.88

2.004 06.12 m CANALIZACIÓN ALUMBR. 1 PEDP 63 mm

Suministro e instalación enterrada de canalización para red de alumbrado, para 1 circuito, formada por un tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4, según norma de Compañía, sin incluir cables, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería y terminado con el material de la propia excavación. Incluso cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción ¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS y triángulo de riesgo eléctrico, hormigonado, excavación y relleno. Totalmente instalada.

MO020	0,051	h	Oficial 1ª construcción	18.23	0.93
MO113	0,051	h	Peón ordinario construcción	16.63	0.85
MO003	0,028	h	Oficial 1ª electricista	18.84	0.53
MO102	0,022	h	Ayudante electricista	17.04	0.37
mq04dua020b	0,007	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	9.27	0.06
mq02rop020	0,048	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3.50	0.17
mq02cia020j	0,001	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad	40.08	0.04
mq01exn020b	0,126	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW	48.54	6.12
mt01ara010	0,061	m3	Arena de 0 a 5 mm de diámetro	12.02	0.73
mt35aia070ac	1,000	m	Tubo curvable PEDP 63 mm	1.25	1.25
mt35www030	1,000	m	Cinta señalización 150 mm anchura	0.25	0.25
%0300	11,300	%	Medios auxiliares	0.03	0.34
TOTAL PARTIDA					11.64

2.005 06.18 m CABLE XLPE 0.6/1 kV DE 4x6 mm2

Suministro e instalación de cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), según UNE 21123-2. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente instalado, probado y funcionando.

MO003	0,045	h	Oficial 1ª electricista	18.84	0.85
MO102	0,045	h	Ayudante electricista	17.04	0.77
mt35cun030G	1,000	m	Cable RV-K 0,6/1 kV 4x6 mm2	3.12	3.12
%0300	4,740	%	Medios auxiliares	0.03	0.14
TOTAL PARTIDA					4.88

2.006 06.19 m RED DE TIERRA PARA A.P. CABLE Cu 16 mm2

Suministro e instalación red de tierra entubada, realizada con cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1x16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), según UNE 21123-2. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción y conexión a las picas de puesta a tierra. Totalmente instalado, probado y funcionando.					
MO003	0,056	h	Oficial 1ª electricista	18.84	1.06
MO102	0,056	h	Ayudante electricista	17.04	0.95
mt35cun030e	1,000	m	Cable RV-K 0,6/1 kV 1x16 mm ²	2.04	2.04
%0300	4,050	%	Medios auxiliares	0.03	0.12
TOTAL PARTIDA					4.17

2.007 06.20 Ud TOMA DE TIERRA CON PICA

Suministro e instalación de toma de tierra formada por una pica de acero cobreado con 300 micras, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, hincada en el terreno, dentro de una arqueta de registro (sin incluir). Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y parte proporcional de cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1x16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), según UNE 21123-2. Totalmente instalada y probada.

MO003	0,281	h	Oficial 1ª electricista	18.84	5.29
MO102	0,281	h	Ayudante electricista	17.04	4.79
mt35tte010b	1,000	Ud	Pica acero cobreado 300 micras 15 mm diámetro y 2 m longitud	18.00	18.00
mt35tta040	1,000	Ud	Grapa abarcón para conexión de pica	1.00	1.00
mt35cun030e	1,000	m	Cable RV-K 0,6/1 kV 1x16 mm ²	2.04	2.04
%0300	31,120	%	Medios auxiliares	0.03	0.93
TOTAL PARTIDA					32.05

2.008 06.06 Ud LUMINARIA BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W

Suministro y montaje de luminaria de la marca Philips modelo Iridium gen4 Medium BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W o equivalente, con las siguientes características:

Familia Iridium gen4 Medium.

Versión BGP502.

Materiales Carcasa de aluminio inyectado a alta presión. Ópticas PMMA (polimetil metacrilato).

Color Gris estándar RAL 7035.

Cierre Vidrio plano. Opción de cierre curvo

Sistema de montaje Spigot universal reversible Post-top 32-48, 48-60, 32-60, 32-76, 48-76 y 76mm. Entrada lateral 32-48, 48-60, 32-60, 32-76, 48-76 y 76mm.

Fuente de luz Módulo LED integrando PCB y ópticas, LED OSLOM de Osram.

CRI Min 70.

Driver Incluido, Philips Xitanium.

Tensión de alimentación al driver 220-240V.

Frecuencia de alimentación al driver 50/60Hz.

Posibilidad de regulación Si.

Protección contra sobretensiones Protección contra sobretensiones hasta 10kV, mínima 6kV.

Clase eléctrica Clase I y clase II.

Temperatura de funcionamiento -40°C a +50°C.

Sistema de control de temperatura Incorporado al driver.

Grado de protección IP 66.

Grado de protección IK 10.

Peso 11 Kg.

Superficie de resistencia al viento (Scx) 0,081.

Versión BGP502.

Paquete lumínico LED95-4S.

Temperatura de color (K) 4000.

Óptica DM10.

Eficacia lámpara (lm/W) 191.

LOR óptico 0,87.

Flujo sistema (lm) 8.160.

Consumo sistema 55 W.

Consumo nominal 50 W.

Eficacia sistema 148 lm/W.

Intensidad alimentación driver 295 mA.

Número LEDs 60.

Vida útil 100.000 h L97B10.

Tsoldering 49°C.

Tjunction 50°C.

Versión del driver Xi FP 110W.

Tensión y corriente de salida asignadas (V, mA) 169V, 295 mA.

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
Consumo total del driver 5,0. Factor de potencia 0,99 Tc máx 85°C Distorsión armónica (TDH) 5,75. Incluso parte proporcional de caja de conexión y protección, con fusibles en el interior de la columna y conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm². Conexión con cableado interior desde red de distribución hasta luminaria. Totalmente instalada, probada y funcionando.					
MO003	0,805	h	Oficial 1ª electricista	18.84	15.17
MO102	0,805	h	Ayudante electricista	17.04	13.72
95	1,000	Ud	PHILIPS BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W		712.00 712.00
mt34www040	1,000	Ud	Caja de conexión y protección, con fusibles	6.01	6.01
mt34www050	14,000	m	Conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm²	0.42	5.88
%0300	752,780	%	Medios auxiliares	0.03	22.58
TOTAL PARTIDA					775.36

2.009 06.21 Ud LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

Legalización de la instalación de alumbrado incluyendo toda la documentación necesaria para presentar a Industria, así como las tasas desprendidas de Organismos Oficiales y visados.

TOTAL PARTIDA 2,000.00



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN

PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



Ayuntamiento
de Benavente

TITULO VI.2

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código Descripción Uds. Longitud Anchura Altura Parciales Medición Precio Presupuesto

CAPÍTULO FASE_1 PROYECTO ALUMBRADO FASE 1

06.01 Ud CUADRO GENERAL MANDO

1.001 Cuadro general de maniobra y protección con encendido astronómico y programable, con seccionador general, disyuntores magnetotérmicos, contador tripolar y cortacircuitos, colocado.
Urbanización 3.00 3.00 3.00 2,969.79 8,909.37

06.02 Ud COLUMNA DE 12 m CON BRAZO DE 1,5 m

1.002 Suministro e instalación de columna troncocónica de 12 m de altura y brazo de 1,5 m, fabricada en acero S-235-JR galvanizado en caliente, con pernos de anclaje M22 x 700, según norma EN40, con puerta de registro en base y casquillo soldado en punta para fijación de luminaria. Totalmente instalada.
LUMINARIA BGP502 1 4.00 4.00
xLED130-4S/740 DM12
POTENCIA 75 W
LUMINARIA BGP502 1 60.00 60.00
xLED95-4S/740 DM10
POTENCIA 55 W
LUMINARIA BGP502 T25 20.00 20.00
1 xLED95-4S/740 DM10
POTENCIA 55 W
84.00 296.67 24,920.28

06.03 Ud COLUMNA DE 12 m CON 2 BRAZOS DE 1,5 m

1.003 Suministro e instalación de columna troncocónica de 12 m de altura y 2 brazos de 1,5 m, fabricada en acero S-235-JR galvanizado en caliente, con pernos de anclaje M22 x 700, según norma EN40, con puerta de registro en base y casquillo soldado en punta para fijación de luminarias. Totalmente instalada.
PROYECTOR BVP650 16.00 16.00
T25 1 xLED140-4S/740
DX50 POTENCIA 83 W
16.00 324.32 5,189.12

06.04 Ud COLUMNA DE 12 m CON CORONA

1.004 Suministro e instalación de columna troncocónica de 12 m de altura y corona, fabricada en acero S-235-JR galvanizado en caliente, con pernos de anclaje M22 x 700, según norma EN40, con puerta de registro en base y corona para fijación de luminarias. Totalmente instalada.
Rotonda oeste 1.00 1.00 1.00 346.42 346.42

06.05 Ud LUMINARIA BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W

1.005 Suministro y montaje de luminaria de la marca Philips modelo Iridium gen4 Medium BGP502 BGP502 1 xLED130-4S/740 DM12 POTENCIA 75 W o equivalente, con las siguientes características:
Familia Iridium gen4 Medium.
Versión BGP502.
Materiales Carcasa de aluminio inyectado a alta presión. Ópticas PMMA (polimetil metacrilato).
Color Gris estándar RAL 7035.
Cierre Vidrio plano. Opción de cierre curvo
Sistema de montaje Spigot universal reversible Post-top 32-48, 48-60, 32-60, 32-76, 48-76 y 76mm.
Entrada lateral 32-48, 48-60, 32-60, 32-76, 48-76 y 76mm.
Fuente de luz Módulo LED integrando PCB y ópticas, LED OSLOM de Osram.
CRI Min 70.
Driver Incluido, Philips Xitanium.
Tensión de alimentación al driver 220-240V.
Frecuencia de alimentación al driver 50/60Hz.

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	<p>Posibilidad de regulación Si. Protección contra sobretensiones Protección contra sobretensiones hasta 10kV, mínima 6kV. Clase eléctrica Clase I y clase II. Temperatura de funcionamiento -40°C a +50°C. Sistema de control de temperatura Incorporado al driver. Grado de protección IP 66. Grado de protección IK 10. Peso 11 Kg. Superficie de resistencia al viento (Scx) 0,081. Versión BGP502. Paquete lumínico LED130-4S. Temperatura de color (K) 4000. Óptica DM12. Eficacia lámpara (lm/W) 184. LOR óptico 0,87. Flujo sistema (lm) 11.050. Consumo sistema 75 W. Consumo nominal 71 W. Eficacia sistema 147 lm/W. Intensidad alimentación driver 413 mA. Número LEDs 60. Vida útil 100.000 h L96B10. Tsoldering 61°C. Tjunction 63°C. Versión del driver Xi FP 110W. Tensión y corriente de salida asignadas (V, mA) 171V, 413 mA. Consumo total del driver 4,0. Factor de potencia 0,99 Tc máx 85°C Distorsión armónica (TDH) 5,17. Incluso parte proporcional de caja de conexión y protección, con fusibles en el interior de la columna y conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm². Conexiónada con cableado interior desde red de distribución hasta luminaria. Totalmente instalada, probada y funcionando.</p>								
	<p>Rotonda oeste</p>	4.00				4.00	4.00	775.36	3,101.44
06.06	Ud LUMINARIA BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W								
1.006	<p>Suministro y montaje de luminaria de la marca Philips modelo Iridium gen4 Medium BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W o equivalente, con las siguientes características: Familia Iridium gen4 Medium. Versión BGP502. Materiales Carcasa de aluminio inyectado a alta presión. Ópticas PMMA (polimetil metacrilato). Color Gris estándar RAL 7035. Cierre Vidrio plano. Opción de cierre curvo Sistema de montaje Spigot universal reversible Post-top 32-48, 48-60, 32-60, 32-76, 48-76 y 76mm. Entrada lateral 32-48, 48-60, 32-60, 32-76, 48-76 y 76mm. Fuente de luz Módulo LED integrando PCB y ópticas, LED OSLOM de Osram. CRI Min 70. Driver Incluido, Philips Xitanium. Tensión de alimentación al driver 220-240V. Frecuencia de alimentación al driver 50/60Hz. Posibilidad de regulación Si. Protección contra sobretensiones Protección contra sobretensiones hasta 10kV, mínima 6kV. Clase eléctrica Clase I y clase II. Temperatura de funcionamiento -40°C a +50°C. Sistema de control de temperatura Incorporado al driver. Grado de protección IP 66. Grado de protección IK 10. Peso 11 Kg. Superficie de resistencia al viento (Scx) 0,081.</p>								

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	<p>Versión BGP502. Paquete lumínico LED95-4S. Temperatura de color (K) 4000. Óptica DM10. Eficacia lámpara (lm/W) 191. LOR óptico 0,87. Flujo sistema (lm) 8.160. Consumo sistema 55 W. Consumo nominal 50 W. Eficacia sistema 148 lm/W. Intensidad alimentación driver 295 mA. Número LEDs 60. Vida útil 100.000 h L97B10. Tsoldering 49°C. Tjunction 50°C. Versión del driver Xi FP 110W. Tensión y corriente de salida asignadas (V, mA) 169V, 295 mA. Consumo total del driver 5,0. Factor de potencia 0,99 Tc máx 85°C Distorsión armónica (TDH) 5,75. Incluso parte proporcional de caja de conexión y protección, con fusibles en el interior de la columna y conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm². Conexiónada con cableado interior desde red de distribución hasta luminaria. Totalmente instalada, probada y funcionando.</p>								
	Vial este-oeste	49.00				49.00			
	Vial sur	11.00				11.00			
							60.00	775.36	46,521.60
06.07	Ud LUMINARIA BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W								
1.007	<p>Suministro y montaje de luminaria de la marca Philips modelo Iridium gen4 Medium BGP502 T25 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W o equivalente, con las siguientes características: Familia Iridium gen4 Medium. Versión BGP502 T25. Materiales Carcasa de aluminio inyectado a alta presión. Ópticas PMMA (polimetil metacrilato). Color Gris estándar RAL 7035. Cierre Vidrio plano. Opción de cierre curvo Sistema de montaje Spigot universal reversible Post-top 32-48, 48-60, 32-60, 32-76, 48-76 y 76mm. Entrada lateral 32-48, 48-60, 32-60, 32-76, 48-76 y 76mm. Fuente de luz Módulo LED integrando PCB y ópticas, LED OSLOM de Osram. CRI Min 70. Driver Incluido, Philips Xitanium. Tensión de alimentación al driver 220-240V. Frecuencia de alimentación al driver 50/60Hz. Posibilidad de regulación Si. Protección contra sobretensiones Protección contra sobretensiones hasta 10kV, mínima 6kV. Clase eléctrica Clase I y clase II. Temperatura de funcionamiento -40°C a +50°C. Sistema de control de temperatura Incorporado al driver. Grado de protección IP 66. Grado de protección IK 10. Peso 11 Kg. Superficie de resistencia al viento (Scx) 0,081. Versión BGP502 T25. Paquete lumínico LED95-4S. Temperatura de color (K) 4000. Óptica DM10. Eficacia lámpara (lm/W) 191. LOR óptico 0,87. Flujo sistema (lm) 8.160.</p>								

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	<p>Consumo sistema 55 W. Consumo nominal 50 W. Eficacia sistema 148 lm/W. Intensidad alimentación driver 295 mA. Número LEDs 60. Vida útil 100.000 h L97B10. Tsoldering 49°C. Tjunction 50°C. Versión del driver Xi FP 110W. Tensión y corriente de salida asignadas (V, mA) 169V, 295 mA. Consumo total del driver 5,0. Factor de potencia 0,99 Tc máx 85°C Distorsión armónica (TDH) 5,75. Incluso parte proporcional de caja de conexión y protección, con fusibles en el interior de la columna y conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm². Conexiónada con cableado interior desde red de distribución hasta luminaria. Totalmente instalada, probada y funcionando.</p>	20.00				20.00	20.00	775.36	15,507.20
06.08	Ud PROYECTOR BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 250 W								
1.008	<p>Suministro y montaje de proyector de la marca Philips modelo Clearflood gen2 BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50 POTENCIA 250 W o equivalente, con las siguientes características: Familia Clearflood gen2. Versión BVP650. Materiales Carcasa de aluminio inyectado a alta presión; Cierre de vidrio plano templado; Fijación/Lira en acero galvanizado en caliente; Ópticas PMMA (polimetil metacrilato). Color Color Gris 9007. Cierre Vidrio plano. Sistema de montaje Lira en forma de U con fijación de 3 puntos. Fuente de luz Módulo LED integrando PCB y ópticas, LED OSLOM de Osram. CRI Min 70. Driver Incluido, Philips Xitanium. Tensión de alimentación al driver 220-240V. Frecuencia de alimentación al driver 50/60Hz. Posibilidad de regulación Si. Protección contra sobretensiones Protección contra sobretensiones 6kV, montado en serie. Clase eléctrica Clase I y clase II. Temperatura de funcionamiento -40°C a +45°C. Sistema de control de temperatura Incorporado al driver. Grado de protección IP 66. Grado de protección IK 09. Peso 15 Kg. Superficie de resistencia al viento (Scx) 0,26. Versión FP. Paquete lumínico LED400-4S. Temperatura de color (K) 740. Óptica DX50. Eficacia lámpara (lm/W) 172. LOR óptico 0,86. Flujo sistema (lm) 33.200. Consumo sistema 250 W. Consumo nominal 232 W. Eficacia sistema 136 lm/W. Intensidad alimentación driver 662 mA. Número LEDs 120. Vida útil 100.000 h LL96B10. Tsoldering 59°C. Tjunction 62°C. Versión del driver Xi FP 150W.</p>								

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	<p>Tensión y corriente de salida asignadas (V, mA) 351V, 662 mA. Consumo total del driver 13,0. Factor de potencia 0,99 Tc máx 90°C Distorsión armónica (TDH) 7,02. Incluso parte proporcional de caja de conexión y protección, con fusibles en el interior de la columna y conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm². Conexiónada con cableado interior desde red de distribución hasta luminaria. Totalmente instalado, probado y funcionando.</p>								
	Rotonda oeste	5.00				5.00	5.00	1,649.67	8,248.35
06.09	Ud PROYECTOR BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W								
1.009	<p>Suministro y montaje de proyector de la marca Philips modelo Clearflood gen2 BVP650 T25 1 xLED140-4S/740 DX50 POTENCIA 83 W o equivalente, con las siguientes características: Familia Clearflood gen2. Versión BVP650. Materiales Carcasa de aluminio inyectado a alta presión; Cierre de vidrio plano templado; Fijación/Lira en acero galvanizado en caliente; Ópticas PMMA (polimetil metacrilato). Color Color Gris 9007. Cierre Vidrio plano. Sistema de montaje Lira en forma de U con fijación de 3 puntos. Fuente de luz Módulo LED integrando PCB y ópticas, LED OSLOM de Osram. CRI Min 70. Driver Incluido, Philips Xitanium. Tensión de alimentación al driver 220-240V. Frecuencia de alimentación al driver 50/60Hz. Posibilidad de regulación Si. Protección contra sobretensiones Protección contra sobretensiones 6kV, montado en serie. Clase eléctrica Clase I y clase II. Temperatura de funcionamiento -40°C a +45°C. Sistema de control de temperatura Incorporado al driver. Grado de protección IP 66. Grado de protección IK 09. Peso 15 Kg. Superficie de resistencia al viento (Scx) 0,26. Versión FP. Paquete lumínico LED140-4S. Temperatura de color (K) 740. Óptica DX50. Eficacia lámpara (lm/W) 189. LOR óptico 0,86. Flujo sistema (lm) 12.040. Consumo sistema 83 W. Consumo nominal 74 W. Eficacia sistema 147 lm/W. Intensidad alimentación driver 319 mA. Número LEDs 82. Vida útil 100.000 h LL98B10. Tsoldering 30°C. Tjunction 31°C. Versión del driver Xi FP 150W. Tensión y corriente de salida asignadas (V, mA) 232V, 319 mA. Consumo total del driver 8,0. Factor de potencia 0,96 Tc máx 90°C Distorsión armónica (TDH) 7,98. Incluso parte proporcional de caja de conexión y protección, con fusibles en el interior de la columna y conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm². Conexiónada con cableado interior desde red de distribución hasta luminaria. Totalmente instalado, probado y funcionando.</p>								

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	Aparcamiento este	26.00				26.00			
	Aparcamiento oeste	14.00				14.00			
							40.00	1,213.11	48,524.40
06.10	Ud CIMENTACIÓN PIE BÁCULO+ARQUETA								
1.010	Cimentación para báculo de 60x60x80 cm., con hormigón HM-20/P/20 con cuatro redondos de anclaje con rosca, i/arqueta de derivación adosada a la cimentación de 55x55x60 cm. realizada con fábrica de medio pié de ladrillo recibido con mortero de cemento y arena de río, enfoscada interiormente, i/tapa de fundición, excavación y retirada de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.								
	COLUMNA DE 12 m CON BRAZO DE 1,5 m	76.00				76.00			
	COLUMNA DE 12 m CON 2 BRAZOS DE 1,5 m	40.00				40.00			
	COLUMNA DE 12 m CON CORONA	1.00				1.00			
	COLUMNA DE 14 m CON CORONA	1.00				1.00			
							118.00	136.42	16,097.56
06.11	Ud ARQUETA DE REGISTRO								
1.011	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 50x50x70 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco y tapa de fundición, 60x60 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124. Totalmente terminada.								
		14.00				14.00			
							14.00	109.88	1,538.32
06.12	m CANALIZACIÓN ALUMBR. 1 PEDP 63 mm								
1.012	Suministro e instalación enterrada de canalización para red de alumbrado, para 1 circuito, formada por un tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4, según norma de Compañía, sin incluir cables, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería y terminado con el material de la propia excavación. Incluso cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción ¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS y triángulo de riesgo eléctrico, hormigonado, excavación y relleno. Totalmente instalada.								
	CIRCUITO 1	1.00	742.00			742.00			
	CIRCUITO 2	1.00	1,505.00			1,505.00			
	CIRCUITO 3	1.00	613.00			613.00			
							2,860.00	11.64	33,290.40
06.13	m CANALIZACIÓN ALUMBR. 2 PEDP 63 mm								
1.013	Suministro e instalación enterrada de canalización para red de alumbrado, para 2 circuitos, formada por dos tubos curvables, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4, según norma de Compañía, sin incluir cables, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería y terminado con el material de la propia excavación. Incluso cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción ¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS y triángulo de riesgo eléctrico, hormigonado, excavación y relleno. Totalmente instalada.								

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	CIRCUITO 1	1.00	73.00			73.00			
	CIRCUITO 2								
	CIRCUITO 3	1.00	21.00			21.00			
							94.00	13.18	1,238.92
06.14	m CANALIZACIÓN ALUMBR. 3 PEDP 63 mm								
1.014	Suministro e instalación enterrada de canalización para red de alumbrado, para 3 circuitos, formada por un tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4, según norma de Compañía, sin incluir cables, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería y terminado con el material de la propia excavación. Incluso cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción ¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS y triángulo de riesgo eléctrico, hormigonado, excavación y relleno. Totalmente instalada.								
	CIRCUITO 1								
	CIRCUITO 2								
	CIRCUITO 3	1.00	115.00			115.00			
							115.00	14.47	1,664.05
06.15	m CANALIZACIÓN ALUMBR. 4 PEDP 63 mm								
1.015	Suministro e instalación enterrada de canalización para red de alumbrado, para 4 circuitos, formada por un tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4, según norma de Compañía, sin incluir cables, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería y terminado con el material de la propia excavación. Incluso cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción ¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS y triángulo de riesgo eléctrico, hormigonado, excavación y relleno. Totalmente instalada.								
	CIRCUITO 1								
	CIRCUITO 2								
	CIRCUITO 3	1.00	69.00			69.00			
							69.00	15.76	1,087.44
06.16	m CANALIZACIÓN ALUMBR. CRUCE 1C								
1.016	Suministro e instalación enterrada de canalización para red de alumbrado, en cruces de calzada, para 1 circuitos, formada por cuatro tubos curvables, suministrados en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4, según norma de Compañía, sin incluir cables, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería y terminado con hormigón HM-20/P/20. Incluso cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción ¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS y triángulo de riesgo eléctrico, hormigonado, excavación y relleno. Totalmente instalada.								
	CIRCUITO 1	1.00	124.00			124.00			
	CIRCUITO 2								
	CIRCUITO 3								
							124.00	30.09	3,731.16

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
06.17	m CANALIZACIÓN ALUMBR. CRUCE 2C								
1.017	Suministro e instalación enterrada de canalización para red de alumbrado, en cruces de calzada, para 2 circuitos, formada por cuatro tubos curvables, suministrados en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4, según norma de Compañía, sin incluir cables, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería y terminado con hormigón HM-20/P/20. Incluso cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción ¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS y triángulo de riesgo eléctrico, hormigonado, excavación y relleno. Totalmente instalada.								
	CIRCUITO 1	1.00	52.00			52.00			
	CIRCUITO 2								
	CIRCUITO 3	1.00	21.00			21.00			
							73.00	33.18	2,422.14
06.18	m CABLE XLPE 0.6/1 kV DE 4x6 mm2								
1.018	Suministro e instalación de cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), según UNE 21123-2. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente instalado, probado y funcionando.								
	CIRCUTOS TOTALES	1.00	4,561.00			4,561.00	4,561.00	4.88	22,257.68
06.19	m RED DE TIERRA PARA A.P. CABLE Cu 16 mm2								
1.019	Suministro e instalación red de tierra entubada, realizada con cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1x16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), según UNE 21123-2. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción y conexión a las picas de puesta a tierra. Totalmente instalado, probado y funcionando.								
	CIRCUITOS TOTALES	1.00	2,980.00			2,980.00	2,980.00	4.17	12,426.60
06.20	Ud TOMA DE TIERRA CON PICA								
1.020	Suministro e instalación de toma de tierra formada por una pica de acero cobreado con 300 micras, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, hincada en el terreno, dentro de una arqueta de registro (sin incluir). Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y parte proporcional de cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1x16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), según UNE 21123-2. Totalmente instalada y probada.								
		32.00				32.00	32.00	32.05	1,025.60
06.21	Ud LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO								
1.021	Legalización de la instalación de alumbrado incluyendo toda la documentación necesaria para presentar a Industria, así como las tasas desprendidas de Organismos Oficiales y visados.								
	Urbanización	1.00				1.00	1.00	2,000.00	2,000.00

260,048.05

Código Descripción Uds. Longitud Anchura Altura Parciales Medición Precio Presupuesto

TOTAL CAPÍTULO FASE_1 PROYECTO ALUMBRADO FASE 1

CAPÍTULO FASE_2 PROYECTO ALUMBRADO FASE 2

06.02	Ud COLUMNA DE 12 m CON BRAZO DE 1,5 m								
2.001	Suministro e instalación de columna troncocónica de 12 m de altura y brazo de 1,5 m, fabricada en acero S-235-JR galvanizado en caliente, con pernos de anclaje M22 x 700, según norma EN40, con puerta de registro en base y casquillo soldado en punta para fijación de luminaria. Totalmente instalada.								
	LUMINARIA BGP502 1	61.00				61.00			
	xLED95-4S/740 DM10								
	POTENCIA 55 W						61.00	296.67	18,096.87
06.10	Ud CIMENTACIÓN PIE BÁCULO+ARQUETA								
2.002	Cimentación para báculo de 60x60x80 cm., con hormigón HM-20/P/20 con cuatro redondos de anclaje con rosca, i/arqueta de derivación adosada a la cimentación de 55x55x60 cm. realizada con fábrica de medio pie de ladrillo recibido con mortero de cemento y arena de río, enfoscada interiormente, i/tapa de fundición, excavación y retirada de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.								
	COLUMNA DE 12 m CON	61.00				61.00			
	BRAZO DE 1,5 m						61.00	136.42	8,321.62
06.11	Ud ARQUETA DE REGISTRO								
2.003	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 50x50x70 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco y tapa de fundición, 60x60 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124. Totalmente terminada.								
		14.00				14.00			
							14.00	109.88	1,538.32
06.12	m CANALIZACIÓN ALUMBR. 1 PEDP 63 mm								
2.004	Suministro e instalación enterrada de canalización para red de alumbrado, para 1 circuito, formada por un tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4, según norma de Compañía, sin incluir cables, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería y terminado con el material de la propia excavación. Incluso cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción ¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS y triángulo de riesgo eléctrico, hormigonado, excavación y relleno. Totalmente instalada.								
	CIRCUITO 3	1.00	1,825.00			1,825.00			
							1,825.00	11.64	21,243.00
06.18	m CABLE XLPE 0.6/1 kV DE 4x6 mm2								
2.005	Suministro e instalación de cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x6 mm ² de sección, con								

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), según UNE 21123-2. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente instalado, probado y funcionando.								
	FASE 2	1.00	2,350.00			2,350.00	2,350.00	4.88	11,468.00
06.19	m RED DE TIERRA PARA A.P. CABLE Cu 16 mm2								
2.006	Suministro e instalación red de tierra entubada, realizada con cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1x16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), según UNE 21123-2. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción y conexión a las picas de puesta a tierra. Totalmente instalado, probado y funcionando.								
	CIRCUITOS TOTALES	1.00	1,950.00			1,950.00	1,950.00	4.17	8,131.50
06.20	Ud TOMA DE TIERRA CON PICA								
2.007	Suministro e instalación de toma de tierra formada por una pica de acero cobreado con 300 micras, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, hincada en el terreno, dentro de una arqueta de registro (sin incluir). Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y parte proporcional de cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1x16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), según UNE 21123-2. Totalmente instalada y probada.								
		19.00				19.00	19.00	32.05	608.95
06.06	Ud LUMINARIA BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W								
2.008	Suministro y montaje de luminaria de la marca Philips modelo Iridium gen4 Medium BGP502 1 xLED95-4S/740 DM10 POTENCIA 55 W o equivalente, con las siguientes características: Familia Iridium gen4 Medium. Versión BGP502. Materiales Carcasa de aluminio inyectado a alta presión. Ópticas PMMA (polimetil metacrilato). Color Gris estándar RAL 7035. Cierre Vidrio plano. Opción de cierre curvo Sistema de montaje Spigot universal reversible Post-top 32-48, 48-60, 32-60, 32-76, 48-76 y 76mm. Entrada lateral 32-48, 48-60, 32-60, 32-76, 48-76 y 76mm. Fuente de luz Módulo LED integrando PCB y ópticas, LED OSLOM de Osram. CRI Min 70. Driver Incluido, Philips Xitanium. Tensión de alimentación al driver 220-240V. Frecuencia de alimentación al driver 50/60Hz. Posibilidad de regulación Si. Protección contra sobretensiones Protección contra sobretensiones hasta 10kV, mínima 6kV. Clase eléctrica Clase I y clase II. Temperatura de funcionamiento -40°C a +50°C. Sistema de control de temperatura Incorporado al driver. Grado de protección IP 66. Grado de protección IK 10. Peso 11 Kg. Superficie de resistencia al viento (Scx) 0,081. Versión BGP502. Paquete lumínico LED95-4S. Temperatura de color (K) 4000. Óptica DM10. Eficacia lámpara (lm/W) 191. LOR óptico 0,87. Flujo sistema (lm) 8.160. Consumo sistema 55 W.								

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	Consumo nominal 50 W. Eficacia sistema 148 lm/W. Intensidad alimentación driver 295 mA. Número LEDs 60. Vida útil 100.000 h L97B10. Tsoldering 49°C. Tjunction 50°C. Versión del driver Xi FP 110W. Tensión y corriente de salida asignadas (V, mA) 169V, 295 mA. Consumo total del driver 5,0. Factor de potencia 0,99 Tc máx 85°C Distorsión armónica (TDH) 5,75. Incluso parte proporcional de caja de conexión y protección, con fusibles en el interior de la columna y conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm². Conexión con cableado interior desde red de distribución hasta luminaria. Totalmente instalada, probada y funcionando.								
	Vial norte-sur	61.00				61.00	61.00	775.36	47,296.96
06.21	Ud LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO								
2.009	Legalización de la instalación de alumbrado incluyendo toda la documentación necesaria para presentar a Industria, así como las tasas desprendidas de Organismos Oficiales y visados.								
	Urbanización	1.00				1.00	1.00	2,000.00	2,000.00
									118,705.22
	TOTAL CAPÍTULO FASE_2 PROYECTO ALUMBRADO FASE 2.								



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN

PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



TITULO VI.3

PRESUPUESTO GENERAL

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

Código	Capítulo	Total €	
FASE_1	PROYECTO ALUMBRADO FASE 1	260,048.05	69%
FASE_2	PROYECTO ALUMBRADO FASE 2	118,705.22	31%
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		378,753.27	

=====

Benavente, septiembre de 2022



Fdo: JAVIER SANZ MARTINEZ
Ing. Industrial, Colegiado 8764 C.O.I.I.M.



**PROYECTO DE EJEUCION DEL SECTOR S10IN
'PUERTA DEL NOROESTE' - BENAVENTE (ZAMORA)**

TOMO 9:

ANEJO 10: OBRAS PROVISIONALES – ANEJO 11: JARDINERIA Y MOB URBANO

ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS – ANEJO 13 TELECOMUNICACIONES

ANEJO 14: ESTRUCTURAS – ANEJO 15 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 16: GESTION DE RESIDUOS – ANEJO 17: JUSTIFICACION DE PRECIOS

ANEJO 18: PLAN DE OBRA – ANEJO 19: CONTROL DE CALIDAD

01172591M LUIS FRANCISCO PLAZA
(R: B82230152)

Firmado digitalmente por
01172591M LUIS FRANCISCO
PLAZA (R: B82230152)
Fecha: 2022.11.25 12:45:17
+01'00'

Luís F. Plaza Beltrán

SEPTIEMBRE 2022

INDICE GENERAL POR TOMOS:

TOMO 1:

DOCUMENTO 01 MEMORIA:

ANEJO 01: ESTUDIO GEOTECNICO

TOMO 2:

ANEJO 02: TOPOGRAFIA
ANEJO 03: REPLANTEO DE VIARIOS
ANEJO 04: FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO 05: RED DE AGUA POTABLE Y RIEGO
ANEJO 06: RED DE RESIDUALES
ANEJO 07: RED DE PLUVIALES

TOMO 3:

ANEJO 08: RED DE ELECTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSION
ANEJO 8.1 VARIANTE DE LA MT EXISTENTE

TOMO 4:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 5:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO IV: PLANOS

TOMO 6:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 7:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 8:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO

TITULO IV: PLANOS

TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD

TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 9:

ANEJO 10: OBRAS PROVISIONALES GLORIETA DE ACCESO

ANEJO 11: JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO

ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO 13: TELECOMUNICACIONES

ANEJO 14: ESTRUCTURAS

ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 16: GESTION DE RESIDUOS

ANEJO 17: JUSTIFICACION DE PRECIOS

ANEJO 18: PLAN DE OBRA

ANEJO 19: CONTROL DE CALIDAD

TOMO 10:

DOCUMENTO 02 PLANOS

GENERALES

GEN-01: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

GEN-02: ORTOFOTO

GEN-03: TOPOGRAFIA ACTUAL

GEN-04: ORDENACION GENERAL

GEN-05: FASES DE EJECUCION

VIARIOS

VIA-01: REPLANTEO DE EJES. PLANTA GENERAL

VIA-02: SECCIONES TIPO

VIA-03: DEFINICION DE PAVIMENTOS

VIA-04: PERFILES LONGITUDINALES

VIA-05: PERFILES TRANSVERSALES

VIA-06: DETALLES

ABASTECIMIENTO

ABA-01: PLANTA GENERAL

ABA-02: DETALLES

RED DE AGUAS RESIDUALES

RES-01: PLANTA GENERAL
RES-02: PERFILES LONGITUDINALES
RES-03: DETALLES
RES-04: EBAR

RED DE AGUAS PLUVIALES

PLU-01: PLANTA GENERAL
PLU-02: PERFILES LONGITUDINALES
PLU-03: Balsa de Pluviales
PLU-04: DETALLES

TOMO 11:

DOCUMENTO 02 PLANOS

TELECOMUNICACIONES

TEL-01: PLANTA GENERAL
TEL-02: DETALLES

GLORIETA DE ACCESO

GLO-01: GLORIETA ACCESO N-630. SEÑALIZACION POR OBRA Y FASES EJECUCION

ESTRUCTURAS. PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESLA

EST-01: PLANTA GENERAL UBICACIÓN
EST-02: EJES Y PERFIL LONGITUDINAL EJE 8
EST-03: PLANO DE REPLANTEO
EST-04: PLANTA, ALZADO Y SECCION TRANSVERSAL
EST-05: DEFINICION DEL TABLERO
EST-06: GEOMETRIA Y ARMADO DE VIGAS
EST-07: GEOMETRIA DE ESTRIBOS
EST-08: ARMADURA DE ESTRIBOS
EST-09: PILOTES HINCADOS, GEOMETRIA Y ARMADURA
EST-10: DETALLES, RELLENO LOCALIZADO Y JUNTAS
EST-11: PRUEBA DE CARGA

JARDINERIA Y RIEGO

JAR-01: JARDINERIA
JAR-02: RED DE RIEGO
JAR-03: DETALLES.

SEÑALIZACION

SEÑ-01: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL. PLANTA GENERAL.
SEÑ-02: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
SEÑ-03: DETALLES SEÑALIZACIÓN

SERVICIOS AFECTADOS

SER-01: PLANTA GENERAL
SER-02: PERFIL LONGITUDINAL
SER-03: DETALLES

TOMO 12:

DOCUMENTO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

DOCUMENTO 04: PRESUPUESTO

CAP 01 ESTADO DE MEDICIONES
CAP 02 CUADRO DE PRECIOS
CAP 03 PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL
CAP 04 PRESUPUESTO BASE DE LICITACION



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 10: OBRAS PROVISIONALES GLORIETA DE ACCESO

ANEJO 10: OBRAS PROVISIONALES GLORIETA DE ACCESO

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	3
2. PLANTEAMIENTO DE LA EJECUCION POR FASES.....	3
3. JUSTIFICACION DE LA SECCIONES TIPO DE FIRMES ADOPTADO.....	3
3.1. PAQUETE DE FIRME DE GLORIETA Y RAMALES DE ENTRONQUE A N-630	4
3.2. PAQUETE DE FIRME DE RAMAL AVDA. DE LEÓN	4
3.3. PAQUETE DE FIRME PLATAFORMAS DESVIOS PROVISIONALES	4
4. CALCULO OBRAS DE DRENAJE BAJO PLATAFORMA DE DESVIO.....	5
4.1. CALCULO CAUDAL MAXIMO	5
4.1.1. Periodo de retorno.....	5
4.1.2. Intensidad media diaria	5
4.1.3. Intensidad de lluvia.....	5
4.1.4. Tiempo de concentración	7
4.1.5. Coeficiente de escorrentía.....	7
4.1.6. Superficie captada.....	8
4.1.7. Caudal máximo	9
4.2. CAPACIDAD DE DESAGUE	9
5. DESCRIPCION DETALLA DE LAS FASES DE EJECUCION	10
5.1. FASE 1	10
5.2. FASE 2.....	11
5.3. FASE 3.....	11
5.4. FASE 4.....	11
5.5. FASE 5.....	11

ANEJO 10: OBRAS PROVISIONALES GLORIETA DE ACCESO

1. INTRODUCCION

En el presente anejo se determinan las obras provisionales y la señalización de las mismas necesarias para la ejecución de la glorieta de acceso al Sector S10IN PUERTA DEL NOROESTE de Benavente (Zamora) en la N-630.

2. PLANTEAMIENTO DE LA EJECUCION POR FASES

Puesto que no es posible la ejecución de la glorieta de acceso sobre la N-630 sin cortar, ni desviar el tráfico existente por otras vías, se plantea la ejecución por fases de la misma, aprovechando que el tramo en cuestión cuenta con dos calzadas, la norte con dos carriles y la mitad sur (en su zona afectada, que cuenta también con dos carriles por sentido)

El planteamiento básico es la ejecución de la mitad sur de la glorieta desviando previamente el tráfico por la calzada norte, para a continuación desviando el tráfico por la propia mitad sur de la glorieta ejecutar la mitad norte.

Para ello se deberán ejecutar sobre la mediana dos plataformas que permitan el desvío de una calzada a la otra.

En los puntos siguientes se justificará la sección adoptada de estas plataformas y la descripción detallada de todas las fases planteadas para la ejecución de la glorieta.

3. JUSTIFICACION DE LA SECCIONES TIPO DE FIRMES ADOPTADO

Teniendo en cuenta el estudio de tráfico realizado para la redacción del plan parcial y que se adjuntó como apéndice del anejo 04 de firmes y pavimentos, se recogen los siguientes datos de tráfico:

	N-630 (2016)	N-630 + SECTOR (año horizonte)
IMD total	4321	7431
% pesados	14,00%	16,00%
IMD pesados	605	1203

Para la ejecución de las plataformas provisionales para el desvío del tráfico, emplearemos los datos del año 2016 (lo que supone un tráfico T2), el firme de la propia glorieta y de los ramales de la N-630

de entronque a la misma (a excepción de viario de entrada al sector) se dimensionarán siguiendo el valor del tráfico para el año horizonte, es decir un tráfico T1.

Para el ramal procedente de la Avda. León, al no tener datos y considerarlo una vía secundaria se supondrá un tráfico T41 (entre 25 y 50 vehículos pesados/día/carril)

De esta forma y teniendo en cuenta que según el estudio geotécnico (incluido en el anejo 2 del presente proyecto) el terreno existente son suelos tolerables, por tanto, para la formación de una explanada E2, se diseñan las siguientes secciones de firme:

3.1. PAQUETE DE FIRME DE GLORIETA Y RAMALES DE ENTRONQUE A N-630

Desde la parte superior al terreno natural, el paquete de firmes de la glorieta y de los ramales de acceso a la N-630 se compondrán de las siguientes capas de materiales:

- 6 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D
- 10 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 bin S
- 14 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G
- 25 cm de capa de zahorra artificial ZA-0/32
- 75 cm de suelo seleccionado tipo 2

3.2. PAQUETE DE FIRME DE RAMAL AVDA. DE LEÓN

Desde la parte superior al terreno natural, el paquete de firmes del ramal de la Avda. de León se compondrán de las siguientes capas de materiales:

- 5 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D
- 5 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G
- 30 cm de capa de zahorra artificial ZA-0/32
- 75 cm de suelo seleccionado tipo 2

3.3. PAQUETE DE FIRME PLATAFORMAS DESVIOS PROVISIONALES

Desde la parte superior al terreno natural, el paquete de firmes de las plataformas para los desvíos provisionales se compondrá de las siguientes capas de materiales:

- 6 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D
- 9 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 bin S
- 10 cm de capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G
- 25 cm de capa de zahorra artificial ZA-0/32
- 75 cm de suelo seleccionado tipo 2

4. CALCULO OBRAS DE DRENAJE BAJO PLATAFORMA DE DESVIO

La mediana de la N-630 en el tramo del enlace supone un elemento de recogida, captación y conducción de las aguas pluviales de la propia carretera, el cual, con la ejecución de la glorieta y de las plataformas provisionales se verá interrumpido, por lo que en el presente anejo se dimensionaran las obras de drenaje necesarias para evacuar el agua captada.

4.1. CALCULO CAUDAL MAXIMO

El cálculo se realizará según la orden FOM/298/2016 de 16 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC de drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras, y se determina mediante los siguientes parámetros:

4.1.1. Periodo de retorno

Según la citada orden el drenaje de la plataforma y márgenes se realizará para un periodo de retorno de 25 años.

4.1.2. Intensidad media diaria

Tal y como se indicó en el anejo 07 de pluviales los datos pluviométricos para la zona de estudio son:

$$C_v = 0,358; \bar{P} = 35 \text{ mm/día}$$

Multiplicando el dato de precipitación por el cuantiles regionales correspondientes a la zona, se obtienen los valores de las precipitaciones diarias máximas previsibles para el período de retorno de 25 años considerado anteriormente y que figura en el cuadro adjunto:

Período retorno	Kt	(mm/día)
25 años	1,603	56,10

Por tanto, las obras de drenaje a se va a dimensionar para un periodo de retorno de 25 años, por lo que la precipitación de cálculo será de 56,10 mm/día, de media horaria 2,33 mm/hora.

4.1.3. Intensidad de lluvia

Para el cálculo de la intensidad de lluvia, que según se ha visto, es uno de los factores que intervienen en la fórmula del caudal punta, se vienen utilizando tradicionalmente las curvas de intensidad – duración de una precipitación asociadas a una estación determinada.

En este proyecto se utiliza como expresión universal de cualquier curva intensidad – duración la siguiente:

$$\frac{I}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 \times t^{0,1}}$$

En la expresión anterior, el valor “ I_1/I_d ” es un parámetro característico de cada región, independiente del período de retorno y obtenido de acuerdo con el mapa de isóneas I_1/I_d de la figura 2.2 de la Instrucción 5.2 IC Drenaje superficial.

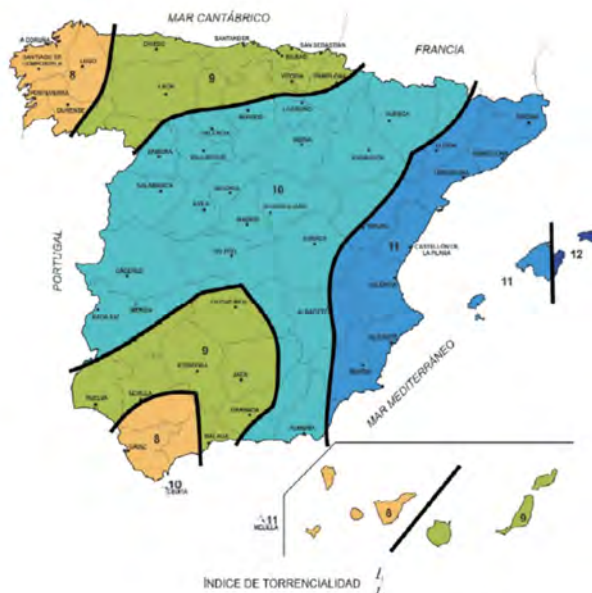


FIGURA 2.4.- MAPA DEL ÍNDICE DE TORRENCIALIDAD (I_1/I_d)

En nuestro caso toma el valor $I_1/I_d = 10$

El valor “D” representa la duración del aguacero, en horas, que, a efectos del cálculo del caudal, se toma igual al tiempo de concentración de la cuenca.

“I” representa la intensidad del aguacero a considerar, en mm/h, mientras que “ I_d ” es la intensidad media diaria de precipitación correspondiente al período de retorno considerado, expresado en mm/h, es decir 2,33 mm/hora tal y como se calculó anteriormente.

4.1.4. Tiempo de concentración

Se obtiene de acuerdo con el apartado 2.2.2.5 de la Instrucción 5.2 IC, para cuencas secundarias.

En el caso de calzada el tiempo de recorrido del agua por la superficie es menos de 30 minutos, por lo que se adopta un tiempo de concentración de 5 minutos ($T_c = 5$ min), considerando como superficie la anchura total de la calzada.

Para el caso de márgenes, laderas o medianas, se emplea la formulación de flujo difuso sobre el terreno que indica la instrucción para una distancia de recorrido de 25 m, una vegetación entre media y escasa y una pendiente media del 3%, según la siguiente formula:

$$T_{dif} = 2 \times L_{dif}^{0,048} \times n_{dif}^{0,312} \times J_{dif}^{-0,209}$$

Siendo:

- T_{dif} : Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno en minutos
- L_{dif} : Longitud de recorrido en flujo difuso (25 m)
- n_{dif} : Coeficiente de flujo difuso, según la tabla 2.1 de la instrucción para vegetación entre media y escasa tiene un valor de 0,22
- J_{dif} : Pendiente media (adimensional), se considera un 3%

Sustituyendo, se obtiene un tiempo de concentración de 9,65 minutos

4.1.5. Coeficiente de escorrentía

El valor del coeficiente de escorrentía se deduce de la expresión:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} - 1\right) \times \left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

donde:

C= Coeficiente de escorrentía

P_d = Precipitación diaria, correspondiente al periodo de retorno considerado en mm

K_a = Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

P_o = Umbral de escorrentía, en mm

Y lo obtendremos según el tipo de terreno que compone la superficie de aportación. Así, la calzada, supuesta impermeable, la caracterizamos con un valor del umbral de escorrentía $P_o = 1$, a partir del cual se determina su coeficiente.

El valor adoptado para los terrenos adyacentes a la plataforma dependerá de las características de los mismos. La mayor parte de los terrenos próximos a la carretera son terreno con calificación de labor en secano, para una pendiente media menor al 3% y un grupo de suelo B, se toma según la tabla 2.3 de la instrucción un valor de $P_o = 21$

4.1.6. Superficie captada

Analizando la topografía en la zona del entronque se observa que la pendiente transversal de la carretera evacua las aguas de la calzada sur hacia la mediana y las de la calzada norte hacia el límite del sector, longitudinalmente la N-630 hace un punto alto en el entorno de la primera plataforma de desvío (la más próxima hacia Benavente) y discurre en dirección a San Cristóbal de Entrevías, por tanto y puesto que la N-630 está a cota superior de los terrenos adyacentes, solo existen dos cuencas de captación tal y como se ven en la siguiente imagen:



4.1.7. Caudal máximo

El máximo caudal que deberá ser capaz de transportar la obra de drenaje será:

$$Q = \frac{C \times I \times S}{3 \times 10^6}$$

Donde:

Q = Caudal máximo, en m³/s.

C = Coeficiente de escorrentía de la cuenca.

I = Intensidad del aguacero, en mm/h.

S = Superficie de la cuenca, en m².

Los valores de estos parámetros para cada tipo de superficie de aportación quedan recogidos en la siguiente tabla:

Tipo de Terreno	T _c min	P _d mm/día	I _d mm/h	I ₁ /I _d	I mm/h	P _o mm	C	Sup m ²	Q m ³ /seg
Calzada	5	56,1	2,3375	10	84,16	1	0,968	1661,94	0,045
Mediana	9,65	56,1	2,3375	10	61,81	21	0,230	1540,51	0,007
Total									0,052

Por tanto, el caudal máximo a evacuar ser de 0,52 m³/seg.

4.2. CAPACIDAD DE DESAGUE

A partir de los resultados de los cálculos hidrológicos anterior, se calcula la tubería que es capaz de desaguar dicho caudal-

El método de cálculo utilizado es el recogido en la Instrucción 5.2 IC "Drenaje Superficial", basado en la fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} R_h^{2/3} \times J^{1/2}$$

donde:

V = velocidad en m/s.

n = coeficiente de Manning Strickler, que equivale al inverso del coeficiente de Rugosidad ($K = 1/n$) definido en la Instrucción 5.2 IC, en este caso al ser tubos de hormigón sería un valor de $K = 66,66$

R_h = Radio hidráulico en m

J = pendiente de la obra de drenaje, en tanto por uno, para este caso la misma pendiente que la mediana, es decir 0,578%

La ecuación de Manning se combina con la ecuación de conservación de la masa:

$$Q = V \times S$$

donde:

Q = caudal desaguado en m^3/s .

V = velocidad en m/s .

S = superficie mojada, en m^2

Como resultado se obtiene la expresión:

$$Q = K \times R_h^{2/3} \times J^{1/2} \times S$$

que proporciona el caudal máximo que es capaz de desaguar cada obra a sección llena.

Si el caudal a tubo lleno es mayor del de cálculo se da por válida la sección considerada, en este caso para un diámetro de 400 mm el caudal máximo es de 0,134 m³/seg, superior al exigido, por lo que se da por válido el diámetro escogido.

Esta tubería se dispondrá en la mediana, tanto bajo la glorieta como bajo las plataformas provisionales de desvío.

5. DESCRIPCION DETALLA DE LAS FASES DE EJECUCION.

Con el objeto de que las afecciones al tráfico de la N-630 sean lo menores posibles se plantean el diseño de las siguientes fases de ejecución de la glorieta y sus ramales.

5.1. Fase 1

En la fase 1 se ejecutarán las dos plataformas para los desvíos provisionales y las obras de fábrica bajo ellos, para su ejecución se cerrará uno de los carriles de la calzada norte de la N-630, dejando hábil para el tránsito el carril derecho, colocando las señales provisionales y marcas viales correspondientes indicadas en el plano GLO-01.2.

5.2. Fase 2

En esta fase se realizarán los desvíos del tráfico en sentido San Cristóbal de Entrevías por la calzada norte en la zona de la glorieta, siendo en ese tramo la calzada norte de doble sentido, para una vez pasado la zona del acceso retornar el tráfico a la calzada sur, colocando las señales provisionales y marcas viales correspondientes indicadas en el plano GLO-01.3.

Durante esta fase se cerrará el acceso de la Avda León que deberán dar la vuelta a través de Benavente.

Una vez realizado estos desvíos se procederá a la democión de la calzada sur en la zona del acceso y la ejecución de la semiglorieta sur hasta el nivel de la capa de rodadura que se extenderá posteriormente, sobre la que se pintaran provisionalmente las marcas viales correspondientes, será necesaria la ejecución de un pequeña ampliación de la plataforma provisional primera en el lado sur ya que este tramo de calzada no tiene la anchura suficiente para los desvíos de tráfico de la fase siguiente.

5.3. Fase 3

Aprovechando la mitad de la glorieta ya ejecutada se desviará el tráfico de la calzada norte pasando por la glorieta hasta retornar de nuevo a la calzada norte una vez rebasada esta, colocando las señales provisionales y marcas viales correspondientes indicadas en el plano GLO-01.4.

Realizados los desvíos se ejecutará por completo la mitad norte (rodadura incluida) y sus enlaces con la calzada norte de la N-630.

5.4. Fase 4

En esta fase se vuelve a desviar el tráfico de la calzada sur por la calzada norte, circulando por la mitad norte de la glorieta, una vez desviado se realiza el extendido de la capa de rodadura de la mitad sur y su señalización horizontal definitiva, colocando las señales provisionales y marcas viales correspondientes indicadas en el plano GLO-01.5.

5.5. Fase 5

Con la glorieta ejecutada se realizarán la demolición de las dos plataformas provisionales, con la consiguiente restauración de la mediana y la realización de la jardinería de la glorieta, de acuerdo con el plano GLO-01.6



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 11: JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO

ANEJO 11: JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	3
2. CUMPLIMIENTO DEL ARTICULO 8.1.10 DE LAS NORMAS URBANISTICAS.....	3
3. DESCRIPCION DEL AJARDINAMIENTO	7
3.1. AJARDINAMIENTO TIPO 1	7
3.2. AJARDINAMIENTO TIPO 2	7
3.3. AJARDINAMIENTO TIPO 3	8
3.4. AJARDINAMIENTO TIPO 4	8
3.5. AJARDINAMIENTO TIPO 5	8
3.6. MANTENIMIENTO Y PLAZO DE GARANTIA ZONAS VERDES	8
4. CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA RED DE RIEGO.....	9
4.1. ZONA REGABLE 1	11
4.2. ZONA REGABLE 2.....	17
4.3. ZONA REGABLE 3.....	20
4.4. ZONA REGABLE 4.....	24
4.5. ZONA REGABLE 5.....	27
5. MOBILIARIO URBANO	31
6. CERRAMIENTOS	31

ANEJO 11: JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO

1. INTRODUCCION

En el presente anejo se determinan las características necesarias para la ejecución de la red de jardinería del Sector S10IN PUERTA DEL NOROESTE de Benavente (Zamora).

2. CUMPLIMIENTO DEL ARTICULO 8.1.10 DE LAS NORMAS URBANISTICAS

En el presente apartado se transcribirán las indicaciones reflejadas en el artículo 8.1.10 de las normas urbanísticas de Benavente relativas al tratamientos de espacios libre (aquellas que son de aplicación para este proyecto), para a continuación indicar como se ha contemplado el cumplimiento de dichas indicaciones en la redacción del presente proyecto

Los Proyectos de Urbanización deberán contener obligatoriamente las partidas consignadas en el presupuesto que correspondan a plantación, arbolado de especies y portes adecuados, instalaciones de uso público y zonas de juegos, red de alumbrado público con nivel de iluminación adecuado, red de riego e hidrantes, así como los elementos de drenaje, adecuados para los espacios libres de uso público.

El tratamiento de espacios libres dependerá de su carácter público y de su función, siendo en todo caso obligatorio la plantación de las especies, y portes adecuados, y el ajardinamientos, a lo largo de las vías de tránsito, en los estacionamientos de vehículos, en las calles y plazas de peatones, comprendidos dentro de los terrenos objeto de la urbanización, así como en los espacios libres interiores y exteriores de carácter público o privado, que se definen para suelo urbano y urbanizable en las presentes Normas.

En el presente proyecto, a excepción del espacio libre situado al sur de la reserva de viario sur (el cual tiene como función principal ser zona verde con plantaciones), los espacios libres públicos de este sector se emplean para la restitución de los caminos existentes en la zona, el desvío del canal de desagüe y la ubicación de la balsa de pluviales exigida por la Confederación del Duero, por lo que no se espera que sea una zona de tránsito peatonal, por lo que las actuaciones diseñadas en cuestión de ajardinamiento serán de carácter simple, centrándose en plantaciones (de barreras vegetales junto a edificaciones y vegetaciones naturales de transición agrícola) y riego. Todas las plantaciones realizadas se proyectan acordes al Documento Ambiental del Sector, con el objeto de minimizar los impactos.

En las zonas calificadas como espacios libres ya sean públicas o privadas las plantaciones reunirán las siguientes características:

Una vez descontada la restitución de los caminos, el área ocupada por el desvío del canal de desagüe y el área ocupada por la balsa de pluviales, el área susceptible de ajardinamiento es de 61.714,26 m²

- *Las zonas de arbolado nunca ocuparán una superficie superior al treinta por ciento (30%) de la zona ajardinada.*

En el presente proyecto se plantarán un total de 542 árboles, suponiendo una superficie mínima promedio por árbol para su correcto desarrollo de 5x5 (25 m²) la ocupación total es de 13.550 m² lo que supone un 21,96 % del total ajardinado, por lo que se cumple el promedio indicado por las Normas Urbanísticas de Benavente.

- *Las zonas de césped o similares nunca podrán ocupar una superficie superior al cuarenta por ciento (40%) del área ajardinada*

Se realizará una plantación de pradera natural en el espacio libre público situado al sur de la reserva de viario sur, con una superficie de 11.217,76 m² lo que supone un 18,18 % del total ajardinado, por lo que se cumple el promedio indicado por las Normas Urbanísticas de Benavente.

- *Las zonas de ajardinamiento con arbustos, plantas de pequeño porte o jardinería ornamental en general nunca ocuparán una superficie superior al veinte por ciento (20%) del área ajardinada.*

En el presente proyecto se plantarán un total de 942 plantas, suponiendo una superficie mínima promedio por planta para su correcto desarrollo de 1,5x1,5 (2,25 m²) la ocupación total es de 2.119,50 m² lo que supone un 3,43 % del total ajardinado, por lo que se cumple el promedio indicado por las Normas Urbanísticas de Benavente.

En cualquier caso, se debe adoptar a la hora de diseñar dicho ajardinamiento y arbolado un paisajismo que utilice especies autóctonas o propia de la zona, mas adaptadas a las condiciones del medio y con bajas necesidades hídricas

Las especies escogidas para este proyecto son las ya reflejadas en el Documento Ambiental que ya tuvieron en cuenta los criterios indicados.

Se remodelará el terreno mejorando el suelo en caso necesario, aportando tierra vegetal en las zonas de plantación, en cuyo caso el espesor de la capa vegetal nunca será inferior a cincuenta (50) centímetros. Se respetará la vegetación integrándola en el nuevo diseño, siempre que se considere adecuado por los Servicios Municipales.

Todas las superficies se remodelarán y se recrecerán con una capa mínima de 50 cm con la tierra vegetal procedente de la propia excavación, por lo que queda cumplido este punto de las Normas Urbanísticas de Benavente.

En caso de efectuar movimientos de tierra, desmonte o terraplén, se evitarán las pendientes pronunciadas que puedan producir erosión por escorrentía o zonas excesivamente planas susceptibles de encharcamiento. En los desmontes se acopiará la capa superficial de suelo para uso posterior. Los caminos peatonales no tendrán pendientes superiores al ocho por ciento (8%) y los taludes al treinta por ciento (30%) salvo que su pendiente original sea mayor.

Dada la configuración natural del terreno (con pendientes inferiores al 2%) no se espera realizar movimiento de desmonte ni de terraplenado en ninguna de las zonas libres, únicamente el extendido de la capa de 50 cm de tierra vegetal respetando la pendiente natural de las parcelas actuales.

Si es preciso realizar alcorques en aceras o zonas pavimentadas, se especificarán sus dimensiones y acabados, siendo obligatorio que su dimensión sea acorde con las especies que se planten. En aceras de ancho inferior a tres (3) metros, se protegerán los alcorques con rejillas que permitan el tránsito por encima.

Dado que el sector es de carácter logístico, no se plantea la instalación de alcorques.

En taludes, se utilizarán especies vegetales tapizantes con sistemas radiculares que favorezcan la fijación del suelo.

Las zonas de taludes existentes en este proyecto lindan con parcelas edificables, por lo que no se consideran plantaciones en estas zonas.

En las zonas verdes regables colindantes con superficies de tránsito de vehículos se emplearán elementos de riego que eviten riesgo de accidentes por deslizamiento.

Los aspersores empleados en la red de riego son regulables por lo que se ajustará su arco de barrido de forma que no afecte a los viales colindantes.

El proyecto deberá prever la ubicación en los espacios libres del mobiliario urbano estandarizado – buzones de correo, cabinas telefónicas, etc. – y de los usos que se puedan permitir en estos espacios – áreas de juego y recreo para niños, espectáculos al aire libre, bares, pequeños puestos de venta de flores, periódicos, etc.- Asimismo, se deberán definir los elementos de mobiliario urbano que se instalan – cerramientos, papeleras, bancos- y los elementos singulares que se proponen –monumentos, esculturas, fuentes- y el tratamiento de las superficies de terreno, pavimentaciones, itinerarios de caminos, escalinatas, muros de contención, etc.

Ninguno de los usos anteriormente indicados es esperado en las zonas libres del sector, ya que no se trata de una urbanización, sino de una zona industrial lindante con parcelas rústicas, por lo que únicamente se proponen la instalación de bancos y papeleras como mobiliario urbano.

En las zonas de paseo se dispondrán bancos al menos cada diez (10) metros a ambos laterales de la zona transitable. Las papeleras se dispondrán, al menos, una (1) por cada veinticinco (25) metros en cada uno de los posibles sentidos de tráfico.

Se dispondrán bancos y papeleras con la frecuencia indicada a lo largo de los caminos de reposición de los espacios libres.

Los elementos de mobiliario urbano no estandarizados singulares que se propongan y el tratamiento del terreno, deberán ser previamente aprobados por el Ayuntamiento para las zonas verdes de uso público. En las áreas de juego y recreo para niños se instarán juegos infantiles homologados por la normativa europea.

No se plantea elementos de mobiliario urbano no estandarizado singulares ni áreas de juego en el presente proyecto.

El mantenimiento de las zonas verdes previo a su recepción por el Ayuntamiento siempre será de, al menos dos (2) años de periodo de garantía. En todo caso se estará a lo dispuesto en los artículos 202 a 208 del Reglamento de Urbanismo.

Tanto en la valoración de las plantaciones como en el pliego se incluirá la obligatoriedad de mantenimiento de 2 años indicada.

3. DESCRIPCION DEL AJARDINAMIENTO

El ajardinamiento de las zonas verdes y espacios libres de la urbanización se adecuarán a la vegetación existente en la zona y a lo especificado en el plan parcial del sector.

Se distinguirán varias zonas de ajardinamiento:

3.1. AJARDINAMIENTO TIPO 1

Constituye la banda limítrofe de las parcelas con las zonas verdes, se compondrá de una barrera vegetal con una distancia de 6 metros entre arbolado compuesto de las siguientes especies:

- Populus Alba
- Populus Nigra

3.2. AJARDINAMIENTO TIPO 2

Supone la mayor parte de las zonas verdes, compuesta por vegetación natural de transición agrícola, formada por las siguientes especies:

- Zarzamora
- Majuelo
- Rosal Silvestre
- Sauco
- Arraclán
- Retama
- Retama blanca

3.3. AJARDINAMIENTO TIPO 3

Jardinería tanto de la glorieta de acceso desde la N-630 como de la glorieta norte, formada por las siguientes especies vegetales:

- Cerezo
- Almendro
- Majuelo
- Rosa silvestre
- Cantueso
- Romero
- Tomillo

3.4. AJARDINAMIENTO TIPO 4

Banda paralela a ambos lados del canal del Esla constituida por arbolado de sombra con las siguientes especies:

- Platanus hibrida
- Arce

3.5. AJARDINAMIENTO TIPO 5

Formada por la red de reposición de los caminos existentes constituida por una pavimentación de 20 cm de zahorras artificiales compactadas.

3.6. MANTENIMIENTO Y PLAZO DE GARANTIA ZONAS VERDES

Tal y como indica el artículo 8.1.10 de las Normas Urbanísticas de Benavente el mantenimiento de las zonas verdes será de al menos dos años contados desde la recepción de las obras.

4. CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA RED DE RIEGO

En el presente proyecto se plantea el riego mediante aspersores en varias de las zonas verdes del sector S10IN, en el presente apartado se justificarán los cálculos para el dimensionamiento de la red de riego.

Las superficies efectivas (descontando caminos) son las indicadas en el plano siguiente:



Las superficies son:

AREA REGABLE	SUPERFICIE
1-ALREDEDOR MANZANA 2	29.792,25 m ²
2-ALREDEDOR MANZANA 1	2.960,74 m ²
3-JUNTO L-3.1	12.168,22 m ²
4-JUNTO APARCAMIENTO	5.602,29 m ²
5- SUR VIARIO SUR	11.217,76 m ²

Teniendo en cuenta las dotaciones mínimas de riego que indican las Normas Urbanísticas de Benavente en el artículo 8.1.3 para el riego de jardines se emplear una dotación de 2 litros/m² zona regada al día

Teniendo en cuenta las superficies anteriores, suponiendo que el riego se realiza durante un máximo de 6 horas al día y distribuyendo aspersores de 14 metros de alcance máximo, obtenemos los siguientes caudales de riego para cada zona

AREA REGABLE	SUPERFICIE	CAUDAL TOTAL	ASPERSORES	Q unitario	Q real
1-ALREDEDOR MANZANA 2	29.792,25 m ²	2,759 l/seg	197 ud	0,015 l/seg	2,955 l/seg
2-ALREDEDOR MANZANA 1	2.960,74 m ²	0,274 l/seg	50 ud	0,006 l/seg	0,300 l/seg
3-JUNTO L-3.1	12.168,22 m ²	1,127 l/seg	94 ud	0,012 l/seg	1,128 l/seg
4-JUNTO APARCAMIENTO	5.602,29 m ²	0,519 l/seg	48 ud	0,011 l/seg	0,528 l/seg
5- SUR VIARIO SUR	11.217,76 m ²	1,039 l/seg	93 ud	0,012 l/seg	1,116 l/seg

Para el dimensionado de las redes de riego se parte del consumo previsto anteriormente para cada una de las superficies y de la presión mínima calculada en la red de abastecimiento en cada uno de los puntos de entronque, este valor de la presión se obtiene del anejo 03 red de abastecimiento en la hipótesis 02 de consumo punta en la que se ha considerado incluida la red de riego, situación que no se producirá ya que los riegos se realizan a primera o ultima hora del día, siendo por tanto la presión real mayor de la que aquí se calcule.

Con estos datos se ejecuta un modelo con el programa EPANET y se determinan los diámetros necesarios para cumplir con los requisitos de presión exigidos, para el caso de una red de riego se requiere una presión comprendida entre un mínimo de 1 atmosfera y un máximo de 4 atmosferas en los puntos de conexión de los aspersores

Teniendo en cuenta las Normas Urbanísticas de Benavente el diámetro mínimo a considerar en las redes de riego es de 100 mm, en este caso las tuberías empleadas en las conducciones de la red de riego son de PEAD con presión nominal de 10 atm. El coeficiente de rozamiento de Hazen-Williams adoptado tiene valor 150. Los diámetros empleados para las conducciones de PEAD de esta red es el siguiente (aquel cuyo diámetro interior sea superior al mínimo fijado por las Normas Urbanísticas):

D.N. (mm)	Espesor (mm)	Diam. Int (mm)
125	7,40	110,2

Partiendo de una red principal de 125 mm se establecen circuitos de riego que alimentarán a todos los aspersores a los que se aplicará la dotación anteriormente indicada.

Tal y como se indicó anteriormente la alimentación a cada una de las redes de riego se realizará desde la red general de abastecimiento, teniendo en cuenta los cálculos realizados en la hipótesis 02 de la red, los nodos de entronque y las presiones obtenidas son:

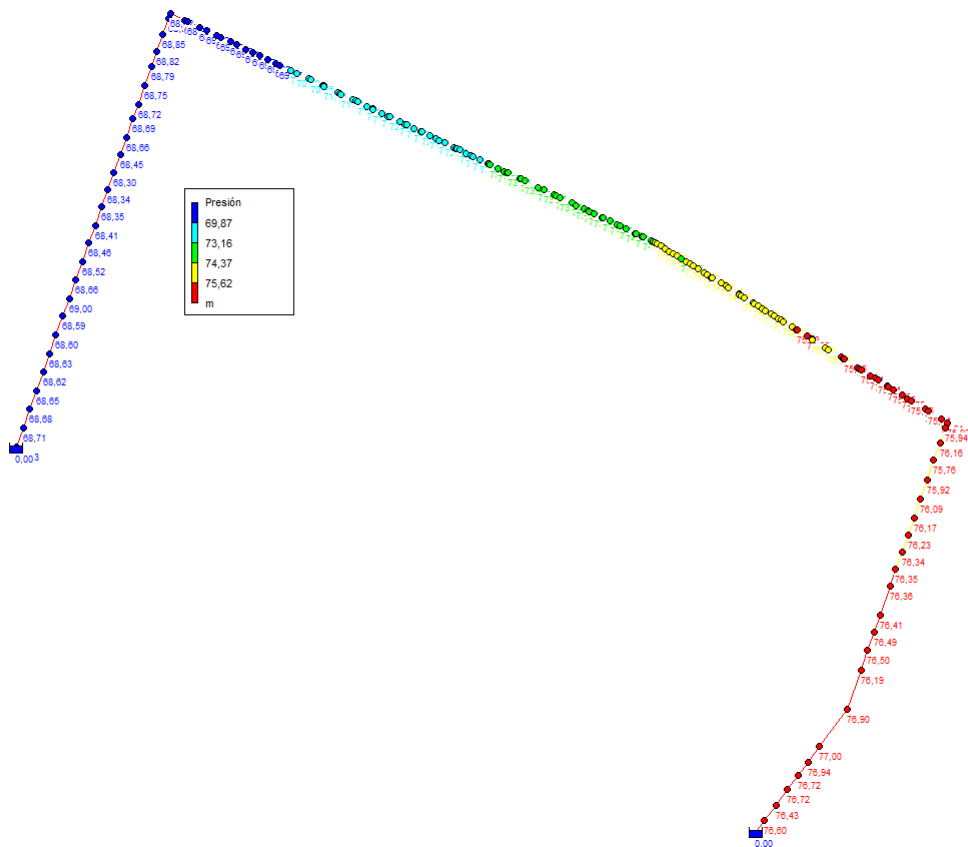
AREA REGABLE	NODO CONEXIÓN	ALTURA MANOMETRICA	PRESION
1a	R-3	787,76 m	67,16 mca
1b	R-4	787,73 m	76,56 mca
2	R-2	787,77 m	66,76 mca
3	R-8	787,80 m	67,02 mca
4	R-9	787,82 m	67,00 mca
5	R-7	787,73 m	76,49 mca

A cada nodo de la red se le asigna la cota topográfica del viario descontando un metro, cota de asiento de las tuberías.

A continuación, se incluyen los resultados obtenidos en cada una de las redes de riego:

4.1. ZONA REGABLE 1

Presiones de los nodos en la zona regable 1



NODOS RED DE RIEGO ZONA 1		
ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo n2	0,0150	68,73
Nudo n3	0,0150	68,71
Nudo n4	0,0150	68,68
Nudo n5	0,0150	68,65
Nudo n6	0,0150	68,62
Nudo n7	0,0150	68,63
Nudo n8	0,0150	68,60
Nudo n9	0,0150	68,59
Nudo n10	0,0150	69,00
Nudo n11	0,0150	68,66
Nudo n12	0,0150	68,52
Nudo n13	0,0150	68,46
Nudo n14	0,0150	68,41
Nudo n15	0,0150	68,35
Nudo n16	0,0150	68,34
Nudo n17	0,0150	68,30
Nudo n18	0,0150	68,45
Nudo n19	0,0150	68,66
Nudo n20	0,0150	68,69
Nudo n21	0,0150	68,72
Nudo n22	0,0150	68,75
Nudo n23	0,0150	68,79
Nudo n24	0,0150	68,82
Nudo n25	0,0150	68,85
Nudo n26	0,0150	68,83
Nudo n27	0,0150	68,82
Nudo n28	0,0150	68,86
Nudo n29	0,0150	68,87
Nudo n30	0,0150	68,90
Nudo n31	0,0150	69,22
Nudo n32	0,0150	69,63
Nudo n33	0,0150	69,65
Nudo n34	0,0150	69,69
Nudo n35	0,0150	69,71
Nudo n36	0,0150	69,74
Nudo n37	0,0150	69,77
Nudo n38	0,0150	69,79
Nudo n39	0,0150	69,82
Nudo n40	0,0150	69,85

NODOS RED DE RIEGO ZONA 1		
ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo n41	0,0150	69,87
Nudo n42	0,0150	71,49
Nudo n43	0,0150	70,40
Nudo n44	0,0150	70,41
Nudo n45	0,0150	70,86
Nudo n46	0,0150	71,15
Nudo n47	0,0150	71,15
Nudo n48	0,0150	71,16
Nudo n49	0,0150	71,30
Nudo n50	0,0150	71,32
Nudo n51	0,0150	71,33
Nudo n52	0,0150	71,47
Nudo n53	0,0150	71,50
Nudo n54	0,0150	71,54
Nudo n55	0,0150	71,63
Nudo n56	0,0150	71,69
Nudo n57	0,0150	71,71
Nudo n58	0,0150	71,88
Nudo n59	0,0150	71,98
Nudo n60	0,0150	72,01
Nudo n61	0,0150	72,19
Nudo n62	0,0150	72,30
Nudo n63	0,0150	72,33
Nudo n64	0,0150	72,47
Nudo n65	0,0150	72,60
Nudo n66	0,0150	72,61
Nudo n67	0,0150	72,71
Nudo n68	0,0150	72,76
Nudo n69	0,0150	72,78
Nudo n70	0,0150	72,82
Nudo n71	0,0150	72,89
Nudo n72	0,0150	72,91
Nudo n73	0,0150	72,91
Nudo n74	0,0150	72,94
Nudo n75	0,0150	72,99
Nudo n76	0,0150	73,02
Nudo n77	0,0150	73,04
Nudo n78	0,0150	73,09
Nudo n79	0,0150	73,15
Nudo n80	0,0150	73,16

NODOS RED DE RIEGO ZONA 1		
ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo n81	0,0150	73,17
Nudo n82	0,0150	73,23
Nudo n83	0,0150	73,27
Nudo n84	0,0150	73,29
Nudo n85	0,0150	73,30
Nudo n86	0,0150	73,39
Nudo n87	0,0150	73,40
Nudo n88	0,0150	73,43
Nudo n89	0,0150	73,43
Nudo n90	0,0150	73,53
Nudo n91	0,0150	73,53
Nudo n92	0,0150	73,57
Nudo n93	0,0150	73,65
Nudo n94	0,0150	73,66
Nudo n95	0,0150	73,68
Nudo n96	0,0150	73,74
Nudo n97	0,0150	73,75
Nudo n98	0,0150	73,77
Nudo n99	0,0150	73,81
Nudo n100	0,0150	73,85
Nudo n101	0,0150	73,85
Nudo n102	0,0150	73,91
Nudo n103	0,0150	73,98
Nudo n104	0,0150	73,99
Nudo n105	0,0150	73,99
Nudo n106	0,0150	74,06
Nudo n107	0,0150	74,14
Nudo n108	0,0150	74,16
Nudo n109	0,0150	74,16
Nudo n110	0,0150	74,22
Nudo n111	0,0150	74,32
Nudo n112	0,0150	74,32
Nudo n113	0,0150	74,35
Nudo n114	0,0150	74,35
Nudo n115	0,0150	74,36
Nudo n116	0,0150	74,37
Nudo n117	0,0150	74,37
Nudo n118	0,0150	74,37
Nudo n119	0,0150	74,38
Nudo n120	0,0150	74,39

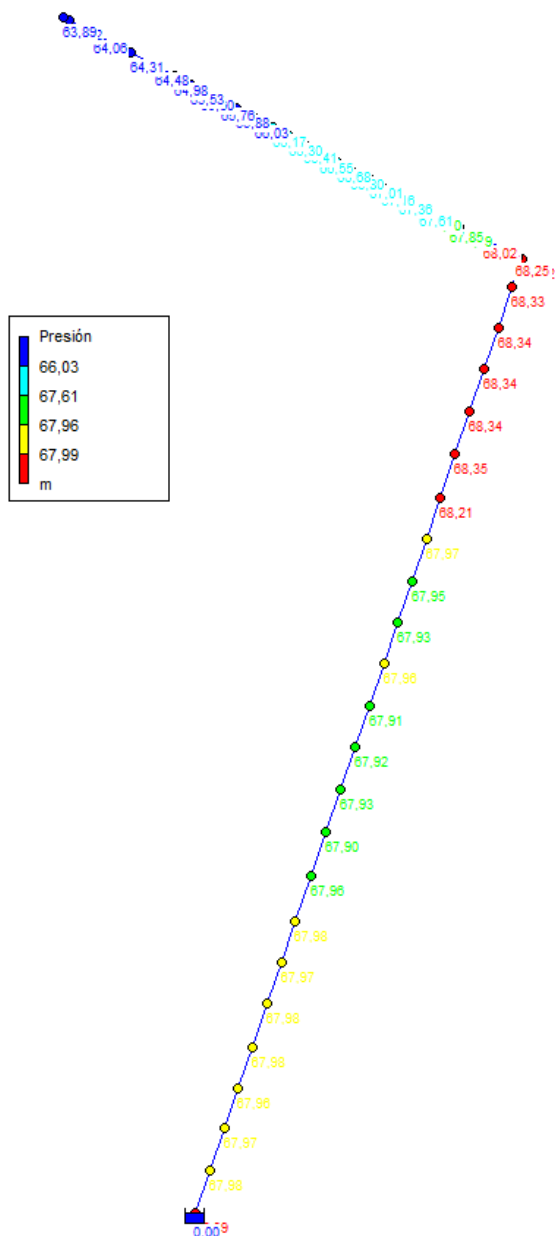
NODOS RED DE RIEGO ZONA 1		
ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo n121	0,0150	74,39
Nudo n122	0,0150	74,40
Nudo n123	0,0150	74,64
Nudo n124	0,0150	74,20
Nudo n125	0,0150	74,63
Nudo n126	0,0150	74,67
Nudo n127	0,0150	74,91
Nudo n128	0,0150	74,93
Nudo n129	0,0150	74,95
Nudo n130	0,0150	74,95
Nudo n131	0,0150	74,96
Nudo n132	0,0150	74,96
Nudo n133	0,0150	74,98
Nudo n134	0,0150	74,99
Nudo n135	0,0150	74,99
Nudo n136	0,0150	74,99
Nudo n137	0,0150	75,09
Nudo n138	0,0150	75,10
Nudo n139	0,0150	75,13
Nudo n140	0,0150	75,16
Nudo n141	0,0150	75,28
Nudo n142	0,0150	75,29
Nudo n143	0,0150	75,33
Nudo n144	0,0150	75,37
Nudo n145	0,0150	75,40
Nudo n146	0,0150	75,46
Nudo n147	0,0150	75,48
Nudo n148	0,0150	75,52
Nudo n149	0,0150	75,54
Nudo n150	0,0150	75,56
Nudo n151	0,0150	75,60
Nudo n152	0,0150	75,62
Nudo n153	0,0150	75,63
Nudo n154	0,0150	75,62
Nudo n155	0,0150	75,59
Nudo n156	0,0150	75,59
Nudo n157	0,0150	75,58
Nudo n158	0,0150	75,58
Nudo n159	0,0150	75,58
Nudo n160	0,0150	75,63

NODOS RED DE RIEGO ZONA 1		
ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo n161	0,0150	75,65
Nudo n162	0,0150	75,65
Nudo n163	0,0150	75,72
Nudo n164	0,0150	75,73
Nudo n165	0,0150	75,74
Nudo n166	0,0150	75,74
Nudo n167	0,0150	75,74
Nudo n168	0,0150	75,74
Nudo n169	0,0150	75,75
Nudo n170	0,0150	75,75
Nudo n171	0,0150	75,75
Nudo n172	0,0150	75,75
Nudo n173	0,0150	75,75
Nudo n174	0,0150	75,75
Nudo n175	0,0150	75,83
Nudo n176	0,0150	75,84
Nudo n177	0,0150	75,91
Nudo n178	0,0000	75,93
Nudo n179	0,0150	75,94
Nudo n180	0,0150	76,16
Nudo n181	0,0150	75,76
Nudo n182	0,0150	75,92
Nudo n183	0,0150	76,09
Nudo n184	0,0150	76,17
Nudo n185	0,0150	76,23
Nudo n186	0,0150	76,34
Nudo n187	0,0150	76,35
Nudo n188	0,0150	76,36
Nudo n189	0,0150	76,41
Nudo n190	0,0150	76,49
Nudo n191	0,0150	76,50
Nudo n192	0,0150	76,19
Nudo n193	0,0000	76,90
Nudo n194	0,0150	77,00
Nudo n195	0,0150	76,94
Nudo n196	0,0150	76,72
Nudo n197	0,0150	76,72
Nudo n198	0,0150	76,43
Nudo n199	0,0300	76,60
Embalse Nudo_R-3	-1,6010	67,16
Embalse Nudo_R-4	-1,3540	76,56

Como se puede observar la presión en cualquiera de los nodos esta entre 68,30 mca y 77,00 mca superior al máximo fijado de 40 mca para el correcto funcionamiento de los aspersores, aunque si soportado por las tuberías de riego que es capaz de resistir la tubería escogida, por lo que para dar por válida la solución adoptada se instalará una válvula reductora de presión en el entronque de esta zona con la red de abastecimiento

4.2. ZONA REGABLE 2

Presiones de los nodos en la zona regable 2



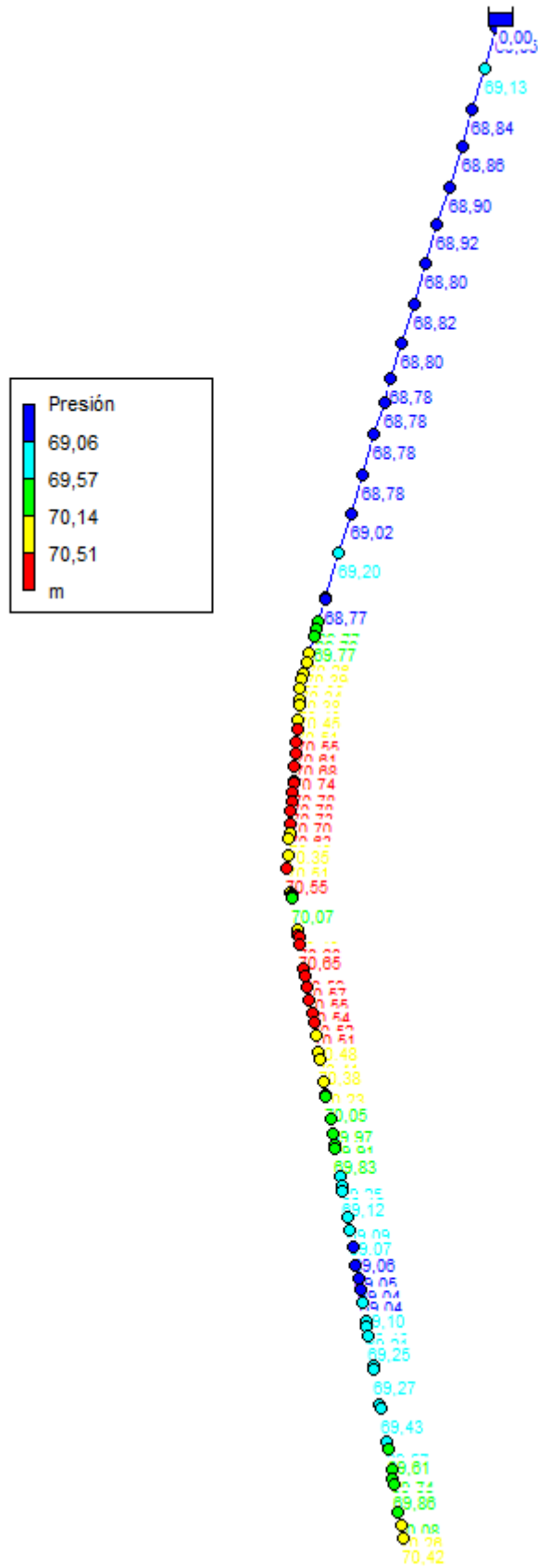
NODOS RED DE RIEGO ZONA 2		
ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo n2	0,0060	67,99
Nudo n3	0,0060	67,98
Nudo n4	0,0060	67,97
Nudo n5	0,0060	67,96
Nudo n6	0,0060	67,98
Nudo n7	0,0060	67,98
Nudo n8	0,0060	67,97
Nudo n9	0,0060	67,98
Nudo n10	0,0060	67,96
Nudo n11	0,0060	67,90
Nudo n12	0,0060	67,93
Nudo n13	0,0060	67,92
Nudo n14	0,0060	67,91
Nudo n15	0,0060	67,96
Nudo n16	0,0060	67,93
Nudo n17	0,0060	67,95
Nudo n18	0,0060	67,97
Nudo n19	0,0060	68,21
Nudo n20	0,0060	68,35
Nudo n21	0,0060	68,34
Nudo n22	0,0060	68,34
Nudo n23	0,0060	68,34
Nudo n24	0,0060	68,33
Nudo n25	0,0000	68,32
Nudo n26	0,0060	68,28
Nudo n27	0,0060	68,25
Nudo n28	0,0060	68,04
Nudo n29	0,0060	68,02
Nudo n30	0,0060	67,89
Nudo n31	0,0060	67,85
Nudo n32	0,0060	67,70
Nudo n33	0,0060	67,61
Nudo n34	0,0060	67,36
Nudo n35	0,0060	67,16
Nudo n36	0,0060	67,01
Nudo n37	0,0060	66,80
Nudo n38	0,0060	66,68
Nudo n39	0,0060	66,55
Nudo n40	0,0060	66,41

NODOS RED DE RIEGO ZONA 2		
ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo n41	0,0060	66,30
Nudo n42	0,0060	66,17
Nudo n43	0,0060	66,03
Nudo n44	0,0060	65,88
Nudo n45	0,0060	65,76
Nudo n46	0,0060	65,60
Nudo n47	0,0060	65,53
Nudo n48	0,0060	64,98
Nudo n49	0,0060	64,48
Nudo n50	0,0060	64,31
Nudo n51	0,0060	64,06
Nudo n52	0,0060	63,92
Nudo n53	0,0000	63,89
Embalse Nudo_R-2	-0,3000	66,76

Como se puede observar la presión en cualquiera de los nodos esta entre 63,92 mca y 68,35 mca superior al máximo fijado de 40 mca para el correcto funcionamiento de los aspersores, aunque si soportado por las tuberías de riego que es capaz de resistir la tubería escogida, por lo que para dar por válida la solución adoptada se instalará una válvula reductora de presión en el entronque de esta zona con la red de abastecimiento

4.3. ZONA REGABLE 3

Presiones de los nodos en la zona regable 3



NODOS RED DE RIEGO ZONA 3		
ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo n2	0,0120	69,05
Nudo n3	0,0120	69,13
Nudo n4	0,0120	68,84
Nudo n5	0,0120	68,86
Nudo n6	0,0120	68,90
Nudo n7	0,0120	68,92
Nudo n8	0,0120	68,80
Nudo n9	0,0120	68,82
Nudo n10	0,0120	68,80
Nudo n11	0,0120	68,78
Nudo n12	0,0120	68,78
Nudo n13	0,0120	68,78
Nudo n14	0,0120	68,78
Nudo n15	0,0120	69,02
Nudo n16	0,0120	69,20
Nudo n17	0,0120	68,77
Nudo n18	0,0120	68,77
Nudo n19	0,0120	69,77
Nudo n20	0,0120	69,76
Nudo n21	0,0120	69,77
Nudo n22	0,0120	70,26
Nudo n23	0,0120	70,39
Nudo n24	0,0120	70,36
Nudo n25	0,0120	70,34
Nudo n26	0,0120	70,38
Nudo n27	0,0120	70,43
Nudo n28	0,0120	70,45
Nudo n29	0,0120	70,51
Nudo n30	0,0120	70,55
Nudo n31	0,0120	70,61
Nudo n32	0,0120	70,68
Nudo n33	0,0120	70,74
Nudo n34	0,0120	70,78
Nudo n35	0,0120	70,78
Nudo n36	0,0120	70,78
Nudo n37	0,0120	70,73
Nudo n38	0,0120	70,70
Nudo n39	0,0120	70,63
Nudo n40	0,0120	70,46

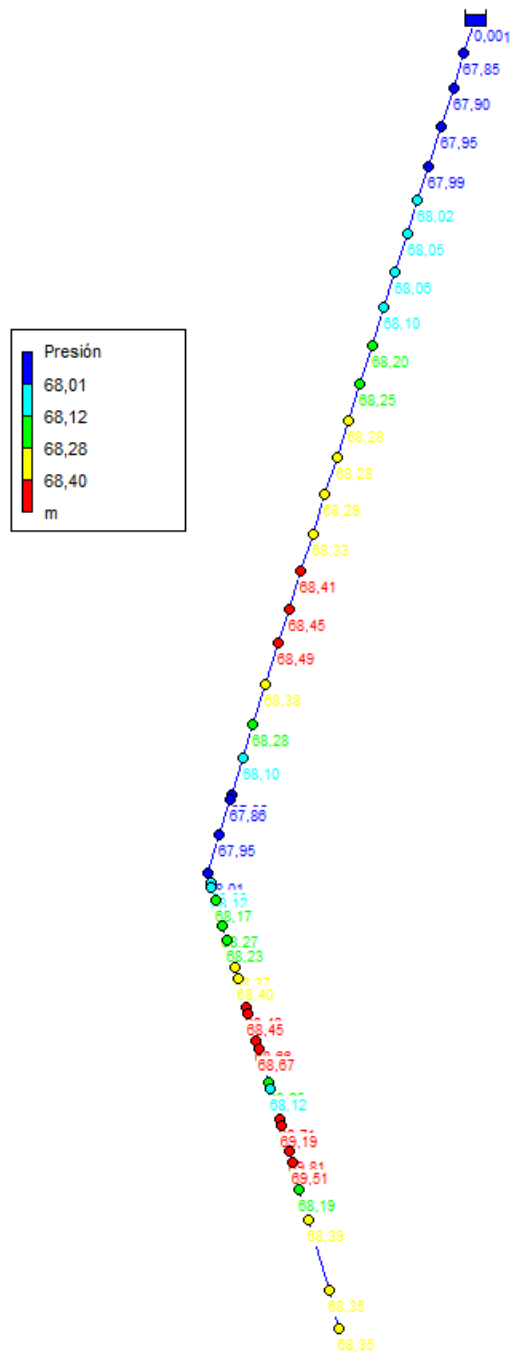
NODOS RED DE RIEGO ZONA 3		
ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo n41	0,0120	70,35
Nudo n42	0,0120	70,51
Nudo n43	0,0120	70,55
Nudo n44	0,0120	70,24
Nudo n45	0,0120	70,14
Nudo n46	0,0120	70,11
Nudo n47	0,0120	70,07
Nudo n48	0,0120	70,40
Nudo n49	0,0120	70,58
Nudo n50	0,0120	70,63
Nudo n51	0,0120	70,65
Nudo n52	0,0120	70,59
Nudo n53	0,0120	70,57
Nudo n54	0,0120	70,55
Nudo n55	0,0120	70,54
Nudo n56	0,0120	70,52
Nudo n57	0,0120	70,51
Nudo n58	0,0120	70,48
Nudo n59	0,0120	70,41
Nudo n60	0,0120	70,38
Nudo n61	0,0120	70,23
Nudo n62	0,0120	70,08
Nudo n63	0,0120	70,05
Nudo n64	0,0120	69,97
Nudo n65	0,0120	69,91
Nudo n66	0,0120	69,86
Nudo n67	0,0120	69,83
Nudo n68	0,0120	69,25
Nudo n69	0,0120	69,15
Nudo n70	0,0120	69,12
Nudo n71	0,0120	69,09
Nudo n72	0,0120	69,07
Nudo n73	0,0120	69,06
Nudo n74	0,0120	69,05
Nudo n75	0,0120	69,04
Nudo n76	0,0120	69,04
Nudo n77	0,0120	69,10
Nudo n78	0,0120	69,18
Nudo n79	0,0120	69,21
Nudo n80	0,0120	69,25

NODOS RED DE RIEGO ZONA 3		
ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo n81	0,0120	69,26
Nudo n82	0,0120	69,26
Nudo n83	0,0120	69,27
Nudo n84	0,0120	69,42
Nudo n85	0,0120	69,42
Nudo n86	0,0120	69,43
Nudo n87	0,0120	69,57
Nudo n88	0,0120	69,61
Nudo n89	0,0120	69,61
Nudo n90	0,0120	69,74
Nudo n91	0,0120	69,82
Nudo n92	0,0120	69,86
Nudo n93	0,0120	70,08
Nudo n94	0,0120	70,26
Nudo n95	0,0120	70,42
Embalse Nudo_R-8	-1,1280	67,02

Como se puede observar la presión en cualquiera de los nodos esta entre 68,77 mca y 70,78 mca superior al máximo fijado de 40 mca para el correcto funcionamiento de los aspersores, aunque si soportado por las tuberías de riego que es capaz de resistir la tubería escogida, por lo que para dar por válida la solución adoptada se instalará una válvula reductora de presión en el entronque de esta zona con la red de abastecimiento

4.4. ZONA REGABLE 4

Presiones de los nodos en la zona regable 4



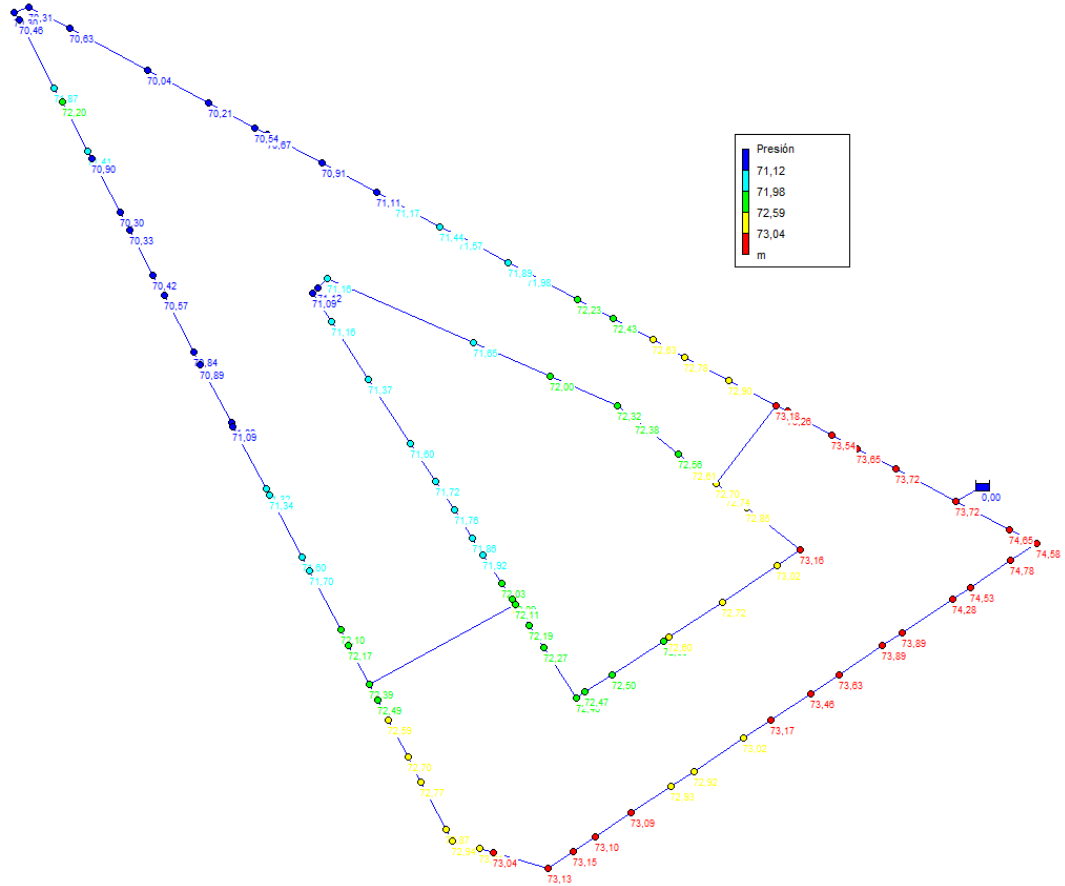
NODOS RED DE RIEGO ZONA 4		
ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo n2	0,0110	67,81
Nudo n3	0,0110	67,85
Nudo n4	0,0110	67,90
Nudo n5	0,0110	67,95
Nudo n6	0,0110	67,99
Nudo n7	0,0110	68,02
Nudo n8	0,0110	68,05
Nudo n9	0,0110	68,06
Nudo n10	0,0110	68,10
Nudo n11	0,0110	68,20
Nudo n12	0,0110	68,25
Nudo n13	0,0110	68,28
Nudo n14	0,0110	68,28
Nudo n15	0,0110	68,29
Nudo n16	0,0110	68,33
Nudo n17	0,0110	68,41
Nudo n18	0,0110	68,45
Nudo n19	0,0110	68,49
Nudo n20	0,0110	68,38
Nudo n21	0,0110	68,28
Nudo n22	0,0110	68,10
Nudo n23	0,0110	67,92
Nudo n24	0,0110	67,86
Nudo n25	0,0110	67,94
Nudo n26	0,0110	67,95
Nudo n27	0,0110	68,01
Nudo n28	0,0110	68,01
Nudo n29	0,0110	68,09
Nudo n30	0,0110	68,12
Nudo n31	0,0110	68,17
Nudo n32	0,0110	68,27
Nudo n33	0,0110	68,23
Nudo n34	0,0110	68,37
Nudo n35	0,0110	68,40
Nudo n36	0,0110	68,46
Nudo n37	0,0110	68,45
Nudo n38	0,0110	68,66
Nudo n39	0,0110	68,67
Nudo n40	0,0110	68,25

NODOS RED DE RIEGO ZONA 4		
ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo n41	0,0110	68,12
Nudo n42	0,0110	68,71
Nudo n43	0,0110	69,19
Nudo n44	0,0110	69,81
Nudo n45	0,0110	69,51
Nudo n46	0,0110	68,19
Nudo n47	0,0110	68,39
Nudo n48	0,0110	68,35
Nudo n49	0,0110	68,35
Embalse Nodo_R-9	-0,5280	67,00

Como se puede observar la presión en cualquiera de los nodos esta entre 67,81 mca y 69,81 mca superior al máximo fijado de 40 mca para el correcto funcionamiento de los aspersores, aunque si soportado por las tuberías de riego que es capaz de resistir la tubería escogida, por lo que para dar por válida la solución adoptada se instalará una válvula reductora de presión en el entronque de esta zona con la red de abastecimiento

4.5. ZONA REGABLE 5

Presiones de los nodos en la zona regable 5



NODOS RED DE RIEGO ZONA 5		
ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo n1	0,0000	73,16
Nudo n2	0,0120	72,85
Nudo n3	0,0120	72,74
Nudo n4	0,0000	72,70
Nudo n5	0,0120	72,61
Nudo n6	0,0120	72,56
Nudo n7	0,0120	72,38
Nudo n8	0,0120	72,32
Nudo n9	0,0120	72,00
Nudo n10	0,0120	71,65
Nudo n11	0,0000	71,16
Nudo n12	0,0120	71,12
Nudo n13	0,0000	71,09
Nudo n14	0,0120	71,16
Nudo n15	0,0120	71,37
Nudo n16	0,0120	71,60
Nudo n17	0,0120	71,72
Nudo n18	0,0120	71,76
Nudo n19	0,0120	71,86
Nudo n20	0,0120	71,92
Nudo n21	0,0120	72,03
Nudo n22	0,0120	72,09
Nudo n23	0,0120	72,19
Nudo n24	0,0120	72,27
Nudo n25	0,0120	72,46
Nudo n26	0,0120	72,47
Nudo n27	0,0120	72,50
Nudo n28	0,0120	72,59
Nudo n29	0,0120	72,60
Nudo n30	0,0120	72,72
Nudo n31	0,0120	73,02
Nudo n32	0,0000	72,39
Nudo n33	0,0000	72,11
Nudo n34	0,0240	74,58
Nudo n35	0,0120	74,65
Nudo n36	0,0000	73,72
Nudo n37	0,0120	73,72
Nudo n38	0,0120	73,65
Nudo n39	0,0120	73,54
Nudo n40	0,0120	73,26

NODOS RED DE RIEGO ZONA 5		
ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo n41	0,0000	73,18
Nudo n42	0,0120	72,90
Nudo n43	0,0120	72,78
Nudo n44	0,0120	72,63
Nudo n45	0,0120	72,43
Nudo n46	0,0120	72,23
Nudo n47	0,0120	71,98
Nudo n48	0,0120	71,89
Nudo n49	0,0120	71,57
Nudo n50	0,0120	71,44
Nudo n51	0,0120	71,17
Nudo n52	0,0120	71,11
Nudo n53	0,0120	70,91
Nudo n54	0,0120	70,67
Nudo n55	0,0120	70,54
Nudo n56	0,0120	70,21
Nudo n57	0,0120	70,04
Nudo n58	0,0120	70,63
Nudo n59	0,0000	70,31
Nudo n60	0,0120	70,30
Nudo n61	0,0120	70,46
Nudo n62	0,0120	71,87
Nudo n63	0,0120	72,20
Nudo n64	0,0120	71,41
Nudo n65	0,0120	70,90
Nudo n66	0,0120	70,30
Nudo n67	0,0120	70,33
Nudo n68	0,0120	70,42
Nudo n69	0,0120	70,57
Nudo n70	0,0120	70,84
Nudo n71	0,0120	70,89
Nudo n72	0,0120	71,08
Nudo n73	0,0120	71,09
Nudo n74	0,0120	71,32
Nudo n75	0,0120	71,34
Nudo n76	0,0120	71,60
Nudo n77	0,0120	71,70
Nudo n78	0,0120	72,10
Nudo n79	0,0120	72,17
Nudo n80	0,0120	72,49

NODOS RED DE RIEGO ZONA 5		
ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Nudo n81	0,0120	72,59
Nudo n82	0,0120	72,70
Nudo n83	0,0120	72,77
Nudo n84	0,0120	72,87
Nudo n85	0,0000	72,94
Nudo n86	0,0120	73,01
Nudo n87	0,0120	73,04
Nudo n88	0,0120	73,13
Nudo n89	0,0120	73,15
Nudo n90	0,0120	73,10
Nudo n91	0,0120	73,09
Nudo n92	0,0120	72,93
Nudo n93	0,0120	72,92
Nudo n94	0,0120	73,02
Nudo n95	0,0120	73,17
Nudo n96	0,0120	73,46
Nudo n97	0,0120	73,63
Nudo n98	0,0120	73,89
Nudo n99	0,0120	73,89
Nudo n100	0,0120	74,28
Nudo n101	0,0120	74,53
Nudo n102	0,0120	74,78
Embalse Nudo_R-7	-1,1160	76,49

Como se puede observar la presión en cualquiera de los nodos esta entre 70,04 mca y 74,78 mca superior al máximo fijado de 40 mca para el correcto funcionamiento de los aspersores, aunque si soportado por las tuberías de riego que es capaz de resistir la tubería escogida, por lo que para dar por válida la solución adoptada se instalará una válvula reductora de presión en el entronque de esta zona con la red de abastecimiento

Teniendo en cuenta todos los cálculos anteriores se diseña una red de riego con tubería de polipropileno de Ø 125 mm exterior, con una conexión con la red general de abastecimiento a cada una de las zonas de riego (a excepción de la zona 1 que tendrá 2 conexiones) formada por los siguientes elementos:

- Válvula de reducción de presión
- Válvula de corte manual
- Electroválvula
- Programador para poder programar intervalos de riego constantes, dependiendo de las estaciones del año y las condiciones climatológicas que se presenten.

En las glorietas la red de riego se ha diseñado mediante bocas de riego conectadas a tubería de PE de 125 mm de conectada a la red general

Las electroválvulas previstas son de la serie DUF 100, y el programador serie IMAGE 6, incluyendo la alimentación eléctrica desde un armario independiente situado en el cuadro de mando del alumbrado.

5. MOBILIARIO URBANO

El mobiliario urbano estará formado por bancos de fundición de 2 metros de longitud y papeleras de fundición de 60 litros de capacidad repartidas a los lados de la red de caminos del sector, con una frecuencia de un banco cada 10 metros a ambos laterales de los caminos y de una papeleras cada 25 metros, siguiendo las indicaciones de las Normas Urbanísticas de Benavente.

6. CERRAMIENTOS

El canal del Esla se encuentra dentro de la actuación y por tanto, afectado por la misma, por lo que se prevé la instalación de un cerramiento de simple torsión de 2,2 metros de altura siguiendo el lindero de la parcela propiedad de canal, en los encuentros con los caminos públicos de instalar una puerta de doble hoja.



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	3
2. DESVIO DESAGUES D-49-1 Y D-49-4	3
3. SOTERRAMIENTO DESAGUE D-53	3
4. PASOS SUPERIORES SOBRE DESAGUES D-49-1 Y D-49-4	4

APENDICE 1: JUSTIFICACION SECCION DESAGUES DESVIADOS

ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS

1. INTRODUCCION

Dentro del sector S10IN a urbanizar se localizan dos desagües del canal de riego del Esla, los correspondientes los desagües D-49-1 y D-49-4 y al desagüe D-53.

Para los desagües D-49-1 y D-49-4, se realizará un desvío de los mismos siguiendo la zona verde hasta su reposición antes de la obra de fábrica existente en la N-630.

En el caso del D-53 una parte del mismo discurre paralelo al eje del futuro viario de reserva sur, por lo que en el presente proyecto se plantea su soterramiento bajo el citado vial.

2. DESVIO DESAGUES D-49-1 Y D-49-4

En la memoria vinculante del plan parcial del Sector S10IN ya se contemplaba es desvío de los citados desagües en el punto III.10.2, arrojando como resultado que la sección de diseño para una pendiente mínima del 0.1% es trapezoidal, es de 1.5 metros de base, taludes 1H/1V y una profundidad mínima de 1,40 m.

Partiendo de dicha sección de realiza el desvío indicado en el plano SER-01.

En el apéndice 1 del presente anejo se reproduce el punto III.10.2 de la memoria vinculante del plan parcial en el que se justifican los cálculos de diseño de dicha sección.

El tramo comprendido entre el paso del vial principal y su entronque final se hormigonará con 10 cm de hormigon en masa.

3. SOTERRAMIENTO DESAGUE D-53

El soterramiento del desagüe D-53 deberá ser capaz de transportar la capacidad del desagüe existente, el cual y según el dato facilitado por la Confederación Hidrográfica del Duero es de 7 m³/seg.

Puesto que la rasante del soterramiento será la misma que el canal actual el cálculo se realizará para la sección más desfavorable, es decir la de menor pendiente, según el perfil longitudinal es de 1,354%.

Planteando un marco de hormigón armado prefabricado de sección 2 m de ancho por 1 m de alto, el caudal máximo capaz de transportar se calculará a partir de manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times R_h^{\frac{2}{3}} \times J^{\frac{1}{2}} \times S$$

Siendo:

- Q = caudal desaguado en m^3/s .
- n = coeficiente de Manning Strickler, para un canal de hormigón prefabricado se adopta un valor de 0,013 al ser de hormigón prefabricado
- R_h = Radio hidráulico en m (igual al cociente entre la superficie y el perímetro mojado)
- J = pendiente de la obra de drenaje, en tanto por uno (1,354 % tal y como se indicó anteriormente)
- S = superficie mojada, considerando la máxima posible, es decir 2,00 m^2 .

Sustituyendo se obtiene un valor de $Q=11,277 m^3/seg$, puesto que el caudal de desagüe es de 7 m^3/seg , el marco se encuentra al 62,07 % de su capacidad, por lo que se da por válida la solución adoptada.

4. PASOS SUPERIORES SOBRE DESAGUES D-49-1 Y D-49-4

El desvío de los desagües D-49-1 y D-49-4 se verá afectado por la reposición de los caminos existentes en la zona y por el cruce con el viario principal del sector, por este motivo se plantea la sustitución del canal en las zonas de cruce por marcos prefabricados de dimensiones interiores 2,00x1,5.

Según se indica en la memoria vinculante del plan parcial el caudal transportado por los desagües D-49-1 y D-49-4 es de 4,96 m^3/seg , por lo que los marcos a instalar deberán ser capaces de transportar al menos el caudal indicado, además de una pequeña acequia paralela al D-49-1 que según la información facilitada por la Confederación Hidrográfica del Duero es de 0,2 m^3/seg , siendo por tanto el caudal total de $4,96 + 0,20 = 4,98 m^3/seg$.

Considerando una pendiente mínima del 0,1%, sustituyendo en la fórmula de Manning anteriormente indicada el caudal transportado por el marco considerado es de 5,19 m^3/seg , superior al indicado, por lo que se da por válida la sección escogida.



APENDICE 1: JUSTIFICACION SECCION DESAGUES DESVIADOS

Índice variedad de uso: 85,8 % logística, 9,03 % industrial, 5,17 % terciario

Cap.10 Descripción detallada

III.10.1 Accesos

El acceso al sector se realizará por una nueva glorieta situada sobre la N-630, el Ministerio de Fomento cuenta con un proyecto de mejora de los accesos de la A-6 en el entorno de Benavente que afectan a las futuras obras de desarrollo del suelo industrial -logístico.

Después de estudiar el proyecto de mejora de accesos a la A-6 en relación con el suelo Puerta del Noroeste se incluyen las siguientes modificaciones:

- Con el objeto de cumplir la normativa de recomendaciones sobre glorietas de radio mínimo entre accesos consecutivos, se ampliará el radio de diseño de la misma de 29,00 a 35,80 m.
- Se desplazará la glorieta partida de entronque de las vías auxiliares 70 metros al norte de tal forma que se encuentre dentro del futuro sector urbanizable S-11, por si en algún momento se desarrolla.

No se podrá proceder a la primera ocupación, al uso o a la puesta en servicio de los desarrollos del ámbito mientras no se encuentren ejecutados y operativos previa autorización de la Dirección General de Carreteras, los accesos incluidos en el mismo. La ejecución o modificación de dichos accesos, en caso de ser informados favorablemente, correrá a cargo del promotor de la actuación, una vez sean autorizados.

Se propone una zona como reserva de viario para un futuro, por si el sector puede enlazarse con el nudo del km.266 de la A-6, situado a menos de 1km al norte.

Se deberá tramitar en su momento conforme al procedimiento establecido en la Orden FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, sobre procedimientos complementarios para autorizar nuevos enlaces o modificar los existentes, un documento que incluya la presentación de un estudio de tráfico y capacidad en el que se analice su incidencia en el nivel de servicio de la carretera y su comparación con el nivel de servicio actual.

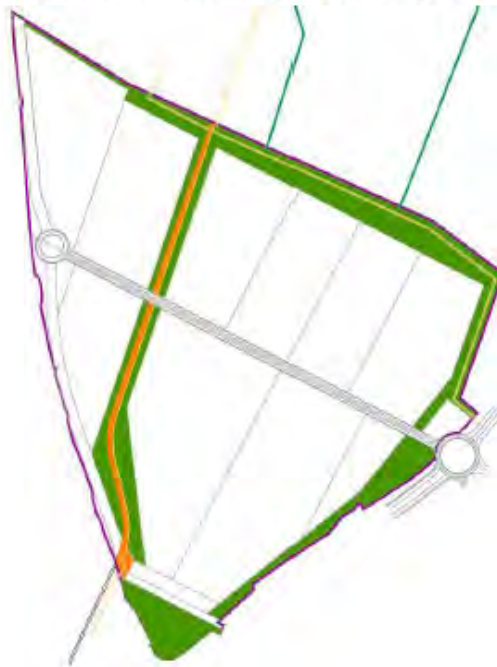
III.10.2 Desvío y restitución de infraestructuras existentes

Dentro del sector, existen varias infraestructuras de canalización y desagües de aguas de riego

pertenecientes a la Confederación Hidrográfica del Duero.

La principal infraestructura de canalización es el Nuevo Canal del Esla, que discurre en dirección Norte Sur, atravesando el Sector S-10.

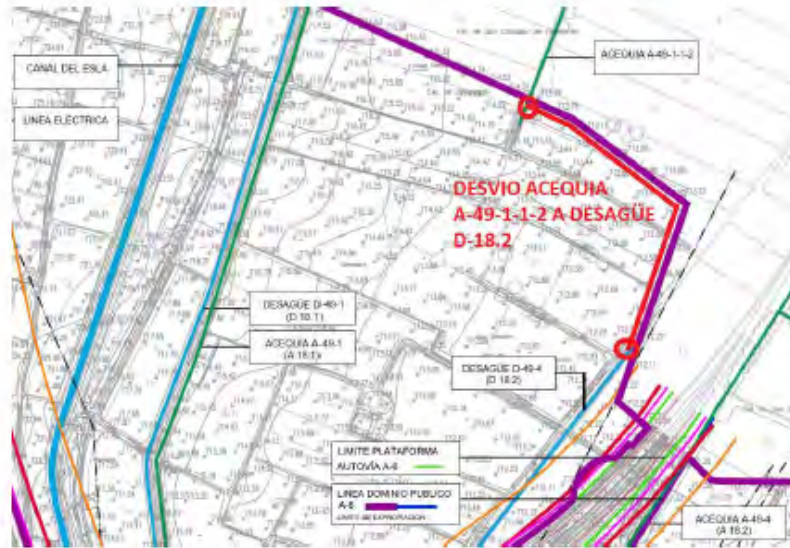
Se ha respetado la sección y trazado del Canal del Esla dejando libre un espacio perimetral alrededor de dicha infraestructura, mediante un corredor verde que atravesará la zona industrial del Sector S-10.



El Desagüe D-53 (también denominado D-49), que parte del Canal del Esla previamente al cruce del Canal bajo la Autovía A-6, sigue el trazado del Camino de Castrogonzalo en dirección Oeste-Este hasta su desembocadura en el río Esla.

El desagüe D-49-1 (18.1) y la acequia A-49-1 se desvían junto con la acequia secundaria A-49-1-1-2, hasta el desagüe D-49-4 (D 18.2), ya que aguas abajo del sector deja de prestar servicio. El desagüe D18.2, termina en el D-53 y éste en el Esla.

MODIFICACION PUNTUAL DEL PGOU Y
ORDENACION DE TALLADA DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



La sección del canal se calculará de manera que pueda evacuar el caudal correspondiente a un periodo de retorno de 100 años para las cuencas de recogida de los Desagües D-49-1 y D-49-4



Para conocer el caudal de aportación interceptado por el canal perimetral se aplica el método racional. Las aguas de escorrentía procedentes del oeste, serán interceptadas por el canal del Esla y sus desagües antes de llegar a la acequia A-49-1-1-2.

Mediante dicho método se obtiene el caudal punta correspondiente al periodo de retorno considerado. La expresión que ofrece el resultado es la siguiente:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{3,6} \times K$$

Siendo:

Q(m³/s)= caudal punta correspondiente a un periodo de retorno T

I(mm/h)= máxima intensidad media en el intervalo de duración T_c, para el mismo periodo de retorno(T)

A(km²)= superficie de la cuenca

C= coeficiente de escorrentía

K= coeficiente de uniformidad

Los datos la principal cuenca interceptada por el canal perimetral, se resume en el cuadro siguiente.

	Sup (km ²)	Long. (m)	Pendiente (%)
Cuenca 1	2,27	3.029	2,261

Según la Instrucción de carreteras 5.2-IC de drenaje superficial las características del suelo de la cuenca es del tipo B. Las tablas 2.1 y 2.2 de la citada instrucción recogen los valores la relación entre cultivo, tipo de suelo y umbral de escorrentía como se indica en la página siguiente:

El umbral de escorrentía para las subcuencas 1 y 2 con predominio de cultivos de secano de la cuenca se toma P₀=20 mm, para las cuencas restantes, con predominio de cultivos de regadío se toma P₀=25 mm

Según el mapa de isolinias de la citada instrucción, la relación I₀/I_a=10, donde I₀ es la intensidad media diaria e I la intensidad media horaria para un periodo de retorno T

Los datos pluviométricos necesarios para la determinación de los caudales de cálculo se han obtenido a partir del programa editado por el Ministerio de Fomento que acompaña al "Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España Peninsular". El algoritmo que utiliza calcula la precipitación máxima diaria introduciendo las coordenadas del punto y el periodo de retorno para el que se quiere obtener.

El valor medio de las precipitaciones máximas diarias en el sector objeto del presente estudio coordenadas es el siguiente:

$P = 35,0$ mm/día

Coefficiente de variación: $Cv = 0,358$

Multiplicando este dato medio por los cuantiles regionales correspondientes a la zona, se obtiene el valor de la precipitación diaria máxima previsible para el periodo de retorno $T = 100$.

El valor $Kt = 2,26$ se obtiene interpolando, para $T = 100$, entre los valores para $Cv = 0,35$ y $Cv = 0,36$.

La precipitación máxima diaria corregida sería $P_{max} = Kt \times P = 79,14$ mm/día.

El tiempo de concentración de la lluvia es un parámetro que depende de las características de la cuenca de recogida, según la expresión siguiente:

$$T_c = 0,3 \times (L/i)^{0,75}$$

Donde:

T_c (h): tiempo de concentración

L (km): longitud del curso principal

i (m/m): pendiente media del curso principal

	Long. (m)	Pendiente (%)	T_c (h)
Cuenca 1	3.029	2,261	1,43

La intensidad media de precipitación I_t (mm/h), viene dada por la expresión:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_t}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - 4^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

donde:

I_t (mm/h) es la intensidad media de la precipitación en el intervalo de duración $t=T_c$.

I_d es la intensidad media diaria

I_i la intensidad media horaria para un periodo de retorno T

El coeficiente de escorrentía C se obtiene de la siguiente expresión:

$$C = \frac{(P_d - P_0) \cdot (P_d + 23 \cdot P_0)}{(P_d + 11 \cdot P_0)^2}$$

donde:

P_d (mm)= es la lluvia diaria.

P_0 = es el umbral de escorrentía.

Se obtienen los siguientes datos

	T_c (h)	I_t (mm/h)	C
Cuenca 1	1,43	26,03	0,275

Por tanto el caudal punta para un periodo de retorno de 100 años para la cuenca pincipal interceptada por el canal perimetral:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{3,6} \times K$$

	Q (m ³ /s)
Cuenca 1	4,96

La sección del canal será una sección trapezial a cielo abierto, no siendo aconsejable realizar un revestimiento de hormigón.

El trazado del canal, con una longitud de unos 800 m, se realiza siguiendo el límite Norte y Este del Polígono Industrial, dejando libre un espacio perimetral alrededor del cauce mediante por un corredor verde.

La pendiente mínima del canal se registra en su tramo final, con una pendiente del 0,1%. Puesto que la sección del canal se mantendrá constante, calcularemos la sección mínima del canal aplicando la expresión de Manning, estimando un coeficiente de Manning de 0,020 (valor que se considera adecuado para taludes limpios y cauces sensiblemente rectos, como es el caso)

$$i = \frac{n^2 \times v^2}{R_h^{4/3}} \rightarrow v = \frac{R_h^{2/3} \times i^{1/2}}{n} \rightarrow Q = \frac{R_h^{2/3} \times i^{1/2} \times S}{n}$$

Aplicando la expresión de Manning para un canal con sección trapezoidal de 1,50 m de base, y taludes 1H/1V, con una pendiente mínima de 0,1%, y un coeficiente de rugosidad de 0,020, se obtiene para un calado de 1,40 m un caudal evacuado de 5,27 m³/s (valor superior al caudal de avenida para T100 Años).

III.10.3 Vialio

La estructura viaria proyectada se encuentra jerarquizada y diseñada según los siguientes puntos:

- **Vial 1 -** De la glorieta de la N-630 a la glorieta interior del sector junto a la A-6

Es un vial estructurante en dirección Este-Oeste de 772,23 m

La sección está formada por acera de 1,8 m, aparcamiento en batería de 5,00 m, dos carriles un por sentido de 3,5 m cada uno, un aparcamiento en batería de 5,00 m y una acera de 1,80 m.

- **Vial 2-Reserva perimetral de vialio paralelo a la A-6**

Este vial constituye una reserva de vialio para el futuro acceso desde la A-6 al norte del sector. En el presente documento, se tiene previsto dejar el vialio en zorra artificial.

- **Glorietas**

Existen 2 tipos de glorietas en el polígono. La glorieta tipo interior tiene una anchura total de 62 m, formada por una calzada con dos carriles de 4,5 m cada uno, acera exterior de 5 m, dos arcones de 0,5 m de anchura y zona libre con un diámetro de 32 m.

La glorieta situada sobre la N-630, presenta una anchura total de 90,60 m, formada por una calzada con dos carriles de 4 m cada uno, acera exterior de 5 m, dos arcones de 0,5 m de anchura y zona libre con un diámetro de 62,60 m.



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 13: TELECOMUNICACIONES

ANEJO 13: TELECOMUNICACIONES

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	3
2. CUMPLIMIENTO ARTICULO 8.1.7 NORMAS URBANISTICAS DE BENAVENTE	3
3. ENLACE CON EL SISTEMA EXTERIOR	3
4. CARACTERISTICAS DE LAS OBRAS PROYECTADAS	4
4.1. DEMANDA DE TELECOMUNICACIONES	4
4.2. REDES DE COMUNICACIONES DISEÑADA	4
4.3. MATERIALES.....	5

ANEJO 13: TELECOMUNICACIONES

1. INTRODUCCION

En el presente anejo se determinan las características necesarias para la ejecución de la red de telecomunicaciones del Sector S10IN PUERTA DEL NOROESTE de Benavente (Zamora).

El desarrollo del proyecto se ha regido por las condiciones Técnicas de ámbito nacional.

2. CUMPLIMIENTO ARTICULO 8.1.7 NORMAS URBANISTICAS DE BENAVENTE

En el presente apartado se transcribirán las indicaciones reflejadas en el artículo 8.1.7 de las normas urbanísticas de Benavente relativas a la red de telefonía (aquellas que son de aplicación para este proyecto), para a continuación indicar como se ha contemplado el cumplimiento de dichas indicaciones en la redacción del presente proyecto.

- a) *En suelo urbano y urbanizable, toda instalación de nueva planta de tendido de cables para el servicio telefónico se ejecutará de forma subterránea, quedando expresamente prohibida su instalación aérea.*

Toda la red tanto interior, como exterior se proyectará subterránea.

- b) *Los centros de transformación deberán localizarse sobre terrenos de titularidad privada, Se procurará su integración en la edificación armonizando con en carácter de la zona*

No se plantean en este proyecto centros de transformación para la red de telefonía

3. ENLACE CON EL SISTEMA EXTERIOR

En enlace con la red general se realizará en el poste existente de la línea de telecomunicaciones parralera a la Avda. de León empleando el camino del desagüe D-53

4. CARACTERISTICAS DE LAS OBRAS PROYECTADAS

La planta general de la infraestructura de telecomunicaciones, así como sus características (número de conductos y tipo de arquetas), se basa en el esquema en el que se ha tenido en cuenta para la distribución de las parcelas y el trazado de las calles.

Todas las canalizaciones discurren por terrenos públicos evitando de este modo los posibles condicionantes que puedan aparecer por ocupar propiedades privadas.

4.1. DEMANDA DE TELECOMUNICACIONES

En función de los usos del suelo podemos establecer una potencial demanda de telecomunicaciones, en este caso los usos concretos dentro del sector S10IN son:

- Logístico (más del 50% del suelo total)
- Industrial productivo
- Terciario
- Equipamiento
- Servicios

Puesto que estos usos son bastante genéricos es difícil establecer una demanda concreta, por ello supondremos una línea de fibra óptica de 512 pares (cable de fibra óptica de mayor tamaño) por parcela, con una sección exterior de 380 mm².

Alojando la fibra en tubos de pvc de 63 mm (3.117,24 mm²) y considerando una ocupación máxima del tubo del 40% el número máximo de fibras por tubo es de:

$$3.117,24 \text{ mm}^2 / 380 \text{ mm}^2 * 0.4 = 3 \text{ cables}$$

Teniendo en cuenta que en el sector existen 11 parcelas, el número mínimo de tubos a disponer será de 11 parcelas / 3 cables/tubo = 4 tubos de pvc de 63 mm.

No obstante, y en previsión se dejarán dos tubos más en caso de mayores demandas de las previstas, por tanto, se planteará una red principal con 6 tubos de pvc de 63 mm.

4.2. REDES DE COMUNICACIONES DISEÑADA

Se ha tenido en cuenta, tanto para los emplazamientos de arquetas, como de los prismas de canalización, la situación y distribución de cada uno de los servicios restantes, ya sean de agua, alcantarillado, electricidad o alumbrado.

En cuanto a la infraestructura para canalización de la red de comunicaciones se contempla lo que se describe a continuación:

En cuanto a las distintas conducciones que van a dar servicio a las parcelas de la urbanización, se han diseñado una serie de prismas de canalización de telecomunicaciones de hormigón en masa HM-20 con tubos de PVC para telecomunicaciones y separadores, con diferente número de conductos y diámetros, a saber:

- PRISMA DE 2 CONDUCTOS DN 63 MM DE PVC (ACOMETIDAS)
- PRISMA DE 6 CONDUCTOS DN 63 MM DE PVC (RED PRINCIPAL)

Para realizar las conexiones, se han previsto:

- ARQUETAS DE TELECOMUNICACIONES TIPO 70X70X100

También se ha tenido en cuenta en el proyecto, el mandrilado del total de los conductos.

A continuación, se describe la solución definida.

Se ha proyectado una canalización principal que recorre la calle principal del sector por ambos lados de la calle, la cual está formada por 6 conductos de PVC de \varnothing 63 mm, conectada al punto de entronque anteriormente indicado y discurriendo por la zona verde paralela a la Avda. de León.

Desde las arquetas de distribución, se realiza la acometida a las parcelas con dos conductos de \varnothing 63 por parcela.

La canalización, que sirve para interconectar las distintas arquetas (de dimensiones interiores 70x70x100), discurre por la acera, realizándose a partir de las arquetas correspondientes, la acometida a las parcelas, también por la propia acera.

El cableado interior y el equipamiento de arquetas lo llevará a cabo el operador más adelante, según se vayan instalando los futuros usuarios y realicen las oportunas peticiones de servicio telefónico.

4.3. MATERIALES

Los tubos para las canalizaciones son de PVC de \varnothing 63 mm de diámetro exterior, en prismas hormigonados, según las secciones tipo.

El atado de los tubos se realiza mediante cintillos en grupos de dos tubos, atándose finalmente todo el conjunto de tubos.

Todos los materiales descritos anteriormente deben estar homologados y normalizados según las especificaciones del pliego de prescripciones

En las zanjas los conductos van embebidos en prisma de hormigón HM-20 de central de 5 cm. de recubrimiento superior e inferior y de 10,5 cm. lateralmente para el prisma de 6 tubos y de 13,7 cm para el de 2 tubos, siendo en cualquier caso la anchura de la zanja contemplada de 40 cm.

El resto de la zanja se rellena con suelo seleccionado de préstamos en tongadas de espesores menores a 25 cm, compactado al 95% PN.

Las arquetas de distribución, serán de hormigón prefabricados, homologadas a tal efecto.

Las tapas junto con el marco de apoyo de las arquetas de registro serán de fundición.

Las dimensiones y detalles de lo indicado anteriormente se encuentran en el plano TEL-02



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 14: ESTRUCTURAS

ANEJO 14: ESTRUCTURAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	3
2. NORMTIVA APLICABLE.....	3
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS	3
3.1. SITUACIÓN ACTUAL Y ESTRUCTURAS NECESARIAS	3
3.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	5
3.2.1. Paso superior Eje 8	5
4. ESTUDIO GEOTÉCNICO	8
4.1. UBICACIÓN Y ESTRATIGRAFÍA.....	8
4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS ESTRATOS	11
4.3. NIVEL FREÁTICO	12
4.4. SISMICIDAD	12
4.5. AGRESIVIDAD.....	12
4.6. EXPANSIVIDAD.....	12
4.7. CARGA DE HUNDIMIENTO	13
5. BASES DE CÁLCULO	15
5.1. MATERIALES.....	15
5.1.1. Hormigones	15
5.1.2. Acero pasivo corrugado.....	15
5.1.3. Acero actico para pretensar en cordones.....	15
5.2. RECUBRIMIENTOS.....	15
5.3. COEFICIENTES DE SEGURIDAD.....	15
5.4. ACCIONES CONSIDERADAS	16
5.4.1. Acciones permanentes de valor constante (G).....	16
5.4.2. Acciones permanentes de valor no constante (G').....	17
5.4.3. Acciones variables (Q)	17
5.4.4. Acciones accidentales y sísmicas	18

5.5. COMBINACIONES DE ACCIONES	18
5.5.1. Combinación de acciones para comprobaciones estructurales (STRUCT).....	18
5.5.2. Combinación de acciones para comprobaciones geotécnicas (GEO).....	19
6. METODOLOGÍA DE CÁLCULO.....	20
6.1. CÁLCULO DEL TABLERO Y VIGAS PRETENSADAS	20
6.2. ACCIONES HORIZONTALES Y REPARTO	21
6.3. CÁLCULO DE LOS NEOPRENOS.....	22
6.4. CÁLCULO DE LOS ESTRIBOS	22
7. PASO SUPERIOR EJE 8.....	23
7.1. DESCRIPCIÓN RESUMEN DEL PUENTE	23
7.2. CÁLCULO DEL TABLERO	26
7.2.1. Datos generales	26
7.2.2. Resumen de la solución adoptada	26
7.2.3. Acciones a considerar	27
7.2.4. Características de los materiales y coeficientes de seguridad	27
7.2.5. Predimensionamiento de la viga	28
7.3. CÁLCULO DE LOS APARATOS DE APOYO	30
7.3.1. Rigidez de los apoyos	30
7.3.2. Acciones consideradas.....	31
7.3.3. Comprobación de las placas	38
7.4. REFUERZOS BAJO APARATOS DE APOYO	41
7.5. CÁLCULO DE ESTRIBOS	43
7.5.1. Descripción general.....	43
7.5.2. Cargas que actúan sobre el estribo.....	45
7.5.3. Comprobaciones geotécnicas	48
7.5.4. Comprobaciones estructurales.....	51
APÉNDICE 1: PRUEBA DE CARGA	
1. ESTUDIO DE PRUEBA DE CARGA.....	71
2. VALORACIÓN DE LA PRUEBA DE CARGA.....	73
APENDICE 2: MEDICIONES AUXILIARES ARMADURAS	

ANEJO 14: ESTRUCTURAS

1. INTRODUCCION

En el presente anejo se dimensionarán los diferentes elementos estructurales paso superior que dará paso al tráfico rodado y a peatones, ubicado en el Sector S10IN PUERTA DEL NOROESTE de Benavente (Zamora), proyecto en el cual se engloba.

2. NORMTIVA APLICABLE

La normativa técnica vigente a aplicación en el presente Proyecto es la que se muestra a continuación:

- IAP-11: "Instrucción sobre las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera".
- Real Decreto 471/2021, de 29 de junio: "Código Estructural".
- CTE (2006): "Código Técnico de la Edificación". Documento básico SE-C. Seguridad estructural. Cimientos.
- "Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera". Ministerio de Fomento.
- UNE-EN 12794 (2006): "Productos prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación".
- PG-3 (2002): "Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes".
- NCSR-02: "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación".

El cumplimiento de esta serie normativa exime de culpabilidad al proyectista, que siguiendo las indicaciones en ella realizadas, ocasionara daños por fallos estructurales. Este conjunto de normativas establece las bases del Cálculo Estructural realizado en el presente Proyecto de Construcción.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

3.1. SITUACIÓN ACTUAL Y ESTRUCTURAS NECESARIAS

El ámbito de actuación del presente proyecto, en el cual se proyecta el nuevo polígono industrial Puerta del Noroeste, en el Sector S10IN, situado al norte de Benavente (Zamora), entre las carreteras A-66 y la N-630 (ver figura inferior), es atravesado por el canal del río Esla. Este impide el desplazamiento de vehículos y peatones entre las dos márgenes del canal (este y oeste).

De acuerdo con la disposición de calles, se deberá dar paso a la que en el proyecto corresponde con el Eje 8, que es la que discurre entre las dos rotondas proyectadas.

Para dar continuidad a dicha caya, surge la necesidad de la construcción de un puente en el que se mantengan los anchos de calzada (8 metros) y aceras (1,8 metros a cada lado) y dando continuidad a los servicios que la urbanización del polígono requiera conforme el proyecto.

La construcción del puente tendrá afección sobre el camino de la confederación que discurre paralelo al canal, obligando al camino a subir de cota hasta alcanzar la cota de la calle del eje 8.

Por otro lado, se prevé la construcción de muros de escollera para reducir la extensión en planta de los movimientos de tierra en la reposición del camino y en la margen opuesta al camino. La altura de los muros será reducida, de alrededor de 2 metros.

En la siguiente figura se puede observar como el canal del Esla (línea naranja) divide en dos el polígono. En rojo se resalta la posición del puente sobre la calle que atraviesa transversalmente el polígono entre las dos rotondas que dará solución al problema.



En consecuencia, se requiera la ejecución de las siguientes obras:

- Un **puente** sobre el canal del Esla
- **Reposición del camino** de la confederación
- **Muros de escollera** para la contención de tierras

En el presente anejo se desarrollan los cálculos y comprobaciones de los diferentes elementos estructurales del paso superior.

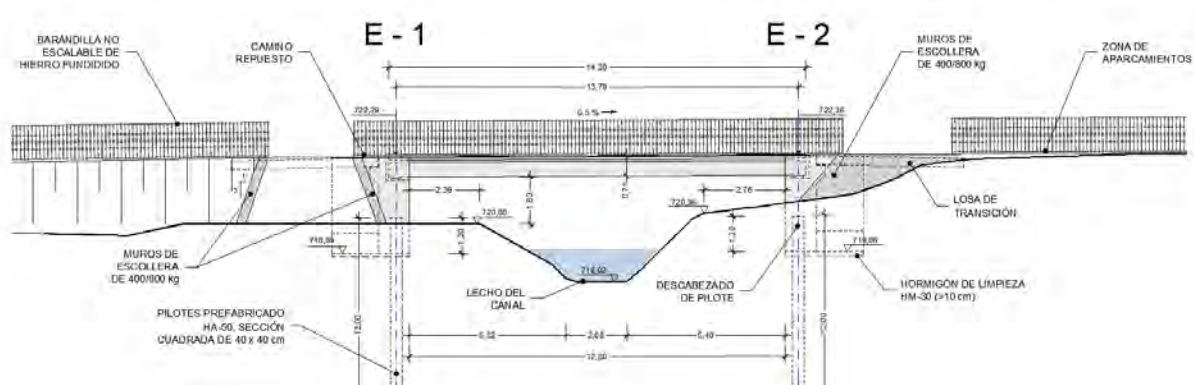
3.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

3.2.1. Paso superior Eje 8

El Paso Superior en cuestión se ubica en el que se ha establecido como Eje 8 en el presente proyecto, que corresponde al vial que une las dos rotondas proyectadas. El puente da paso al tráfico rodado y de peatones por encima del canal del río Esla, conectando la zona de aparcamiento, EQ-1 y L-1 al oeste del canal con el resto de parcelas del polígono industrial Puerta del Noroeste.

El paso superior se trata de un puente isostático de un único vano de 13,70 metros de luz de cálculo, de planta recta y con un tablero a base de vigas T invertida prefabricadas de hormigón pretensado y cosidas mediante una armadura transversal, haciendo estas de encofrado de la losa de compresión de hormigón armado vertida sobre estas.

A continuación, se muestra el perfil longitudinal del puente. Este sigue la rasante determinada por el polígono industrial. El puente tendrá una pendiente longitudinal de 0,500%, para la evacuación de las pluviales con una cota de rasante de 722,29 metros sobre el eje de apoyos del Estribo 1 (E-1 de ahora en adelante) y de 722,36 metros en el Estribo 2 (E-2).



En sus extremos, el tablero descansará sobre estribos flotantes ejecutados con cimentación profunda mediante pilotes prefabricados de hormigón armado de 12 metros de longitud y con una sección transversal cuadrada con dimensiones de 40 x 40 cm, que se introducirán en el terreno mediante hinca. Los estribos disponen de losa de transición, aletas laterales perpendiculares al muro del estribo con zapatas y muretes laterales. Ambos estribos tendrán las mismas dimensiones y alturas, por lo que la única variación será la cota de cimentación.

Al muro del estribo se le dota de un espesor de 1,05 m, por razones geométricas, de manera que el eje de apoyos del tablero y el eje de los pilotes se hallen en un mismo plano vertical y así evitar momentos flectores en el muro por excentricidad de las cargas verticales transmitidas desde el tablero al estribo. Dichos estribos tienen una longitud total de 12,3 metros a lo largo del que se dispone un total de 10 pilotes por estribo, con una separación de 1,20 m entre ejes, quedando entre ellos una distancia entre caras de 0,90 m y de 0,55 m hasta el borde del estribo.

Dichos pilotes se hallan superpuestos con el fuste del estribo una longitud de 1,20 metros, que será la longitud de pilote a descabezar, para garantizar el anclaje de las barras de los pilotes en el hormigón de los estribos.

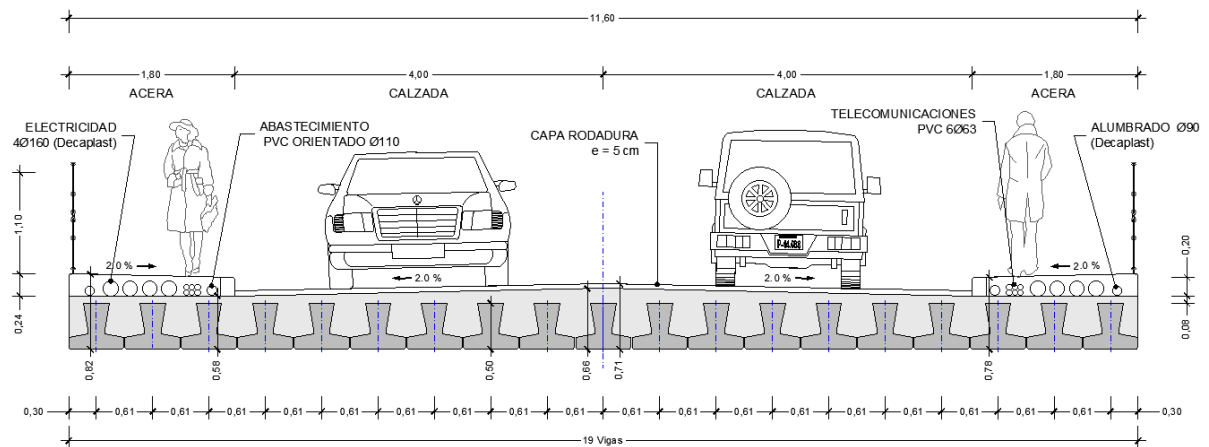
Se ejecutará una de viga de atado de 0,70 metros de canto con la longitud y el espesor del muro del estribo (12,3 x 1,05 m) para conectar en cabeza los pilotes una vez hincados y descabezados y, posteriormente las zapatas de las aletas de dimensiones 1,60 x 0,80 x 0,70 m, donde se dejarán las esperas para la posterior ejecución del resto del alzado del estribo y las aletas. La cota de cimentación será de 718,99 m en E-1 y de 719.06 m en E-2.

De acuerdo con el estudio geotécnico realizado por parte de INCOSA, se recomienda una cimentación profunda de los estribos mediante pilotes de alrededor de 12 metros, tal y como se ha proyectado, cuya resistencia por punta es de 34.35 kg/cm², y de 0,80 kg/cm². El terreno sobre el que descansarán los estribos del paso superior se compone de las siguientes unidades estratigráficas:

<u>Nivel Estratigráfico</u>	<u>Potencia</u>	<u>P. Inicial</u>	<u>P. Final</u>
Nivel NG-0: Tierra vegetal	0,50 m	0,00 a	0,50 m
Nivel NG-IB: Depósitos de terrazas	1,00 m	0,50 a	1,50 m
Nivel NG-IA: Depósitos aluviales	4,80 m	1,50 a	6,30 m
Nivel NG-IB: Depósitos de terrazas	2,20 m	6,30 a	8,50 m
Nivel NG-II: Depósitos terciarios	6,50 m	8,50 a	15,00 m

Por otro lado, la sección transversal del tablero está compuesta por una calzada de doble sentido formada por dos carriles de 4 metros cada uno, uno por sentido, dotada con un bombeo del 2,0 % y por aceras en sus laterales de 1,80 metros de ancho, de 0.20 metros de alto parte interior (15 cm desde calzada) en su y una pendiente transversal del 2,0 % hacia la calzada. Las aceras darán paso a los siguientes servicios:

- Alumbrado 1 x Decaplast Ø90 / acera
- Electricidad de baja y media tensión..... 4 x Decaplast Ø160/ acera
- Telecomunicaciones..... 6 x PVC Ø63 / acera
- Abastecimiento 1 x PVC Orientado Ø110 / acera



Dado que el ancho total de la sección es de 11,60 metros de ancho se emplearán un total de **19 vigas** de **0,60 m de ancho** y de **0,50 m de canto**, colocadas con un intereje de **0,611 m**. Por encima de estas se ejecuta la losa de compresión in situ de espesor variable, para dar el bombeo necesario al tablero con el hormigón, que va desde los 8 cm hasta alcanzar los 16 cm en el eje central del tablero. Después de la impermeabilización del tablero se pavimentará con una capa de 5 cm de aglomerado. Por lo tanto, el canto total del tablero, en su eje central es de $45 + 16 + 5 = 66 \text{ cm.}$, dejando un resguardo de alrededor de 1,60 m hasta la parte superior del canal. Las vigas tendrán una entrega de 0,25 m en sus extremos por lo que, su longitud total será de 14,20 metros.

En cuanto al drenaje e impermeabilización del puente, el trasdós de los estribos se les dotará de una capa de impermeabilización y a continuación, se colocará un geotextil de 200g/m² que baje por el trasdós para proteger dicha capa de impermeabilización bajando hasta la cara superior de la zapata de las aletas en el trasdós, encapsulando una capa de grava (de 0,30 m de espesor y 1,60 m de longitud) por todas sus caras. Además, se dispone de una lámina drenante geocompuesta que bajará hasta la capa de grava para aliviar rápidamente las presiones en el trasdós del estribo en caso de acumulación de aguas en este. De esta forma, se drena el agua hacia esta capa granular que contendrá un tubo dren de PE Ø110, que atravesará el muro lateral de la aleta para desembocar en el canal del río Esla.

Entre la losa de transición y la capa de grava se coloca un relleno localizado de 10m de extensión, acabando con una pendiente de 2H/1V hasta alcanzar el terreno natural. Dicho relleno se realizará mediante la aportación de un suelo seleccionado que, conforme el PG-3, deberá verificar un CBR > 20% y se exigirá en coronación que la densidad después de la compactación no sea inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado. En el resto de las zonas dicha densidad no bajará del 95% de la citada máxima densidad.

Por último, el puente dispondrá de un total de 38 apoyos de neopreno de dimensiones 15x15x41 mm y dos juntas de dilatación tipo Trasflex de 11,60 m de longitud cada una. En los laterales del puente se colocarán barandillas de hierro fundido para seguridad de los peatones que lo atraviesen. No se diseña

ningún sistema de evacuación de las pluviales adicional al ya contemplado en el propio proyecto del polígono industrial.

4. ESTUDIO GEOTÉCNICO

4.1. UBICACIÓN Y ESTRATIGRAFÍA


En el ámbito del presente puente para Proyecto de Ejecución del Sector S-10 IN, en Benavente (Zamora) la empresa INCOSA realizó, en el mes de septiembre de 2021, un estudio geotécnico (ver Anejo 1 del presente proyecto), elaborado a partir de la ejecución de dos (2) sondeos con recuperación de muestras y realización de ensayos *in situ*, alcanzando una profundidad de 15,00 metros y nueve (9) calicatas mecánicas con retroexcavadora con el objetivo de determinar la estratigrafía de la parcela. De este modo, ha sido posible identificar la naturaleza de los materiales que constituyen la serie estratigráfica del terreno, disponiéndose además de información relativa a sus propiedades geotécnicas.

A continuación, se muestra la ubicación del conjunto de ensayos de campo realizados sobre la ortofoto de la zona de actuación:



El **sondeo S-1**, es el que corresponde a la ubicación del paso superior que se está proyectando. Las calicatas más próximas al puente, que podrían proporcionar información de utilidad son las **calicatas C-6 y C-9**.

En las siguientes hojas se adjunta las páginas del Estudio Geotécnico correspondientes a la estratigrafía obtenida en el sonde S-1 donde se puede observar, entre otras cosas, la profundidad de los diferentes estratos y la presencia del nivel freático:

 INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.L.				LOCALIZACIÓN:				COORDENADAS				SONDEO: S-1				
				E.G. Urbanización Polígono Industrial S-10 IN en Término Municipal de Benavente (Zamora)				X= XXXX Y= XXXX Z= XXX m.s.n.m				HOJA Nº: 01				
PETICIONARIO:				FECHA: 21 Junio de 2021				Nº EXP: 21/0319								
UXAMA								ENSAYOS								
#PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	%RECUPERACIÓN	%RQD	METEORIZACIÓN	FRACTURACIÓN	TIPO/Nº MUESTRA	GOLPEO S.P.T.	CONSISTENCIA/COMPACTIDAD	%TASA 0,08mm.	L.L./I.P.	CLASIFICACIÓN CASAGRANDE	NIVEL FREÁTICO	
0	0,50	0,50		Tierra vegetal y tierra de labor												
1	1,00	1,00		Gravas y gravillas en matriz arenosa.(NG-IB)												
2	1,50	1,50		Arenas limosas de color rojizo-marrón que pasan a un tono beige. Grano media a techo y fino en la base.(NG-IA)					1,50	44/24	Medio	38,2	25,4/24,2	CL		
3									2,10							
4	4,80	4,80							4,50							
5				Gravas y cantos en matriz arenosa.(NG-IB)					5,10	3/2/2/3	Medio					
6	6,30	6,30							7,50	8/24/14/18	Medio	39,6	31,4/24,8	SC		
7	2,20	2,20		Arollas arenosas y arenas arcillosas. Más arenoso a techo. Tonalidad marrón con pasadas grisáceas.(NG-I)					8,10							
8	8,50	8,50							8,70			61,8	28,1/18,0	CL		
9	6,50	6,50						8,90								
10	15,00	15,00														

				LOCALIZACIÓN: E.G. Urbanización Polígono Industrial S-10 IN en Término Municipal de Benavente (Zamora) PETICIONARIO: UXAMA		COORDENADAS X= XXXX Y= XXXX Z= XXX m.s.n.m				SONDEO: S-1 HOJA Nº: 02 Nº EXP: 21/0319			
PROFUNDIDAD (m) POTENCIA (m) ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	%RECUPERACIÓN %RQD METEORIZACIÓN FRACTURACIÓN TIPO/Nº MUESTRA GOLPEO S.P.T. CONSISTENCIA/COMPACIDAD %TASA 0,08mm. L.L./I.P. CLASIFICACIÓN CASAGRANDE NIVEL FREÁTICO	FECHA: 21 Junio de 2021				ENSAYOS						
			10										
11													
12	6,50												
13													
14													
15	15,00												
16													
17													
18													
19													
20													

4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS ESTRATOS

De acuerdo con el perfil estratigráfico anterior, se resumen a continuación las profundidades a los que se encuentran los distintos niveles:

<u>Nivel Estratigráfico</u>	<u>Potencia</u>	<u>P. Inicial</u>	<u>P. Final</u>
Nivel NG-0: Tierra vegetal	0,50 m	0,00 a	0,50 m
Nivel NG-IB: Depósitos de terrazas	1,00 m	0,50 a	1,50 m
Nivel NG-IA: Depósitos aluviales	4,80 m	1,50 a	6,30 m
Nivel NG-IB: Depósitos de terrazas	2,20 m	6,30 a	8,50 m
Nivel NG-II: Depósitos terciarios	6,50 m	8,50 a	15,00 m

A la vista de los datos proporcionados por las prospecciones realizadas y de los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio, se describen dichos niveles estratigráficos y geotécnicos:

Nivel NG-0. Tierra vegetal o de labor: En todas las investigaciones realizadas, se ha detectado un nivel de tierra vegetal y tierra de labor constituida por limos, arcillas y arenas en distintas proporciones, con porcentajes importantes de materia orgánica y restos vegetales y muy removilizadas.

Nivel NG-IB. Depósitos de terrazas (Cuaternario): Constituidos principalmente por depósitos de terrazas de cantos y gravas en matriz arenosa. Estos depósitos presentan una compacidad media a densa. Este nivel se clasifica como suelo seleccionado.

Tras analizar la granulometría se tiene que, de acuerdo con la clasificación SUCS, la muestra se clasifica al 67 % como SC (arenas arcillosas), en un 17 % como GP (gravas y arenas), y en un 16 % como SM (arenas limosas). Basándose en la Tabla 13 del Estudio Geotécnico (Sowers, 1978), en función de la granulometría se obtiene un valor aproximado de la permeabilidad del suelo de $K = 10^{-8}$ a 10^{-5} cm/s.

Nivel NG-IA. Depósitos aluviales (Cuaternario): Constituidos principalmente por depósitos aluviales de arcillas y limos con gravas y gravillas de manera esporádica. En el sondeo S-1 presenta consistencias media-baja. Este nivel se clasifica como suelo tolerable.

Tras analizar la granulometría se tiene que, de acuerdo con la clasificación SUCS, la muestra se clasifica al 100% como CL (arcillas arenosas). Basándose en la Tabla 13 del Estudio Geotécnico (Sowers, 1978), en función de la granulometría se obtiene un valor aproximado de la permeabilidad del suelo de $K = 10^{-9}$ a 10^{-7} cm/s.

Nivel NG-II. Depósitos terciarios: En ninguna de las investigaciones se ha detectado la base del presente estrato. Constituidos principalmente por depósitos de arcillas arenosas de color marrón rojizo con pasadas grisáceas. En algunas zonas se presentan con ciertos lentejones arenosos.

En el sondeo S-1 presenta consistencias media-baja. Este nivel se clasifica como suelo tolerable según el PG-3.

Tras analizar la granulometría se tiene que, de acuerdo con la clasificación SUCS, la muestra se clasifica al 83 % como CL (arcillas arenosas), y al 17 % como ML (limos arenosos arcillosos). Basándose en la Tabla 13 del Estudio Geotécnico (Sowers, 1978), en función de la granulometría se obtiene un valor aproximado de la permeabilidad del suelo de $K = 10^{-9}$ a 10^{-7} cm/s.

4.3. NIVEL FREÁTICO

En el sondeo S-1, se detecta el nivel freático a una **profundidad de 3,70 metros**, situándose por debajo de la cota de cimentación en ambos estribos. Este se encuentra **en el nivel geotécnico NG-IA**, formado por arenas limosas de color rojizo-marrón que pasan a un tono beige. Grano medio a techo y fino en la base.

4.4. SISMICIDAD

De acuerdo con la zonación de la Norma Sismorresistente publicada en el B.O.E nº 244 (Ministerio de Fomento, 2,002), y denominada NCSR-02, se considera toda la zona estudiada con una aceleración sísmica básica (ab) menor a 0.04g, siendo g la aceleración de la gravedad, con una probabilidad anual del 0.001.

Por consiguiente, **las cargas sísmicas se considerarán despreciables** en el cálculo de las estructuras.

4.5. AGRESIVIDAD

En las muestras de suelo recogidas se han realizado ensayos químicos para determinar su tipo de exposición según la tabla recogida en la Código Estructural y tras el análisis en laboratorio se obtienen valores de sulfatos de entre **0,007 y 0,023%**, que equivalen a 70-230 mg SO_4^{2-} /l, por lo que se empleará un hormigón para los estribos con **clase de exposición XA1**, que corresponde a ataque débil.

4.6. EXPANSIVIDAD

La expansividad es un fenómeno que puede ocurrir en terrenos arcillosos situados cerca de la superficie, hasta una profundidad, que, de acuerdo a la experiencia, en este entorno no debería superar los 4 m. Este fenómeno produce cambios de volumen en las arcillas al modificarse sus condiciones de humedad.

Tras el análisis de laboratorio de los tres estratos que intervienen en la cimentación de los estribos del puente de estudio, se obtienen los siguientes resultados:

<u>Nivel estratigráfico</u>	<u>Potencial de expansividad (por hinchamiento libre)</u>
Nivel NG-IA.....	Bajo-Medio (media de 3,63%)
Nivel NG-IB.....	Bajo-Medio (media de 2,47%)

Nivel NG-II Medio (media de 4,40%)

Las variaciones de humedad del terreno se producen en los primeros metros, a esto se le conoce como profundidad activa y en España ronda los 3 metros. Dado que el nivel estratigráfico con mayor riesgo de expansividad es el NG-II y, según el sondeo S-1 se encuentra a una profundidad de 8,50 m (muy superior a la profundidad activa del terreno), se consideran despreciables los efectos de expansividad.

4.7. CARGA DE HUNDIMIENTO

Debidos a las características resistentes del nivel de depósitos aluviales, que se trata de un nivel con una consistencia en general baja (golpeos NSPT de 6-9), se recomienda una cimentación profunda que permita alcanzar los depósitos terciarios de arcillas que presentan una consistencia de firme a densa. Se estima un empotramiento del pilote en torno a los 12-13m.

Se ha calculado la resistencia por fuste y por punta para los niveles descritos a partir de las fórmulas presentadas en el Código Técnico de la Edificación, siendo válidas para pilotes perforados y prefabricados para suelos granulares y cohesivos.

Considerando la formulación para suelos cohesivos a corto plazo (situación más crítica), y asignando los siguientes parámetros geotécnicos para el nivel NG-II de arcillas:

Densidad (γ)	2.00-2.30 t/m ³
Cohesión (c')	0 KPa
Resistencia a compresión simple (valor medio obtenido en los ensayos).....	3.88 kp/cm ²
Ángulo de rozamiento interno (ϕ')	>14°
Módulo de deformación efectiva (E).....	180-480** kg/cm ²

*Valor obtenido considerando un golpeo de NSPT 50 para el NG-II.

** Valor obtenido considerando los resultados de compresión simple.

Se obtienen los siguientes resultados de resistencia por punta y por fuste a corto plazo:

Resistencia por **PUNTA** = **34.95** kg/cm² = **3.427,424** kPa

Resistencia por **FUSTE** = **0.80** kg/cm² = **78,453** kPa

Se trata de **VALORES NO MINORADOS**, a los cuales se precisa aplicar un factor de seguridad.

Para el tope estructural, siguiendo el criterio del CTE en su tabla 5.1, el tope estructural para pilotes es el propuesto en dicha tabla:

Tabla 5.1. Valores recomendados para el tope estructural de los pilotes

Procedimiento	Tipo de pilote	Valores de σ (Mpa)		
		Suelo firme	Roca	
Hincados	Hormigón pretensado o postesado	0,30 ($f_{ak} - 0,9 f_p$)		
	Hormigón armado	0,30 f_{ck}		
	Metálicos	0,30 f_{yk}		
	Madera	5		
Perforados ⁽¹⁾		Tipo de apoyo		
		Suelo firme	Roca	
		Entubados	5	6
		Lodos	4	5
		En seco	4	5
		Barrenados sin control de parámetros	3,5	-
Barrenados con control de parámetros	4	-		

⁽¹⁾ Con un control adecuado de la integridad, los pilotes perforados podrán ser utilizados con topes estructurales un 25% mayores.

Se han tomado para la realización de los cálculos los pilotes prefabricados hincados de hormigón armado, del catálogo de TERRATEST, cogiendo los **pilotes tipo T-400**, de sección cuadrada de dimensiones 40 x 40 cm, cuya sección teórica es de 1600 cm², ejecutada con un hormigón HA-50. donde aparece el valor del tope estructural, con un valor de 244,8 tn. Calculado a partir de la CTE.

La tensión máxima correspondiente al tope estructural es:

$$\sigma_{tope} = 0,3 \cdot f_{ck} = 0,3 \cdot 50.000 \text{ KPa} = \mathbf{15.000.00 \text{ KPa}}$$

Tal y como se puede observar, el valor del tope estructural se encuentra casi 5 veces por encima de la resistencia por punta del pilote, por lo que la resistencia del terreno será la más restrictiva.

5. BASES DE CÁLCULO

El análisis estructural y dimensionamiento de las estructuras correspondientes al puente referido, se realizan de acuerdo con las siguientes bases de cálculo relativas a los materiales, coeficientes de seguridad y cargas consideradas para una **vida útil de 100 años**.

5.1. MATERIALES

Se adoptan las siguientes calidades para los materiales de acuerdo con la nomenclatura del Código Estructural.

5.1.1. Hormigones

- Para capas de nivelación: Hormigón en Masa HM-30/B/25/XC1+XA1 con $f_{ck} > 20 \text{ N/mm}^2$
- Para pilotes prefabricados: Hormigón Armado HA-50/B/20/ XC1+XA1 con $f_{ck} > 50 \text{ N/mm}^2$
- Para estribos y zapatas de pilas: Hormigón Armado HA-30/B/20/ XC1+XA1 con $f_{ck} > 30 \text{ N/mm}^2$
- Para losa de tablero: Hormigón Armado HA-30/B/20/XC4 con $f_{ck} > 30 \text{ N/mm}^2$
- Para vigas: Hormigón Pretensado HP-50/AC/20/XC4 con $f_{ck} > 50 \text{ N/mm}^2$
- Coeficiente de minoración de resistencia $\gamma_c = 1.50$

5.1.2. Acero pasivo corrugado

- En todos los casos se adopta B-500-S Con $f_{yk} > 500 \text{ N/mm}^2$
- Coeficiente de minoración de resistencia $\gamma_s = 1.15$

5.1.3. Acero actico para pretensar en cordones

- En todos los casos se adoptan cordones Y 1860 S7. Con $f_{p\text{máxk}} > 1860 \text{ N/mm}^2$
- Límite elástico $f_{pk} = 1760 \text{ N/mm}^2$
- Coeficiente de minoración de resistencia $\gamma_s = 1.15$

5.2. RECUBRIMIENTOS

ELEMENTO	AMBIENTE	RECUBRIMIENTO MÍNIMO	MARGEN DE RECUBRIMIENTO	RECUBRIMIENTO NOMINAL
PILOTES PREFABRICADOS	XA1	25	0	25
ESTRIBOS Y ZAPATAS	XA1	25	10	35
VIGAS PREFABRICADAS	XC4	25	0	25
LOSA DE TABLERO	XC4	30	10	40

5.3. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

La comprobación de los elementos estructurales se realiza siguiendo las directrices de la IAP, es decir, se comprueba que los valores de cálculo del efecto (Ed) y la sollicitación (Sd), obtenidos al aplicar al modelo estructural las acciones con sus valores de cálculo, combinadas según las hipótesis de carga establecidas en el Apartado 6 de la misma, no superan en ningún caso los valores límite del efecto de

las acciones admisibles para la estructura o elemento (Cd), o la resistencia de cálculo de la estructura o elemento para el estado considerado respectivamente:

$$Ed \leq Cd$$

$$Sd \leq Rd$$

Para los Estados Límites Últimos:

TIPO DE ACCION	SITUACION PERSISTENTE O TRANSITORIA		SITUACIÓN ACCIDENTAL	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
Permanentes γ_G	1,00	1,35	1,00	1,00
Permanente de valor no constante γ_G^*	1,00	1,50	1,00	1,00
Variable γ_Q	0,00	1,50	0,00	1,00
Accidental γ_A	-	-	1,00	1,00
Pretensado γ_G^*	1,00	1,00	1,00	1,00
Pérdidas de Pretensado γ_G^*	1,00	1,35	1,00	1,00
Reológicas γ_G^*	0,00	1,35	1,00	1,00

Para los Estados Límites de Servicio:

TIPO DE ACCION	SITUACION PERSISTENTE O TRANSITORIA	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE
Permanentes γ_G	1,00	1,00
Permanente de valor no constante γ_G^*	1,00	1,00
Variable γ_Q	0,00	1,00
Accidental γ_A	-	-
Pretensado γ_G^*	0,95	1,05
Pérdidas de Pretensado γ_G^*	1,00	1,00
Reológicas γ_G^*	0,00	1,00

5.4. ACCIONES CONSIDERADAS

Estas son las acciones que, en el caso del presente Proyecto, serán las determinantes para realizar un correcto dimensionamiento de la estructura, calculando los esfuerzos máximos resultantes estas acciones, y finalmente, poder determinar las cuantías de los diferentes materiales que conforman la estructura. Se han considerado las acciones:

5.4.1. Acciones permanentes de valor constante (G)

Las cargas permanentes de valor constante, actúan de manera constante en el tiempo, con la misma magnitud y en la misma posición. Son, por tanto, las producidas por el peso de los diferentes elementos que conforman el puente. Estas se clasifican en:

- Peso propio
- Cargas muertas
 - a) Barreras
 - b) Aceras
 - c) Pavimento

Los pesos específicos que se han tomado para los diferentes materiales y elementos de carga muerta son los establecidos en la IAP-11:

MATERIAL	PESO
Acero	78,50 kN/m ³
Hormigón en masa	23,00 a 24,00 kN/m ³
Hormigón armado y pretensado	25,00 kN/m ³
Materiales granulares u rellenos	20,00 kN/m ³
Pavimentos de mezcla bituminosa	23,00 kN/m ³
Material elastomérico	15,00 kN/m ³
Barreras	1,00 kN/m

5.4.2. Acciones permanentes de valor no constante (G')

Las acciones permanentes de valor no constante, tal y como indica el propio nombre, hace referencia a las acciones que actúan en todo momento, aunque estas varían en función del tiempo transcurrido, y esta variación se produce siempre en un mismo sentido. En apartados posteriores, se analizará con detalle las causas y la magnitud con qué varían dichas cargas. Estas se clasifican en:

- Pretensado
- Acciones reológicas del hormigón
 - a) Fluencia
 - b) Retracción

5.4.3. Acciones variables (Q)

Estas, son acciones externas a la estructura y, por tanto, no siempre están actuando sobre esta. Se consideran, las sobrecargas de uso, que son debidas al tráfico, y las acciones climáticas. Estas se subdividen en:

- Sobrecarga de uso
 - a) Sobrecarga uniforme
 - b) Sobrecarga puntual
 - c) Sobrecarga peatonal
- Acciones climáticas
 - a) Viento (vertical, longitudinal y transversal)
 - b) Acción térmica (componente uniforme y gradiente vertical de temperatura)

5.4.4. Acciones accidentales y sísmicas

Son acciones caracterizadas por la baja probabilidad de ocurrencia durante la vida útil de la estructura, pero de efectos significativos.

5.4.4.1. Acciones accidentales (A)

No se considera ninguna acción accidental relacionada con impacto de vehículo, puesto que bajo el puente no circula ninguna carretera.

5.4.4.2. Acciones sísmicas (S)

Según el punto 1,2,3 de la NCSR-02, no será necesario considerar el efecto sísmico cuando la aceleración sísmica de cálculo, a_c , sea inferior a 0,04 g en construcciones de importancia moderada. Puesto que los dos puentes son de importancia moderada y localizan en una zona con aceleraciones inferiores al límite recién citado, no se tienen en cuenta este tipo de acciones para el dimensionamiento de la estructura.

5.5. COMBINACIONES DE ACCIONES

Se realizan combinaciones de acciones de acuerdo la normativa vigente. En el caso de estructuras con cimentaciones, es necesario llevar a cabo dos tipos de combinaciones de acciones: para comprobaciones estructurales, y para comprobaciones geotécnicas.

5.5.1. Combinación de acciones para comprobaciones estructurales (STRUCT)

Se han combinado las acciones siguiendo los criterios marcados en la IAP-11 en el Artículo 6, por tanto, se ha realizado:

- Para **Estados Límites Últimos**:
 - a) **Situación Persistente**

$$PR = \gamma_G \cdot (PP+CM) + \gamma_G \cdot (TI+TP+RT+FL) + \gamma_{Q1} \cdot (SU+SP) + \Psi_{0.2} \cdot \gamma_{Q.2} \cdot (GT)$$
 - b) **Situación Accidental**

$$AC = (PP+CM) + (TI+TP+RT+FL) + \Psi_{1.1} \cdot (SU+SP) + \Psi_{2.2} \cdot (GT) + (FR)$$

- Para **Estados Límites de Servicio**:
 - a) **Combinación Característica**

$$CC = \gamma_G \cdot (PP+CM) + \gamma_G \cdot (TI+TP+RT+FL) + \gamma_{Q1} \cdot (SU+SP) + \Psi_{0.2} \cdot \gamma_{Q.2} \cdot (GT)$$
 - b) **Combinación Frecuente**

$$FR = \gamma_G \cdot (PP+CM) + \gamma_G \cdot (TI+TP+RT+FL) + \Psi_{1.1} \cdot \gamma_{Q1} \cdot (SU+SP) + \Psi_{2.2} \cdot \gamma_{Q.2} \cdot (GT)$$
 - c) **Combinación Casi-permanente**

$$CP = \gamma_G \cdot (PP+CM) + \gamma_G \cdot (TI+TP+RT+FL) + \Psi_{2.1} \cdot \gamma_{Q1} \cdot (SU+SP) + \Psi_{2.2} \cdot \gamma_{Q.2} \cdot (GT)$$

donde:

PP: Pesos Propios

CM: Carga Muerta

TI: Acción Instantánea de Pretensado
TP: Pérdidas Diferidas de Pretensado
RT: Retracción de Los Hormigones de Viga y Losa
FL: Fluencia de los Hormigones de Viga y Losa
SU: Sobrecarga Uniforme
SP: Sobrecarga Puntual
GT: Gradiente Térmico
NF: Nivel Freático alto en trasdós de estribo

Los coeficientes de simultaneidad, obtenidos de la Tabla 6.1-a de la IAP-11:

ACCIÓN		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga de uso	Vehiculos pesados	0,75	0,75	0
	gr 1, Cargas verticales			
	Sobrecarga uniforme	0,4	0,4	0
	Cargas en aceras	0,4	0,4	0
	gr 2, Fuerzas horizontales	0	0	0
	gr 3, Peatones	0	0	0
	gr 2, Aglomeraciones	0	0	0
Acción térmica	T_k	0,6	0,6	0,5

Los coeficientes de mayoración de las acciones son los descritos en los cuadros de coeficientes de seguridad en el Apartado 5.3 del presente Proyecto.

5.5.2. Combinación de acciones para comprobaciones geotécnicas (GEO)

Las combinaciones de acciones para comprobaciones geotécnicas se realizan de acuerdo lo establecido en la “Guía de cimentaciones para obras de carretera”.

En el cálculo estructural basado en el método de los coeficientes parciales de seguridad, se utilizan unas combinaciones de acciones para el estudio de estados límite últimos y otras diferentes para el estudio de estados límite de servicio. Para el cálculo geotécnico que se describe en el cuerpo de la Guía, se utilizarán las mismas combinaciones de acciones para analizar cualquier estado, sea éste último o de servicio.

Es decir, se emplea el método de factor de seguridad o coeficiente de seguridad global en el que se adoptarán como coeficientes de mayoración de acciones los valores unidad, ya sean estas acciones de efecto favorable o desfavorable y de carácter permanente, variable o accidental (salvo para las acciones variables de efecto favorable, en que se tomará un coeficiente de ponderación de valor nulo).

La combinación de acciones para comprobaciones geotécnicas, únicamente aplica la probabilidad de combinación mediante el coeficiente de simultaneidad a los valores característicos de las acciones, siempre que no sean variables favorables.

- a) Combinación Casi permanente:** Es aquella en la que ocurren las acciones permanentes, y algunas acciones variables, representadas por los valores siguientes:

- Acciones permanentes: valor característico = G_k
- Acciones variables concomitantes: valor casi permanente = $\Psi_2 \cdot Q_k$

b) Combinación Casi permanente: Es aquella en la que concurren las acciones permanentes y una acción variable principal, junto con otras acciones variables concomitantes. Existe una combinación fundamental (o característica) por cada acción variable dominante que se elija. Los valores representativos a utilizar son los siguientes:

- Acciones permanentes: valor característico = G_k
- Acción variable dominante: valor característico = Q_k
- Otras acciones variables concomitantes: valor de combinación = $\Psi_0 \cdot Q_k$

c) Combinación accidental sin sismo: Es aquella en la que figura alguna acción accidental o extraordinaria (no sísmica) junto con las acciones permanentes, y las posibles acciones variables concomitantes con la situación accidental en cuestión. Los valores correspondientes son:

- Acciones permanentes: valor característico = G_k
- Acciones variables concomitantes: valor característico = A_k
- Acciones variables concomitantes: valor frecuente = $\Psi_1 \cdot Q_k$
- Acciones variables concomitantes: valor casi permanente = $\Psi_2 \cdot Q_k$

Los coeficientes de simultaneidad a emplear son los mismos que para las combinaciones de acciones para comprobaciones estructurales, propuestos por la IAP-11 y resumidos en la tabla del apartado anterior.

6. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

6.1. CÁLCULO DEL TABLERO Y VIGAS PRETENSADAS

Dentro del análisis se distinguen dos situaciones bien diferenciadas. La fase inicial, fase 1 en los cálculos, donde la **viga actúa sin la losa** y que se corresponde con los momentos de fabricación y puesta en obra. En esta fase la viga recibe su peso propio, el pretensado inicial, el peso del hormigón de la losa superior y las pérdidas diferidas de pretensado que se producen entre el día de transferencia hasta el día de fraguado de la losa.

Los esfuerzos que sufre la viga en dicha fase se analizan sobre un esquema de cálculo simple de viga biapoyada, con las características mecánicas de las secciones iniciales, y con un nervio longitudinal por viga con 10+2 divisiones (10 en la zona de vano, y 2 más para representar las entregas de la viga).

En esta fase se realizan comprobaciones tensionales el día de transferencia de pretensado al hormigonar la losa; y una comprobación a rotura por flexión de la viga aislada el día 32.

Para el **análisis estructural conjunto del tablero** se utiliza igualmente el método del emparrillado, tomando un nervio longitudinal por cada semiviga física real, y barras transversales modelizando la losa

superior. Se sitúan los primeros en el centro de gravedad del conjunto viga-losa, y en el centro de gravedad de la losa los transversales.

El análisis mediante emparillado se utiliza para evaluar el reparto de esfuerzos longitudinales en las distintas vigas frente a las acciones diferidas que se producen sobre el esquema estructural conjunto, el peso de la superestructura, barrera y pavimento, la sobrecarga, la acción de los carros, el gradiente térmico positivo y los efectos reológicos del conjunto (retracción y fluencia conjunta en la viga y la losa).

En esta segunda fase se realizan comprobaciones tensionales el día 60, al disponer la superestructura, en el instante de abrir al tráfico, a tiempo infinito, y por último se calculan las envolventes globales de tensiones.

Los criterios de aceptación de tensiones (Anejo 9 Artículo 5.10,2,2 del Código Estructural, Limitación de las tensiones en el hormigón) han sido:

Para compresiones, en ningún tiempo de cálculo ni para ninguna combinación se sobrepasará:

$$\sigma_c < 0,60 \cdot f_{ck,j}$$

Se ha limitado la tracción máxima para la combinación frecuente de acciones, en cualquier momento durante la vida útil de la estructura, a:

$$\sigma_t < f_{ct,m} = 0,30 \cdot f_{ck,j}^{2/3}$$

valor que para un hormigón HP-50 es 4,07N/mm². Con esta limitación se entiende que se cumple la exigido por la norma, apertura de fisura característica menor que 0.20 mm, ya que nunca llegaría a aparecer fisuras de flexión. En este caso en particular las tracciones no superan:

$$f_{ct,k} = 0,21 \cdot f_{ck,j}^{2/3}$$

Adicionalmente se comprueba para la combinación de cargas cuasi-permanentes que la armadura activa se encuentra siempre en la zona comprimida de la sección (en este caso en particular sólo se producen compresiones).

En una fase posterior, se comprueban las vigas en estado límite último frente a los esfuerzos de flexión, torsor, cortante y rasante.

Por último, se calculan los esfuerzos transversales generales de la losa superior mediante el emparillado y los momentos locales a partir de varios esquemas auxiliares, una vez obtenidos los momentos totales se arma consecuentemente.

6.2. ACCIONES HORIZONTALES Y REPARTO

Primeramente, se efectúa el cálculo de las acciones horizontales que inciden sobre la estructura que se clasifican en:

A. Longitudinales

1. Retracción
 2. Fluencia
 3. Térmica
 4. Frenado
- B. Transversales
5. Viento

Una vez obtenidas las acciones características, se procede al reparto de las mismas en función de la rigidez relativa de la subestructura, esto es, de la rigidez conjunta de estribos-neoprenos. La rigidez de los estribos se considera infinita, así como la del tablero, por lo que solo se tiene en cuenta la rigidez de los apoyos de neopreno.

6.3. CÁLCULO DE LOS NEOPRENOS

Se comprueban los neoprenos de los estribos frente a tensiones verticales, tangenciales, distorsiones máximas admisibles y giros admisibles.

6.4. CÁLCULO DE LOS ESTRIBOS

Se dimensionan los diferentes elementos estructurales que componen los estribos a partir de las acciones verticales y horizontales estimadas, provenientes tanto del tablero como las actuantes directamente sobre el alzado del estribo. Entre los elementos dimensionados, se encuentra el muro del estribo, el tabique del espaldón, los muretes laterales, las aletas, muros y zapatas de aletas, los pilotes y losa de transición.

Además, se obtiene el número de pilotes a disponer de manera que la carga vertical máxima de diseño sea inferior a la carga de hundimiento garantizada por estos, de acuerdo con los valores de resistencia del terreno proporcionados con el estudio geotécnico (Anejo 1 del presente proyecto).

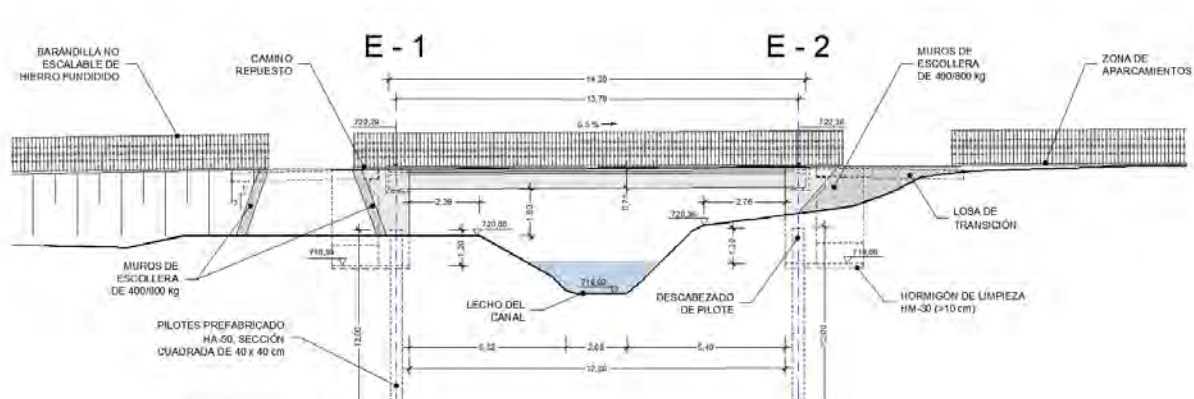
7. PASO SUPERIOR EJE 8

7.1. DESCRIPCIÓN RESUMEN DEL PUENTE

El Paso Superior en cuestión se ubica en el que se ha establecido como Eje 8 en el presente proyecto, que corresponde al vial que une las dos rotondas proyectadas. El puente da paso al tráfico rodado y de peatones por encima del canal del río Esla, conectando la zona de aparcamiento, EQ-1 y L-1 al oeste del canal con el resto de parcelas del polígono industrial Puerta del Noroeste.

El paso superior se trata de un puente isostático de un único vano de 13.70 metros de luz de cálculo, de planta recta y con un tablero a base de vigas T invertida prefabricadas de hormigón pretensado y cosidas mediante una armadura transversal, haciendo estas de encofrado de la losa de compresión de hormigón armado vertida sobre estas.

A continuación, se muestra el perfil longitudinal del puente. Este sigue la rasante determinada por el polígono industrial. El puente tendrá una pendiente longitudinal de 0,500%, para la evacuación de las pluviales con una cota de rasante de 722,29 metros sobre el eje de apoyos del Estribo 1 (E-1 de ahora en adelante) y de 722,36 metros en el Estribo 2 (E-2).



En sus extremos, el tablero descansará sobre estribos flotantes ejecutados con cimentación profunda mediante pilotes prefabricados de hormigón armado de 12 metros de longitud y con una sección transversal cuadrada con dimensiones de 40 x 40 cm, que se introducirán el terreno mediante hinca. Los estribos disponen de losa de transición, aletas laterales perpendiculares al muro del estribo con zapatas y muretes laterales. Ambos estribos tendrán las mismas dimensiones y alturas, por lo que la única variación será la cota de cimentación.

Al muro del estribo se le dota de un espesor de 1,05 m, por razones geométricas, de manera que el eje de apoyos del tablero y el eje de los pilotes se hallen en un mismo plano vertical y así evitar momentos flectores en el muro por excentricidad de las cargas verticales transmitidas desde el tablero al estribo. Dichos estribos tienen una longitud total de 12,3 metros a lo largo del que se dispone un total de 10 pilotes por estribo, con una separación de 1,20 m entre ejes, quedando entre ellos una distancia entre caras de 0,90 m y de 0,55 m hasta el borde del estribo.

Dichos pilotes se hallan superpuestos con el fuste del estribo una longitud de 1,20 metros, que será la longitud de pilote a descabezar, para garantizar el anclaje de las barras de los pilotes en el hormigón de los estribos.

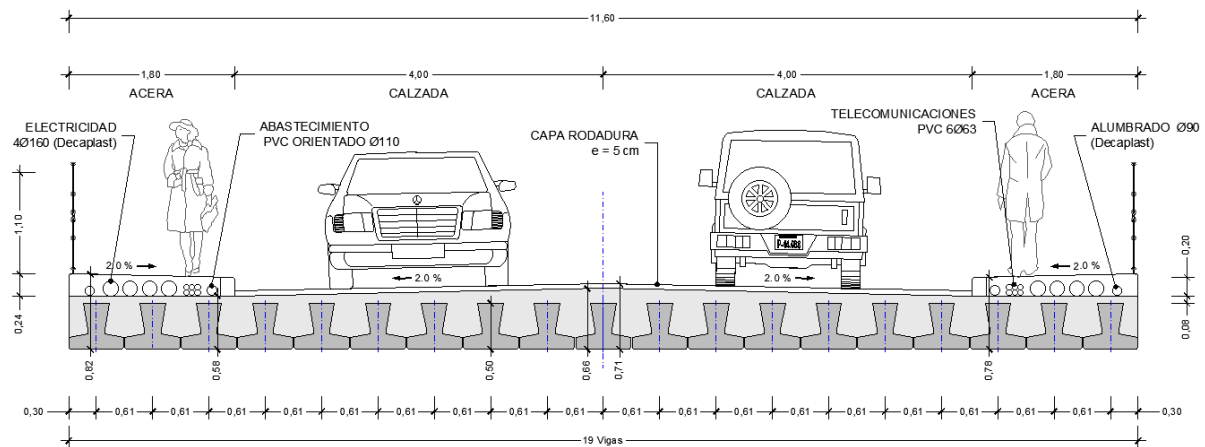
Se ejecutará una de viga de atado de 0,70 metros de canto con la longitud y el espesor del muro del estribo (12,3 x 1,05 m) para conectar en cabeza los pilotes una vez hincados y descabezados y, posteriormente las zapatas de las aletas de dimensiones 1,60 x 0,80 x 0,70 m, donde se dejarán las esperas para la posterior ejecución del resto del alzado del estribo y las aletas. La cota de cimentación será de 718,99 m en E-1 y de 719.06 m en E-2.

De acuerdo con el estudio geotécnico realizado por parte de INCOSA, se recomienda una cimentación profunda de los estribos mediante pilotes de alrededor de 12 metros, tal y como se ha proyectado, cuya resistencia por punta es de 34.35 kg/cm², y de 0,80 kg/cm². El terreno sobre el que descansarán los estribos del paso superior se compone de las siguientes unidades estratigráficas:

<u>Nivel Estratigráfico</u>	<u>Potencia</u>	<u>P. Inicial</u>	<u>P. Final</u>
Nivel NG-0: Tierra vegetal	0,50 m	0,00 a	0,50 m
Nivel NG-IB: Depósitos de terrazas	1,00 m	0,50 a	1,50 m
Nivel NG-IA: Depósitos aluviales	4,80 m	1,50 a	6,30 m
Nivel NG-IB: Depósitos de terrazas	2,20 m	6,30 a	8,50 m
Nivel NG-II: Depósitos terciarios	6,50 m	8,50 a	15,00 m

Por otro lado, la sección transversal del tablero está compuesta por una calzada de doble sentido formada por dos carriles de 4 metros cada uno, uno por sentido, dotada con un bombeo del 2,0 % y por aceras en sus laterales de 1,80 metros de ancho, de 0.20 metros de alto parte interior (15 cm desde calzada) en su y una pendiente transversal del 2,0 % hacia la calzada. Las aceras darán paso a los siguientes servicios:

- Alumbrado 1 x Decaplast Ø90 / acera
- Electricidad de baja y media tensión..... 4 x Decaplast Ø160/ acera
- Telecomunicaciones..... 6 x PVC Ø63 / acera
- Abastecimiento 1 x PVC Orientado Ø110 / acera



Dado que el ancho total de la sección es de 11,60 metros de ancho se emplearán un total de **19 vigas** de **0,60 m de ancho** y de **0,50 m de canto**, colocadas con un intereje de **0,611 m**. Por encima de estas se ejecuta la losa de compresión in situ de espesor variable, para dar el bombeo necesario al tablero con el hormigón, que va desde los 8 cm hasta alcanzar los 16 cm en el eje central del tablero. Después de la impermeabilización del tablero se pavimentará con una capa de 5 cm de aglomerado. Por lo tanto, el canto total del tablero, en su eje central es de $45 + 16 + 5 = 66 \text{ cm.}$, dejando un resguardo de alrededor de 1,60 m hasta la parte superior del canal. Las vigas tendrán una entrega de 0,25 m en sus extremos por lo que, su longitud total será de 14,20 metros.

En cuanto al drenaje e impermeabilización del puente, el trasdós de los estribos se les dotará de una capa de impermeabilización y a continuación, se colocará un geotextil de 200g/m² que baje por el trasdós para proteger dicha capa de impermeabilización bajando hasta la cara superior de la zapata de las aletas en el trasdós, encapsulando una capa de grava (de 0,30 m de espesor y 1,60 m de longitud) por todas sus caras. Además, se dispone de una lámina drenante geocompuesta que bajará hasta la capa de grava para aliviar rápidamente las presiones en el trasdós del estribo en caso de acumulación de aguas en este. De esta forma, se drena el agua hacia esta capa granular que contendrá un tubo dren de PE Ø110, que atravesará el muro lateral de la aleta para desembocar en el canal del río Esla.

Entre la losa de transición y la capa de grava se coloca un relleno localizado de 10m de extensión, acabando con una pendiente de 2H/1V hasta alcanzar el terreno natural. Dicho relleno se realizará mediante la aportación de un suelo seleccionado que, conforme el PG-3, deberá verificar un CBR > 20% y se exigirá en coronación que la densidad después de la compactación no sea inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado. En el resto de las zonas dicha densidad no bajará del 95% de la citada máxima densidad.

Por último, el puente dispondrá de un total de 38 apoyos de neopreno de dimensiones 15x15x41 mm y dos juntas de dilatación tipo Trasflex de 11,60 m de longitud cada una. En los laterales del puente se colocarán barandillas de hierro fundido para seguridad de los peatones que lo atraviesen. No se diseña

ningún sistema de evacuación de las pluviales adicional al ya contemplado en el propio proyecto del polígono industrial.

En los siguientes apartados se realizan los cálculos y comprobaciones para los diferentes elementos estructurales, tal y como se indica en el siguiente listado:

- Cálculo del tablero
- Cálculo de los aparatos de apoyo
- Cálculo del refuerzo bajo los aparatos de apoyo
- Cálculo de los estribos

7.2. CÁLCULO DEL TABLERO

7.2.1. Datos generales

A continuación, se describe resumidamente la geometría, las acciones y los materiales empleados en el diseño del puente en cuestión:

7.2.1.1. Sección Transversal

Ancho total de la sección.....	11,60 metros
Ancho de la plataforma.....	8,00 metros
Ancho de las aceras	1,80 metros
Bombeo de la calzada	2,00 %
Pendiente transversal acera (hacia interior).....	2,00 %

7.2.1.2. Sección Longitudinal

Tramo isostático

Luz de cálculo.....	13,70 metros
Longitud de la viga	14,20 metros
Esviaje	No
Pendiente longitudinal	0,500 %

7.2.2. Resumen de la solución adoptada

El tablero está formado por vigas prefabricadas pretensadas tipo T invertida que servirán como encofrado, sobre las cuales se vierte el hormigón fabricado in situ para conformar la losa de compresión.

Tipo de vigas	Vigas SP50 (PRECON)
Canto de la viga.....	0,50 metros
Espesor de la losa (variable por bombeo).....	0,08 a 0.16 metros
Canto de la losa (viga + losa).....	0,66 metros
Espesor capa rodadura	0,05 metros
Canto total (en eje carretera).....	0,71 metros
Número de vigas	19 vigas

Ancho tributario de vigas	0,60 metros
Intereje	0,61 metros

Las características de las vigas se muestran en el listado de resultados.

7.2.3. Acciones a considerar

Peso propio de la viga	4,11 kN/m
Peso propio de la losa (incluye recrecido no estructural para bombeo)	8,39 kN/m ²
Peso propio del tablero (incluye vigas + losa compr.)	15,13 kN/m ²
Carga muerta – Barandilla y barreras (peso por unidad)	5,00 kN/m
Carga muerta – Aceras	7,95 kN/m ²
Carga muerta – Capa rodadura (Incluye 50% de recrecido)	1,80 kN/m ²
Sobrecarga	IAP-11

7.2.4. Características de los materiales y coeficientes de seguridad

A continuación, se definen los materiales que componen el tablero, con sus características principales, así como los coeficientes de seguridad a aplicar de acuerdo con lo establecido en el Código Estructural y la IAP-11.

7.2.4.1. Hormigón de la viga

Tipo de hormigón	HP-50/AC/20/XC3
Resistencia característica a los 28 días (fck)	50 MPa
Coefficiente de minoración (γ_c)	= 1,50
Recubrimiento	25 mm

7.2.4.2. Hormigón de la losa de compresión

Tipo de hormigón	HA-30/B/20/XC3
Resistencia característica a los 28 días	30 MPa
Coefficiente de minoración (γ_c)	= 1,50
Recubrimiento	40 mm

7.2.4.3. Acero pretensado en viga

Se empleará un acero activo $\Phi 15,2$ mm tesado a 190 kN/cable, cuya distribución será la indicada en planos. Las propiedades de dicho material son las que se muestran a continuación:

Tipo de acero	Y 1860 S7 (UNE 36094)
Límite elástico	1760 MPa
Carga unitaria máxima a tracción	1860 MPa
Tensión de pretensado de la armadura activa	1357 MPa
Área del cable empleado	1,4 cm ²
Coefficiente de minoración (γ_s)	= 1.15

7.2.4.4. Acero pasivo

Tipo de acero.....	B 500 S
Límite elástico.....	500 MPa
Coeficiente de minoración en vigas (γ_s)	= 1.15
Coeficiente de minoración en losa (γ_s)	= 1.15

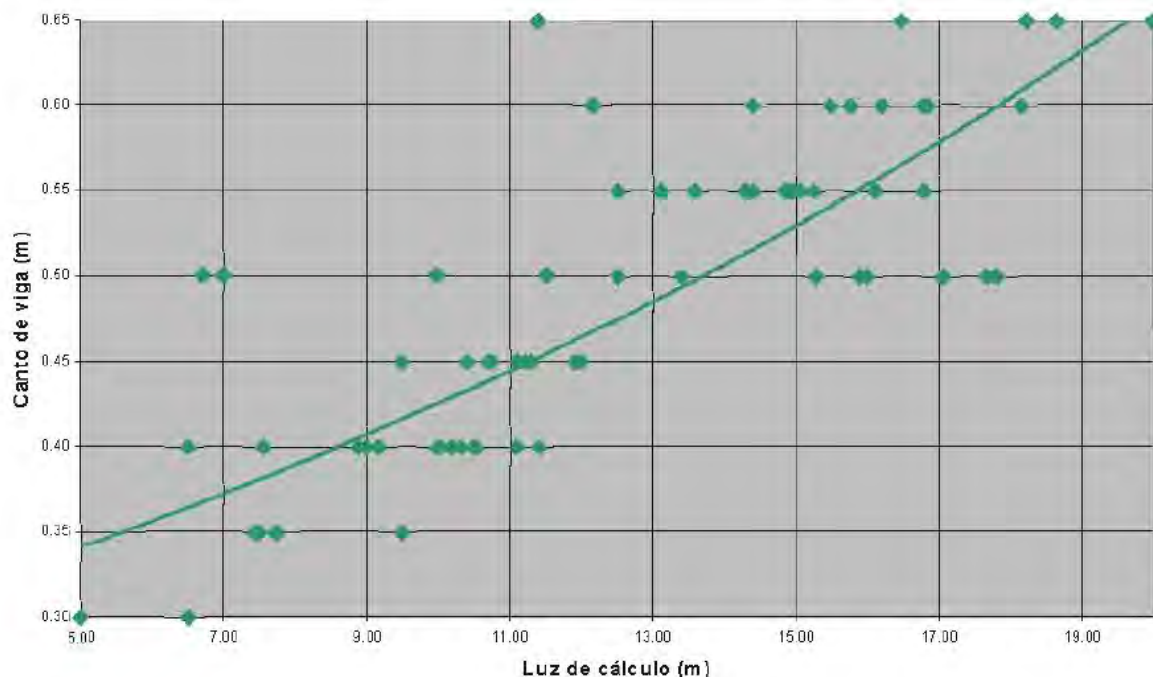
7.2.5. Predimensionamiento de la viga

El predimensionamiento de las vigas se ha realizado conforme el catálogo de PRECONSA en el que se indica, de acuerdo con los cálculos y experiencia de la citada empresa, el rango de utilización de dichas vigas.

Para el presente puente, se han escogido las vigas prefabricadas T invertida, que se encuentran en el catálogo bajo el nombre de vigas SP. Estas son la solución prefabricada más apropiada cuando se desea alcanzar un canto mínimo en el tablero.

A continuación, se muestra el gráfico para el predimensionado de las vigas SP, en el que se relaciona el canto de la viga a emplear en función de la luz de cálculo del tablero.

**Diagrama de uso de vigas
SP**



Puesto que en el caso del puente a proyectar se tiene una luz de cálculo de 13.70 metros, se ha escogido la viga SP-50 para emplear en la ejecución del tablero. Las propiedades de la citada viga de acuerdo con el catálogo, se muestran a continuación:

Características de materiales

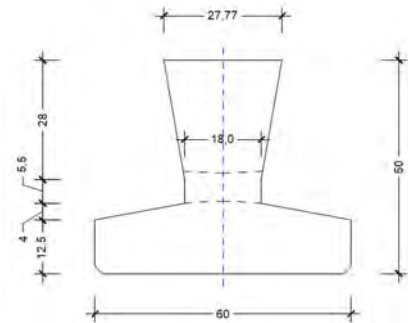
Cables Y1860S7

Armadura pasiva B500S

Hormigón HP-50

Resistencia característica en el instante de la transferencia hasta 40 MPa

Recubrimiento nominal: de 20 a 30 mm según Código Estructural (25 mm en este caso)



Pretensado

COTA DESDE BASE VIGA		Nº CABLES POR FILA	
Fila superior	Canto - 5 cm	Fijo	1
Fila 1	5 cm	Mínimo	6
		Máximo recomendado	10
		Máximo posible	11
Fila 2	10 cm	Mínimo	0
		Máximo recomendado	10
		Máximo posible	11
Capacidad máxima tesado en pista 5000 kN			

Cuadro de dimensiones

Canto (cm)	50
Cabeza (cm)	27,77
Peso (kg/m)	411
Área (m ²)	0.1643
Hormigón (m ³ /m ²)	0,281 (0,342 en plano)

Notas

Intereje entre 61 y 64cm para permitir el sellado del espacio entre vigas con fondo de junta

Huecos para paso de armadura transversal inferior de losa cada 50 cm.

Recubrimiento de hormigón de losa por encima de vigas entre 5 y 10 cm.

Finalmente, en el presente caso, tal y como se ha descrito anteriormente se dispondrá de un total de 19 vigas SP-50, de longitud total 14,20 m para una luz de cálculo de 13,70 m. Estas vigas, tienen un canto de 50 cm y un ancho de 60 cm tal y como se muestra en la figura anterior. Para cubrir el ancho del puente de 11,60 metros, empleando 19 vigas corresponde a un intereje de 61,1 cm.

En los senos entre vigas y sobre ellas se dispondrá de una losa de compresión de hormigón armado ejecutada in situ de un espesor variable entre 8 y 16 cm para dotar al tablero del bombeo del 2%.

7.3. CÁLCULO DE LOS APARATOS DE APOYO

7.3.1. Rigidez de los apoyos

El planteamiento propuesto en la “Nota Técnica sobre Aparatos de Apoyo para puentes de carretera” (NTAA de ahora en adelante) consiste en simplificar el problema transformando los diferentes apoyos en muelles con una rigidez.

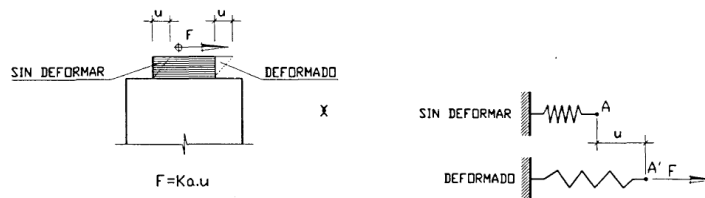
En esencia, consiste en determinar la rigidez de los elementos de apoyo, ya que los esfuerzos se repartirán estribos de acuerdo con sus rigideces relativas. Se empleará la denominada rigidez de la línea de apoyo. Esta se define como la rigidez conjunta de los propios aparatos de apoyo y de la subestructura.

Rigidez del aparato de apoyo

La rigidez de los aparatos de apoyo frente acciones horizontales es aquella constante K_a que relaciona la fuerza aplicada al apoyo con el desplazamiento del apoyo u (desplazamiento relativo entre el tablero y la cabeza de la subestructura) de acuerdo con la siguiente expresión:

$$F = K_a \cdot u$$

Este comportamiento se describe gráficamente en la siguiente figura:



La rigidez de los apoyos de neopreno zunchado se define como:

$$K_a = n \cdot G \cdot \frac{a \cdot b}{t_e}$$

Donde:

- n número de apoyos en la línea de apoyos (23 por estribo)
- G módulo de elasticidad transversal
- a y b dimensiones en planta del aparato de apoyo
- t_e altura neta del aparato de apoyo (sin contar los zunchos de acero)

En dichos documentos se considera que el valor del módulo de elasticidad transversal G , tiene un valor para acciones lentas (deformaciones termohigrométricas) comprendido entre 8 y 12 kp/cm². Para acciones instantáneas (frenado, viento, etc) el valor de G es aproximadamente el doble.

Rigidez de la subestructura

En este caso, como se ha dicho anteriormente, el tablero apoyará en sus extremos sobre estribos que se considerarán de rigidez infinita, por lo que la única rigidez a tener en cuenta será la de los aparatos de apoyo.

Por lo que, suponiendo unos aparatos de apoyo de 15x15x4.1cm, se tienen las siguientes rigideces tanto para acciones instantáneas como lentas:

APOYO	K_i [kN/m]	K_i [kN/m]
Estribos 1 y 2	9.384.15	18.768,29

Para el cálculo se ha empleado un $G = 900\text{KPa}$, para acciones lentas y el doble para instantáneas. Puesto que las dimensiones y número de apoyos son iguales en ambos estribos se tendrá la misma rigidez tangencial en los extremos, haciendo que el punto de movimiento nulo caiga en el punto medio del puente.

Para hallar las fuerzas transmitidas a los apoyos debidas a deformaciones se empleará la siguiente expresión:

$$F = K_{c,i} \cdot d_i$$

Donde $K_{c,i}$, la rigidez de la línea de apoyos i y d_i corresponde al desplazamiento de dicha línea debida a la deformación desde el punto estacionario X_{PE} (punto medio del puente), siendo este:

$$d_i = \varepsilon \cdot (X_{PE} - X_i)$$

Por otro lado, la fuerza resultante en cada apoyo se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$F_i = F_{ext} \cdot \frac{K_{c,i}}{\sum K_{c,i}}$$

Por lo que, como las líneas de apoyos de ambos estribos tienen la misma rigidez, será equivalente a dividir la fuerza a la mitad.

7.3.2. Acciones consideradas

Además de los esfuerzos verticales transmitidos por el tablero recogidos en el apartado anterior, los aparatos de apoyo reciben los esfuerzos horizontales debidos al **viento**, al **frenado** y a la **deformación lenta** (que incluye fluencia, retracción y temperatura).

A continuación, se analiza cada una de estas acciones:

7.3.2.1. Viento

Para obtener el valor de la fuerza horizontal del viento sobre la estructura, de acuerdo con lo establecido en la IAP-11, se debe de aplicar la siguiente expresión:

$$F_w = \left(\frac{1}{2} \rho v_b^2(T) \right) c_e(z) c_f A_{ref}$$

Donde:

F_w empuje horizontal del viento (N)

$\frac{1}{2} \rho v_b^2(T)$ presión de la velocidad básica del viento q_b (N/m²)

ρ densidad del aire, que se tomará igual a 1.25 kg/m³

$v_b(T)$ velocidad básica del viento (m/s) para un periodo de retorno T

c_f coeficiente de fuerza del elemento considerado.

A_{ref} área de referencia, que se obtendrá como la proyección del área sólida expuesta sobre el plano perpendicular a la dirección del viento (m²)

$c_e(z)$ coeficiente de exposición en función de la altura z calculado según la siguiente fórmula:

$$c_e(z) = k_r^2 \left(c_0^2 \ln^2 \left(\frac{z}{z_0} \right) + 7 k_l c_0 \ln \left(\frac{z}{z_0} \right) \right) \quad \text{para } z \geq z_{min}$$

A partir del mapa de isotacas de la IAP-11 se obtiene el valor de la velocidad básica fundamental del viento para un periodo de retorno de 50 años:



Benavente se encuentra en la Zona A, por lo que la velocidad básica fundamental del viento es:

$$v_{b,o} = 26 \text{ m/s}$$

Y, por tanto:

$$v_b = c_{dir} c_{season} v_{b,o} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 26 = 26 \text{ m/s}$$

Puesto que el periodo de retorno se tomará de T = 100 años igual a la vida útil de la estructura, se tiene que:

$$v_b(T = 100) = v_b \cdot \left(\frac{1 - K \ln \left(-\ln \left(1 - \frac{1}{T} \right) \right)}{1 - K \ln(-\ln(0.98))} \right)^n = 26 \cdot \left(\frac{1 - 0,2 \ln \left(-\ln \left(1 - \frac{1}{100} \right) \right)}{1 - 0,2 \ln(-\ln(0.98))} \right)^{0,5} = 27,00 \text{ m/s}$$

tomando los parámetros K y n los siguientes valores: K = 0.2 y n = 0.5.

Puesto que el puente se encuentra en un entorno de tipo II, de acuerdo con la IAP-11, los coeficientes k_r , z_0 y z_{min} tomarán los siguientes valores:

$$k_r = 0.190$$

$$z_0 = 0.05 \text{ m}$$

$$z_{min} = 2 \text{ m}$$

La diferencia entre la cota de la rasante y del terreno es de aproximadamente 2,30 metros, superior a la $z = z_{min} = 2$ metros. Por lo que:

$$c_e(z = 2,30) = 0.190^2 \left(1,0^2 \ln^2 \left(\frac{2,30}{0,05} \right) + 7 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot \ln \left(\frac{2,30}{0,05} \right) \right) = 1,50$$

Para permanecer del lado de la seguridad, se considerará que las barandillas son opacas ante el viento suponiendo una barrera tipo de 1.10 metros de alto. Teniendo en cuenta que el tablero tiene un canto de 0,66 metros:

$$h_{eq} = 0,66 + 1,10 = 1,76 \text{ m}$$

$$A_{ref} = L_{total} \cdot h_{eq} = 11,90 \cdot 1,76 = 20,94 \text{ m}^2$$

$$c_{f,x} = 2,5 - 0,3 \left(\frac{B}{h_{eq}} \right) = 2,5 - 0,3 \left(\frac{11,60}{1,76} \right) = 0,52 \rightarrow c_{f,x} = 1,30$$

Por lo que:

$$F_w = \left(\frac{1}{2} \rho v_b^2(T) \right) c_e(z) c_f A_{ref} = \left(\frac{1}{2} 1,25 \cdot 27,00^2 \right) 1,50 \cdot 1,30 \cdot 25,70 = 22,79 \text{ kN} \rightarrow F_w = 22,79 \text{ kN}$$

Por estribo:

$$F_{w,e} = \frac{22,79}{2} = 11,39 \text{ kN/estribo}$$

La reacción sobre cada aparato de apoyo, considerando que todos los apoyos de neopreno (38 en total) son iguales y, por tanto, con la misma rigidez es de:

$$F_{w,1} = 1/38 \cdot 22,79 = 0,60 \text{ kN/apoyo}$$

7.3.2.2. **Frenado**

De acuerdo con lo establecido en la IAP-11, el valor característico de la acción longitudinal de las sobrecargas Q_{lk} se establece como un porcentaje de las cargas características verticales del carril virtual 1. Para ello se emplea la siguiente expresión:

$$Q_{lk} = 0.6 \cdot 2 Q_{1k} + 0.1 q_{1k} w_1 L$$

siendo L la distancia entre juntas contiguas. Por lo que:

$$Q_{lk} = 0.6 \cdot 2 \cdot 300 + 0.1 \cdot 9 \cdot 3 \cdot 14,2 = 398,34 \text{ kN} \rightarrow Q_{lk} = 398,34 \text{ kN}$$

Por estribo:

$$F_{f,e} = \frac{398,34}{2} = 199,17 \text{ kN/estribo}$$

La reacción sobre cada aparato de apoyo, considerando que todos los apoyos de neopreno (38 en total) son iguales y, por tanto, con la misma rigidez es de:

$$F_{f,1} = 1/38 \cdot 398,34 = 10,48 \text{ kN/apoyo}$$

7.3.2.3. Deformación lenta

7.3.2.3.1. Fluencia

La deformación por fluencia se ha estimado a partir de la formulación propuesta en el Anejo 21 del Código Estructural. Para permanecer del lado de la seguridad y obtener un desplazamiento y fuerza horizontal más desfavorable, se supone una edad de puesta en carga (del pretensado) muy temprana, tomando como 8 días. Teniendo en cuenta la sección, resistencia de las vigas empleadas y tomando una humedad relativa del 70%, se obtiene un **coeficiente de fluencia de 1,72**.

Para estar del lado de la seguridad se toma el máximo de cables recomendado por viga tesados (20 por viga) con una fuerza de tesado de 190 kN/cable, obteniendo una fuerza máxima de tesado total de 3800,00 kN por viga. Con esto, se obtiene que la deformación total de la viga a tiempo infinito ($t_{inf} = 100000$ días):

$$\varepsilon_{c\sigma, viga}(t_{inf} - 8) = -7,54 \cdot 10^{-4}$$

Suponiendo que la losa entra en carga a los 20 días, se tiene:

$$\varepsilon_{c\sigma, viga}(20 - 8) = -9,77 \cdot 10^{-4}$$

La diferencia de estas deformaciones es la deformación que debería sufrir la viga desde que esta entra en carga hasta tiempo infinito en caso de no estar coaccionada. Sin embargo, puesto que la sección transversal del paso superior se trata de una sección compuesta con dos tipos de hormigones diferentes y dos edades de puesta en carga diferentes, la deformación que deberían sufrir las vigas por separado, se encontrará coaccionada por el resto de hormigón de la losa, reduciendo la deformación definitiva del tablero, pues dichas fuerzas se deberán repartir sobre una sección mayor.

Aplicando dicho concepto, con la sección final, coaccionando a la deformación de las vigas, se obtendrían desplazamientos menores en los apoyos de neopreno y, por tanto, una menor sollicitación sobre estos en comparación con la deformación que debería sufrir una sola viga sin coaccionar sus desplazamientos.

Para simplificar el cálculo, se tomará que la deformación del tablero será igual a la deformación de la viga sin coaccionar entre el tiempo de puesta en carga y tiempo infinito, permaneciendo del lado de la seguridad. Dicha deformación será, por tanto:

$$\varepsilon_{c\sigma} = \varepsilon_{c\sigma, viga}(t_{inf} - 8) - \varepsilon_{c\sigma, viga}(20 - 8) = -6,92 \cdot 10^{-4}$$

Dando lugar a unos desplazamientos en el eje de apoyos de:

$$u_{c\sigma} = |\varepsilon_{c\sigma}| \cdot \frac{L_{cen}}{2} = 6,92 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{14,2}{2} \text{ m} = 4,74 \text{ mm}$$

Fuerza en el eje de apoyos

La fuerza transmitida al estribo por fluencia del tablero vale, por tanto:

$$F_{c\sigma,e} = 9.384.15 \cdot 4,74 \cdot 10^{-3} = 40,35 \text{ kN} \rightarrow F_{c\sigma,e} = \mathbf{44,50 \text{ kN/estribo}}$$

La reacción sobre cada aparato de apoyo, dado que hay 19 en cada estribo, se tiene

$$F_{c\sigma,1} = 1/19 \cdot 44,50 = \mathbf{2,34 \text{ kN/apoyo}}$$

7.3.2.3.2. Retracción

Se estima a partir de la formulación propuesta en *Anejo 21 del Código Estructural*, donde se ha estimado suponiendo que la viga prefabricada ya ha sufrido toda la retracción una vez colocada, considerando que la retracción que se produce es la debida a la losa de compresión sin coacción por las vigas para permanecer de lado de la seguridad. Obteniendo una deformación:

$$\varepsilon_{cs} = -2,90 \cdot 10^{-4}$$

Como el punto de desplazamiento nulo es en el punto medio del puente:

$$u_{cs} = |\varepsilon_{cs}| \cdot \frac{L_{cen}}{2} = 2,90 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{14,2}{2} \text{ m} = 1,99 \text{ mm}$$

Fuerza en el eje de apoyos

La fuerza transmitida al estribo por fluencia del tablero vale, por tanto:

$$F_{cs,e} = 9.384.15 \cdot 1,99 \cdot 10^{-3} = 18,65 \text{ kN} \rightarrow F_{cs,e} = \mathbf{18,65 \text{ kN/estribo}}$$

La reacción sobre cada aparato de apoyo, dado que hay 19 en cada estribo, se tiene

$$F_{cs,1} = \frac{1}{19} \cdot 18,60 = \mathbf{0,98 \text{ kN/apoyo}}$$

7.3.2.3.3. Temperatura

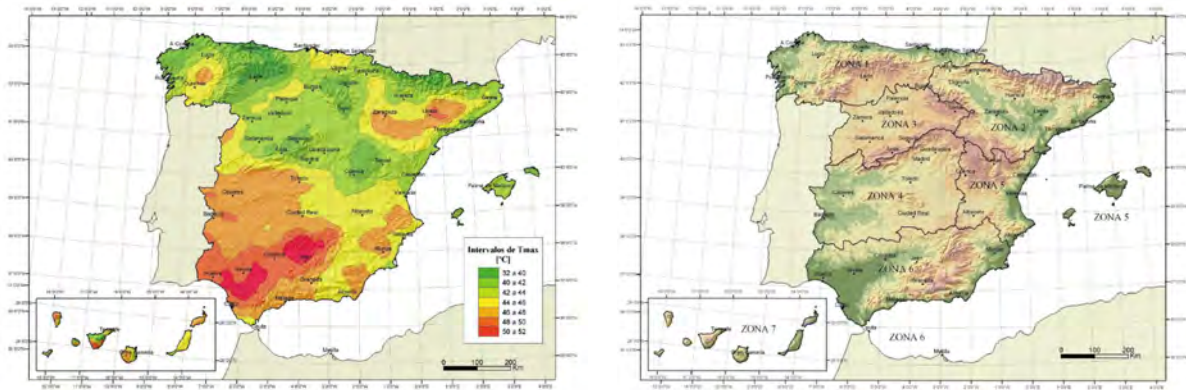
De acuerdo con lo establecido en la *IAP-11*, la acción térmica se evalúa en función de la tipología de tablero, entre las que se distinguen tres tipos. Para este caso, es un tablero tipo 3, correspondiente a tableros de hormigón armado o pretensado, sean losas, vigas o cajones.

En este apartado se estimará el valor del desplazamiento horizontal en el eje de apoyos considerando la componente uniforme de temperatura. La componente de la diferencia vertical de la temperatura se ha realizado de manera separada y se tiene en cuenta en el cálculo de flechas en la memoria de cálculo del puente, que se encuentra en el Apéndice N°2, realizado por PRECON.

Temperatura máxima y mínima del aire

Los efectos de la componente uniforme de temperatura se calculan a partir de la temperatura del aire a la sombra en la ubicación de la estructura.

El valor característico de la temperatura máxima T_{max} del aire a la sombra depende del clima del lugar y de la altitud. Este valor se puede obtener en el mapa de la siguiente figura para un periodo de retorno de 50 años.



Para la ubicación del paso superior, ubicado en Benavente, se toma un valor de $T_{max} = 44 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Por otro lado, como se encuentran situados en la zona invernal 1 y se encuentran a una altitud aproximada de 730m e interpolando los valores de la *Tabla 4,3-a* de la *IAP-11* se obtiene un valor de $T_{min} = -17 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Para tener en cuenta que la vida útil de la obra de paso es de 100 años, se emplearán las siguientes expresiones:

$$T_{max,p} = T_{max} \{k_1 - k_2 \ln(-\ln(1-p))\}$$

$$T_{min,p} = T_{min} \{k_3 + k_4 \ln(-\ln(1-p))\}$$

Siendo p el inverso del periodo de retorno, es decir $p = 1/100 = 0.01$. Se considera para los parámetros los siguientes valores: $k_1 = 0,781$; $k_2 = 0,056$; $k_3 = 0,393$ y $k_4 = -0.156$. Se obtienen las temperaturas:

$$T_{max,0.01} = 45.70 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{min,0.01} = -18.88 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Componente uniforme de la temperatura

La componente uniforme de la temperatura del tablero, también denominada *temperatura efectiva* (correspondiente a la temperatura media de la sección transversal), tendrá un valor mínimo $T_{e,min}$ y un valor máximo $T_{e,max}$ que se determinarán a partir de la temperatura del aire, mediante las fórmulas que se muestran a continuación:

$$T_{e,min} = T_{min} + \Delta T_{e,min}$$

$$T_{e,max} = T_{max} + \Delta T_{e,max}$$

Con los valores de $\Delta T_{e,min}$ y $\Delta T_{e,max}$, correspondientes para un tablero de hormigón que se muestran en la tabla siguiente extraída de la *Tabla 4,3-b* de la *IAP-11*:

TIPO DE TABLERO	$\Delta T_{e,min}$	$\Delta T_{e,max}$
Tipo 3: Tablero de hormigón	+8	+2

Resultando, por tanto, en unas temperaturas efectivas:

$$T_{e,min} = -10.9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{e,max} = 47.7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Para la determinación de los efectos debidos a la componente uniforme de la temperatura, se emplearán los valores del coeficiente de dilatación térmica lineal indicados en la tabla que se muestra a continuación:

MATERIAL	$\alpha_T (x10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1})$
Acero inoxidable	16
Acero estructural, hierro dulce o fundición	12
Hormigón	10

Estos valores coinciden con los valores de dilatación térmica lineal establecidos en el apartado de las propiedades de los materiales.

Rango de la componente uniforme de la temperatura

La variación de la componente uniforme de temperatura ocasionará, en una estructura sin coacción al movimiento, un cambio en la longitud del elemento. El rango de variación de la componente uniforme de temperatura en el tablero será:

$$\Delta T_N = T_{e,max} - T_{e,min}$$

A partir de los valores característicos máximo y mínimo de la componente uniforme de temperatura y a partir de la temperatura inicial T_0 (correspondiente a la temperatura media del tablero en el momento en que se coacciona el movimiento), se obtendrán los rangos de variación térmica que permitan determinar la contracción y dilatación máximas del tablero, según lo indicado en los párrafos siguientes.

El valor característico de la máxima variación de la componente uniforme de temperatura en contracción $\Delta T_{N,con}$ y en dilatación $\Delta T_{N,exp}$ serán:

$$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min}$$

$$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0$$

En el caso de que no sea posible determinar la temperatura inicial T_0 del elemento en el momento de coaccionar su movimiento, ésta se tomará igual a la temperatura media de dicho elemento durante el periodo de construcción. Se tomar el valor de $T_0 = 15^\circ\text{C}$, por lo que:

$$\Delta T_{N,con} = 15 - (-10,9) \rightarrow \Delta T_{N,con} = 25.9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{N,exp} = 47,7 - 15 \rightarrow \Delta T_{N,exp} = 32.7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Sin embargo, para el dimensionamiento de aparatos de apoyo y juntas de dilatación se realizará considerando como máxima variación de contracción de la componente uniforme de la temperatura del puente el valor de $(\Delta T_{N,con} + 15)^{\circ}\text{C}$, y como máxima variación de dilatación de la componente uniforme de la temperatura del puente el valor de $(\Delta T_{N,exp} + 15)^{\circ}\text{C}$. De esta forma, los valores característicos son los siguientes:

$$\Delta T_{k,con} = \Delta T_{N,con} + 15 = 40.9^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{k,exp} = \Delta T_{N,con} + 15 = 47.7^{\circ}\text{C}$$

Desplazamiento en el eje de apoyos

El desplazamiento que aquí se estima es el de contracción del tablero, siendo este el más restrictivo ya que provoca un desplazamiento del aparato de apoyo que se añade al de retracción y fluencia, además de crear una fuerza desfavorable en el dimensionamiento del fuste del estribo. Por lo que el desplazamiento en el eje de apoyos es de:

$$\varepsilon_{\Delta T} = \alpha \cdot \Delta T_{k,con} = 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1} \cdot 40,9^{\circ}\text{C} = 4,09 \cdot 10^{-4}$$

$$u_{\Delta T} = \varepsilon_{\Delta T} \cdot \frac{L_{cen}}{2} = 4,09 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{14,20}{2} \text{ m} = 2,80 \text{ mm}$$

Fuerza en el eje de apoyos

La fuerza transmitida al estribo por contracción térmica del tablero vale, por tanto:

$$F_{\Delta T,e} = 9.384.15 \cdot 2,80 \cdot 10^{-3} = 21,87 \text{ kN} \rightarrow F_{\Delta T,e} = 26,28 \text{ kN/estribo}$$

La reacción sobre cada aparato de apoyo, dado que hay 19 en cada estribo, se tiene

$$F_{\Delta T,1} = \frac{1}{19} \cdot 26,28 = 1,38 \text{ kN/apoyo}$$

7.3.3. Comprobación de las placas

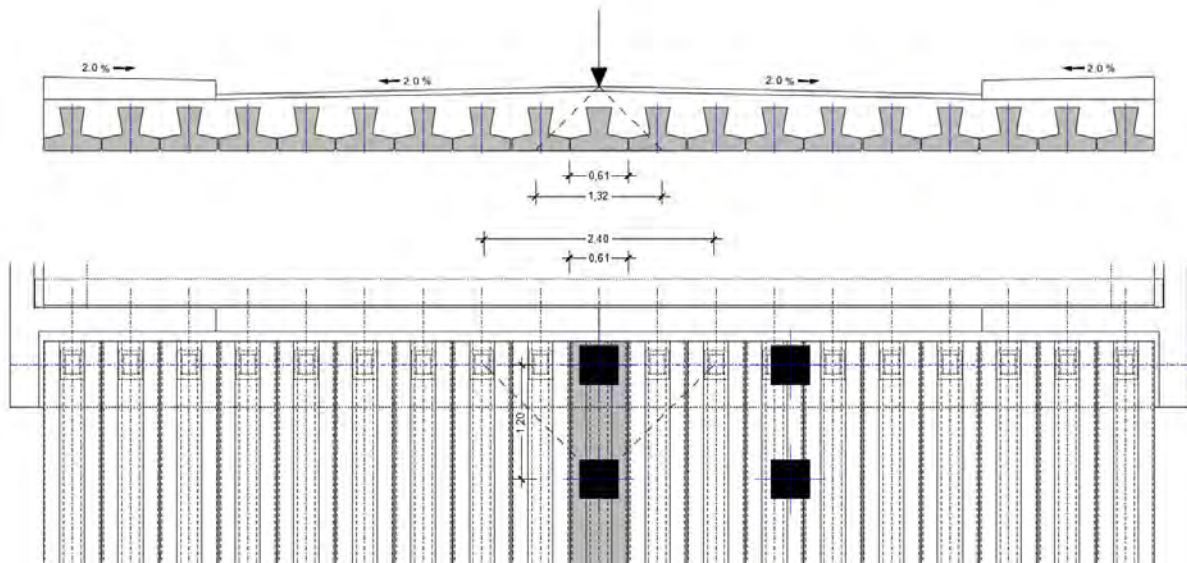
Puesto que se tienen los mismos esfuerzos en ambos extremos del puente, y todos los apoyos son idénticos, se realiza la comprobación para un apoyo de acuerdo con lo establecido en la “Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera”.

A continuación, se estiman las cargas verticales máximas y mínimas que deberá soportar un apoyo de neopreno:

Carga vertical máxima

Se toma la hipótesis simplificada de que la carga vertical máxima se dará en el eje central de la calzada, pues se tiene un espesor máximo de losa de compresión, colocando una sobrecarga repartida sobre la viga correspondiente de 9 kN/m^2 , y una sobrecarga puntual por vehículo pesado de 2 ejes de 300 kN .

Dicha sobrecarga puntual le corresponde un total de 150 kN por rueda, repartiéndose de manera simplificada de la siguiente forma:



De acuerdo con lo establecido en la IAP-11, se coloca la huella de las ruedas del vehículo pesado a 1,2 metros de distancia entre ejes y a 2 m transversalmente. Se hará una distribución de las cargas en la viga resaltada en planta a razón de las distancias de la proyección a 45°. Se desprecia el reparto entre estribos de la rueda de 1,2 metros desde la línea de apoyos, llevándose todo el estribo en estudio, permaneciendo del lado de la seguridad. De esta forma, la sobrecarga puntual en el apoyo de la viga valdrá:

$$N_{k,SCP} = \frac{0,611}{2,4} \cdot 150 + \frac{0,611}{1,32} \cdot 150 \text{ kN} = 107,62 \text{ kN}$$

Por otro lado, la sobrecarga uniforme, peso propio y carga muerta en dicha sección tienen un valor de:

$$N_{k,SCU} = \frac{9 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,611 \text{ m} \cdot 14,20 \text{ m}}{2 \text{ apoyos}} = 39,05 \text{ kN}$$

$$N_{k,PP} = \frac{4,11 \frac{\text{kN}}{\text{m} \cdot \text{viga}} \cdot 14,2 \text{ m} \cdot 19 \text{ vigas} + 0,336 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} \cdot 11,6 \text{ m} \cdot 14,2 \text{ m} \cdot 25}{38 \text{ apoyos}} = 65,59 \text{ kN}$$

$$N_{k,CM} = \frac{23 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0,05 \text{ m} \cdot 1,5 \cdot 0,611 \text{ m} \cdot 14,2 \text{ m}}{2 \text{ apoyos}} = 7,48 \text{ kN}$$

Por lo que el valor de diseño de la carga vertical máxima, es de:

$$N_{d,max} = 1,35 \cdot (65,59 + 7,48) + 1,50 \cdot (107,62 + 39,05) = \mathbf{318,7 \text{ kN}}$$

Carga vertical mínima

Para la carga vertical mínima se tomará la viga en la sección próxima a la acera suponiendo un espesor de losa de 8 cm, es decir, un canto estructural de 0,58 m, más los 5 cm de pavimento (carga muerta) y sin sobrecargas de uso. Por lo que:

$$N_{k,PP} = \frac{25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0,58 \text{ m} \cdot 0,611 \text{ m} \cdot 14,2 \text{ m}}{2 \text{ apoyos}} = 62,9 \text{ kN}$$

$$N_{k,CM} = \frac{23 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0,05 \text{ m} \cdot 0,611 \text{ m} \cdot 14,2 \text{ m}}{2 \text{ apoyos}} = 4,99 \text{ kN}$$

Por lo que, el valor de diseño de la carga vertical mínima es el que se obtiene a continuación:

$$N_{d,min} = 1,00 \cdot (62,91 + 4,99) = \mathbf{67,89 \text{ kN}}$$

Una vez obtenidas las cargas verticales máximas y mínimas, y conociendo los desplazamientos y fuerzas debidas a los esfuerzos horizontales, se realizan las comprobaciones pertinentes conforme la NTAA:

ESTRIBO 1 – Apoyos de Neopreno Zunchado de **150x150x41 (29mm netos (t_e))**

Limitación de la presión vertical máxima y mínima

Carga máxima: $N_{máx} = 318,66 \text{ kN} = 31,866 \text{ t}$

Carga mínima: $N_{mín} = 67,90 \text{ kN} = 6,790 \text{ t}$

$$\sigma_{máx} = 30,940 / (15 \cdot 15) = 141,626 \text{ kg/cm}^2 < 150 \text{ kg/cm}^2 \quad (\text{admisible})$$

$$\sigma_{mín} = 5,252 / (15 \cdot 15) = 30,179 \text{ kg/cm}^2 > 20 \text{ kg/cm}^2 \quad (\text{admisible})$$

Limitación por distorsión

Desplazamiento por fluencia, retracción y temperatura: $u_r = 0,953 \text{ cm}$

Desplazamiento por frenado: $u_F = 1,061 \text{ cm}$

Desplazamiento por viento transversal: $u_w = 0,061 \text{ cm}$

Giro por cargas lentas: $\tan \gamma_r = u_r / t_e = 0,953 / 2,9 = 0,329 < 0,5 \quad (\text{admisible})$

Giro por frenado: $\tan \gamma_F = 1,061 / 2,9 = 0,366$

Giro por viento: $\tan \gamma_r = 0,061 / 2,9 = 0,021$

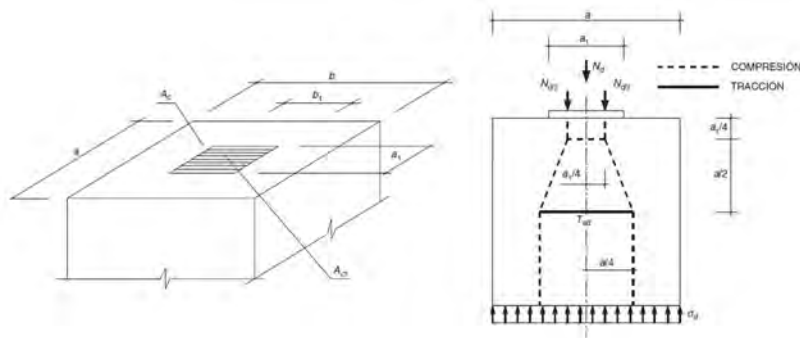
Giro total: $\tan \gamma_{máx} = \sqrt{(0,329 + 0,366)^2 + 0,021^2} = 0,646 < 0,70 \quad (\text{admisible})$

Condición de estabilidad

$$\frac{a}{10} \leq t_e \leq \frac{a}{5} \rightarrow 1,5 \leq 2,9 \leq 3 \text{ cm} \quad (\text{admisible})$$

7.4. REFUERZOS BAJO APARATOS DE APOYO

El dimensionamiento de los refuerzos bajo los aparatos de apoyo se realiza conforme el *Anejo 21 del Código Estructural*, puesto que se trata de una carga concentrada sobre un macizo, el estribo en este caso, y este constituye una región D. Para ello se realizan las comprobaciones de bielas, tirantes y nudos de acuerdo con el siguiente esquema:



Donde se puede ver el modelo de celosía equivalente, en el que la carga concentrada actuante sobre un área A_{c1} que se distribuye sobre un área de hormigón A_c . Dicha distribución uniforme se alcanza a una profundidad h igual al ancho a .

Dimensiones

Las dimensiones a y b , se obtienen dibujando un área A_c , homotético a A_{c1} con centro de gravedad coincidente, hasta que esta área toque el intereje o el borde del estribo, cogiendo la más restrictiva. En este caso alcanza antes el estribo, que se encuentra a una distancia de 0,25m del eje de apoyos, por lo que:

$$\begin{aligned}
 a &= 0,61 \text{ m} & a_1 &= 0,15 \text{ m} \\
 b &= 0,61 \text{ m} & b_1 &= 0,15 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Por lo que resulta en unas áreas:

$$\begin{aligned}
 A_{c1} &= 0,15 \cdot 0,15 = 0,023 \text{ m}^2 \\
 A_c &= 0,61 \cdot 0,61 = 0,372 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Comprobación de nudos y bielas

La fuerza máxima de compresión que puede actuar en Estado Límite Último sobre una superficie A_{c1} , se obtiene aplicando las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned}
 N_d &\leq A_{c1} f_{3cd} = N_{d,adm} \\
 f_{3cd} &= \sqrt{\frac{A_c}{A_{c1}}} f_{cd} = \sqrt{\frac{0,372}{0,023}} f_{cd} = 4,07 \cdot f_{cd} \leq 3,3 f_{cd}
 \end{aligned}$$

Puesto que el valor de f_{3cd} es superior a $3,3 f_{cd}$, este se coge este como valor máximo. Teniendo en cuenta que en estribos se tiene un HA-30 y se aplica un coeficiente parcial de reducción de la resistencia de 1,5, se tiene que la carga admisible:

$$N_{d,adm} = A_{c1} f_{3cd} = 0,023 \cdot 3,3 \cdot \frac{30 \cdot 10^3}{1,5} = 1485,00 \text{ kN} > N_{d,max} = 318,66 \text{ kN} \quad (\text{admisible})$$

Armaduras transversales

Los tirantes T_d se dimensionarán para la tracción de cálculo indicada en las siguientes expresiones en función del sentido de las armaduras.

En sentido paralelo a a :

$$T_{ad} = 0.25 N_{d,max} \left(\frac{a - a_1}{a} \right) = A_s f_{yd}$$

En sentido paralelo a b :

$$T_{bd} = 0.25 N_{d,max} \left(\frac{b - b_1}{b} \right) = A_s f_{yd}$$

Donde, por motivos de fisuración se limitará el valor de f_{yd} a 400 MPa.

Puesto que las áreas son homotéticas, la cuantía será la misma en ambas direcciones. La tracción de diseño y cuantía tienen los siguientes valores:

$$T_d = 0,25 \cdot 318,66 \cdot \left(\frac{0,61 - 0,15}{0,61} \right) = 60,07 \text{ kN}$$

$$A_s f_{yd} = T_d \rightarrow A_s = \frac{60,07}{400 \cdot 10^3} = 1,502 \text{ cm}^2$$

Por lo que se emplearán como mínimo **3 redondos de Ø10 en ambas direcciones**, con una cuantía de **2,356cm²** por sentido, a una **profundidad de aproximadamente 14cm**.

7.5. CÁLCULO DE ESTRIBOS

7.5.1. Descripción general

El tablero apoya en sus extremos en estribos flotantes ejecutados in situ, que descansan sobre cimentación profunda mediante pilotes prefabricados hincados, de hormigón armado de sección cuadrada de dimensiones 40 x 40 cm y de 12 metros de longitud total.

Estos se hincarán para que la cabeza del pilote se encuentre a la cota indicada en los planos, de manera que se superponga con el alzado del estribo 1,20 metros, longitud que deberá ser descabezada para garantizar la armadura longitudinal de los pilotes en el hormigón del estribo.

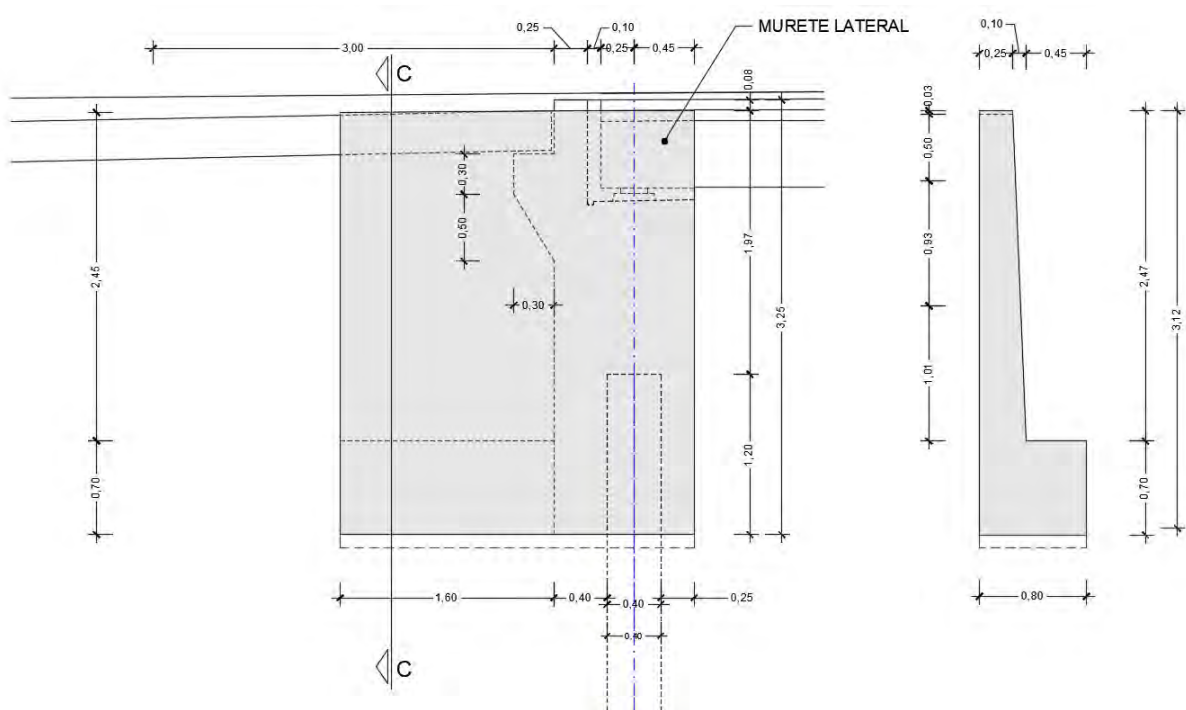
La cara inferior de los estribos se ejecutará sobre una capa de hormigón de limpieza HM-30 de al menos 10 cm de espesor. Tras descabezar los pilotes, se ejecutará una viga de atado de 0,70 metros de canto, y las zapatas de las aletas.

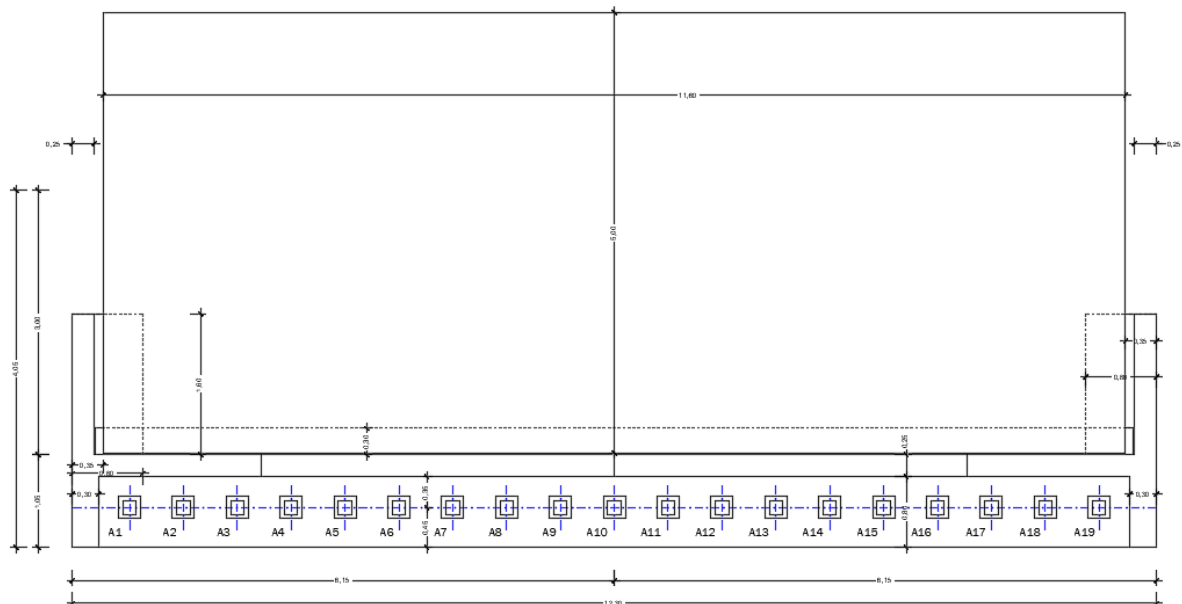
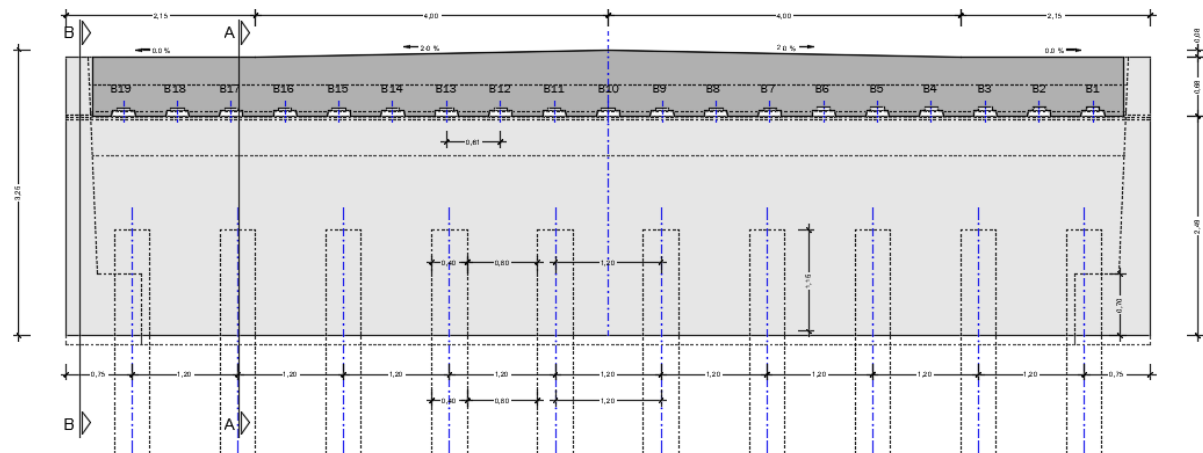
Posteriormente, se ejecutará el resto del alzado del estribo, muros laterales para la contención de tierras, muretes laterales y la losa de transición.

Ambos estribos tienen las mismas dimensiones, solucionando la diferente cota de rasante con una diferente cota de cimentación de los estribos tal y como se establece en los planos del presente Proyecto.

7.5.1.1. Geometría de los estribos

Se han diseñado los estribos del puente como estructuras de hormigón armado con las siguientes dimensiones:





7.5.1.2. Características de los materiales y coeficientes de seguridad

7.5.1.2.1. Hormigón en Alzado de Estribos (i/ losa de transición)

Tipo de hormigón HA-30/B/20/XC1
 Resistencia característica a los 28 días 30 MPa
 Coeficiente de minoración (γ_c) = 1,50
 Recubrimiento 35 mm

7.5.1.2.2. Hormigón en Cimentaciones

Tipo de hormigón HA-30/B/20/XC1
 Resistencia característica a los 28 días 30 MPa
 Coeficiente de minoración (γ_c) = 1,50
 Recubrimiento 35 mm

7.5.1.2.3. Hormigón de Limpieza

Tipo de hormigónHM-20
 Resistencia característica a los 28 días 20 MPa

7.5.1.2.4. Acero Pasivo

Tipo de acero.....B 500 S
 Límite elástico..... 500 MPa
 Coeficiente de minoración (γ_s)..... = 1.15

7.5.1.3. Propiedades del terreno

Para el cálculo de los empujes en estribo y comprobación al hundimiento de los pilotes se emplean los siguientes parámetros:

Ángulo de rozamiento interno (φ)..... 30°
 Cohesión (c') 0,00 kPa
 Peso específico (γ) 20,00 kN
 Resistencia por punta (R_{punta})* 34,35 kg/cm2
 Resistencia por fuste (R_{fuste})* 0,80 kg/cm2
 Coeficiente de empuje activo (K_a)0,333

*Valores característicos sin aplicar ningún coeficiente de minoración.

7.5.2. Cargas que actúan sobre el estribo

Tanto el estribo como su cimentación se han calculado teniendo en cuenta los esfuerzos verticales y horizontales transmitidos por el tablero, así como los debidos al empuje del terreno en el trasdós del muro. Además, se ha considerado la actuación de una carga uniforme de 10 KN/m² en el trasdós del muro.

El valor característico de las diferentes cargas que actúan sobre el estribo procedentes del tablero se resumen en la siguiente tabla:

TIPO DE CARGA	DIRECCIÓN	CARGA [kN/estribo]
Peso Propio Tablero	Vertical	1.245,64
Carga muerta Tablero Máx.	Vertical	376,46
Carga muerta Tablero Min.	Vertical	342,37
Reológicas	Horizontal	63,15
Temperatura	Horizontal	26,28

Por otro lado, para las sobrecargas de uso, se considerará en el cálculo dos hipótesis de grupos de cargas de tráfico, correspondiente a los dos primeros grupos conforme la Tabla 4.1-c de la IAP-11:

TABLA 4.1-c GRUPOS DE CARGAS DE TRÁFICO. CONCOMITANCIA DE LAS DIFERENTES COMPONENTES DE LA SOBRECARGA DE USO

GRUPOS DE CARGAS ⁽¹⁾	PLATAFORMA					ACERAS CARGAS VERTICALES
	CARGAS VERTICALES			FUERZAS HORIZONTALES		
	VEHÍCULOS PESADOS	SOBRECARGA UNIFORME	AGLOMERACIÓN DE PERSONAS	FRENADO Y ARRANQUE	FUERZA CENTRÍFUGA Y TRANSVERSAL	
gr 1 (Cargas verticales)	Valor característico (apartado 4.1.2.1)	Valor característico (apartado 4.1.2.1)	-	-	-	Valor reducido: 2,5 kN/m ²
gr 2 (Fuerzas horizontales)	Valor reducido ⁽²⁾ : $\psi_1 Q_k$	Valor reducido ⁽²⁾ : $\psi_1 Q_k$	-	Valor característico (apartado 4.1.3.1)	Valor característico (apartado 4.1.3.2)	-
gr 3 (Peatones)	-	-	-	-	-	Valor característico (apartado 4.1.2.2)
gr 4 (Aglomeraciones)	-	-	Valor característico (apartado 4.1.2.2)	-	-	Valor característico (apartado 4.1.2.2)

- (1) La denominación de los grupos de cargas hace referencia a la componente dominante del grupo
(2) Se define como valor reducido el que corresponde al valor frecuente que figura en la tabla 6.7-a, es decir:
 $\psi_1 = 0,75$ para los vehículos pesados
 $\psi_1 = 0,40$ para la sobrecarga uniforme

Para empezar, se deberán obtener el ancho y número de carriles virtuales y el área remanente. Puesto que la plataforma es de 8 metros, se tendrán un total de **2 carriles virtuales de 3 metros** cada uno y un **área remanente de 2 metros**. A ambos lados, se dispone de aceras de 1,80 metros de ancho.

A continuación, se obtienen las hipótesis de carga.

Grupo 1 (gr 1)

Aplicando la descripción de la tabla anterior, se tiene que:

La **sobrecarga de uso uniforme peatonal (SCUp)** toma su valor reducido, por lo que su valor característico es:

$$N_{k,SCUp} = 2,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 14,20 \text{ m} \cdot 1,8 \text{ m} \cdot \frac{2 \text{ aceras}}{2 \text{ estribos}} = \mathbf{63,90 \text{ kN}}$$

La **sobrecarga de uso uniforme de vehículos (SCUv)** vale:

$$N_{k,SCUv} = \frac{\left(9,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 3 \text{ m} + 2,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot (2 + 3) \text{ m}\right) \cdot 14,20 \text{ m}}{2 \text{ estribos}} = \mathbf{280,45 \text{ kN}}$$

La **sobrecarga de uso puntual (SCP)**, puesto que hay dos carriles virtuales, se cogerán las cargas conforme la IAP. Para simplificar y permaneciendo del lado de la seguridad, se supondrá que son concentradas en un punto, y ambas caen encima del estribo, por lo que toma un valor de:

$$N_{k,SCP} = 2 \cdot 300 \text{ kN} + 2 \cdot 200 \text{ kN} = \mathbf{1000,00 \text{ kN}}$$

gr 1	VERTICAL [kN]	HORIZONTAL [kN]
SCUp	63,90	-
SCUv	280,45	-
SCP	1000,00	-

Grupo 2 (gr 2)

Teniendo en cuenta los coeficientes de simultaneidad de la Tabla 6.1-a de la IAP-11, la sobrecarga de uso bajo la hipótesis de gr 2, fuerzas horizontales, toman los tres factores un valor de 0, por lo que solo puede hacer de carga variable dominante, sin hacer distinciones entre peatones, vehículos y vehículos pesados. De esta forma, se obtendrá la suma de fuerzas verticales y horizontales de todas las sobrecargas.

Cabe mencionar que, no se considerará la **sobrecarga de uso uniforme peatonal (SCUp)** para la presente hipótesis de sobrecarga de uso, ni **la fuerza centrífuga y transversal** pues se trata de un puente recto sin curvas.

Por tanto, las **fuerzas verticales** corresponden a:

Vehículos pesados sobre el estribo de estudio (gr 2.1):

$$N_{k,SC,2.1} = \frac{\left(9,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 3 \text{ m}\right) \cdot 14,20 \text{ m}}{2 \text{ estribos}} \cdot 0,45 + (2 \cdot 300 \text{ kN}) \cdot 0,75 = \mathbf{536,27 \text{ kN}}$$

Vehículos pesados sobre el estribo opuesto de estudio (gr 2.2):

$$N_{k,SC,2.2} = \frac{\left(9,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 3 \text{ m}\right) \cdot 14,20 \text{ m}}{2 \text{ estribos}} \cdot 0,45 = \mathbf{86,26 \text{ kN}}$$

Las **fuerzas horizontales**, toman el valor ya obtenido previamente para el dimensionamiento de los aparatos de apoyo:

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot 2 \cdot 300 + 0,1 \cdot 9 \cdot 3 \cdot 14,20 = 392,13 \text{ kN} \rightarrow \mathbf{Q_{lk} = 398,34 \text{ kN}}$$

Puesto que los dos estribos tienen la misma rigidez horizontal, ya estos se consideran infinitamente rígidos y sobre ellos se colocan el mismo tipo y número de apoyos de neopreno, cada estribo se lleva la mitad de la carga obtenida, por lo que:

$$F_{w,e} = \frac{398,34}{2} = \mathbf{199,17 \text{ kN/estribo}}$$

gr 2	VERTICAL [kN/estribo]	HORIZONTAL [kN/estribo]
gr 2.1	536,27	199,17
gr 2.2	86,26	199,17

Por otro lado, a estas cargas se le debe añadir el empuje activo del terreno sobre el muro del estribo:

Se deberá tener en cuenta el peso propio del estribo, así como el peso del volumen de tierras sobre este y el efecto del nivel freático, subpresión y el rozamiento zapata-terreno. Se desprecia el rozamiento vertical terreno-terreno y el empuje pasivo para permanecer del lado de la seguridad.

7.5.3. Comprobaciones geotécnicas

Las comprobaciones que se realizan en el presente epígrafe se hace mediante combinación de acciones sin mayorar, conforme lo establece la *Guía de Cimentaciones en obras de Carretera*. En el caso de emplear la CTE para alguna comprobación sí se emplearán coeficientes parciales de seguridad, aunque en su mayoría es equivalente al procedimiento propuesto en la Guía.

Dichas comprobaciones se realizan para los pilotes hincados, que son de hormigón armado prefabricado con sección cuadrada de 40 x 40 cm, de longitud 12 metros, de los cuales se descabezará los 1,2 metros superiores, quedando un total de 10,8 metros de fuste en contacto con el terreno.

A continuación, se muestran las comprobaciones realizadas:

7.5.3.1. Comprobación al hundimiento

Se realizan las siguientes comprobaciones conforme lo establecido en la *CTE SE-C Cimientos*, de manera que la resistencia total como la suma de resistencia por fuste y por punta minoradas por el coeficiente parcial correspondiente, sea superior las solicitaciones verticales aplicadas en el pilote.

La comprobación a realizar, será, por tanto:

$$N_{ck} \cdot \gamma_F \leq R_{cd} = \frac{R_{ck}}{\gamma_R} = \frac{R_{pk} + R_{fk}}{\gamma_R}$$

Siendo:

N_{ck} = carga vertical de compresión sobre la cabeza del pilote.

R_{ck} = carga de hundimiento.

R_{pk} = parte de la resistencia que se supone soportada por la punta.

R_{fk} = parte de la resistencia que se supone soportada por el contacto pilote-terreno en el fuste.

Mientras que los coeficientes parciales de seguridad para la comprobación al hundimiento son los que se muestran en la siguiente tabla:

Situación de dimensionado	Tipo	Materiales		Acciones	
		γ_R	γ_M	γ_E	γ_F
Persistente o transitoria	Hundimiento	3,0	1,0	1,0	1,0

Los valores de la resistencia por punta y por fuste se toman los que se dan en el Estudio Geotécnico (Anejo 1 del presente proyecto), teniendo en cuenta que estos son valores no minorados, a los cuales se precisa aplicar un factor de seguridad. Estos valores son:

$$\text{Resistencia por PUNTA} = 34,95 \text{ kg/cm}^2 = 3.427,424 \text{ kPa}$$

$$\text{Resistencia por FUSTE} = 0,80 \text{ kg/cm}^2 = 78,453 \text{ kPa}$$

Aplicando las tensiones anteriores a la geometría del pilote se tiene:

Resistencia por punta

$$R_{pk} = q_p \cdot A_p = 3.427,424 \text{ kPa} \cdot 0,4^2 \text{ m}^2 = 548.39 \text{ kN}$$

Resistencia por fuste

La resistencia por fuste viene determinada por la siguiente expresión:

$$R_{fk} = L \cdot p \cdot \tau_f = 10,80 \text{ m} \cdot (4 \cdot 0,40 \text{ m}) \cdot 78,453 \text{ kPa} = 1355.67 \text{ kN}$$

Comprobación al hundimiento

La carga de hundimiento por pilote individual tiene un valor de:

$$R_{cd} = \frac{R_{pk} + R_{fk}}{\gamma_R} = \frac{548,39 + 1355,67}{3,0} \text{ kN} = \frac{1904,06}{3,0} = 634.69 \text{ kN}$$

La carga vertical máxima que deberá soportar un pilote, se obtiene como la combinación de acciones mediante los coeficientes de simultaneidad sin mayorar. Las acciones verticales que actúan sobre el estribo (con su valor característico) son las que se muestran en la siguiente tabla:

ACCIÓN	N _k [kN]
Peso propio del Tablero	1.245,65
Carga muerta del Tablero	376,46
Sobrecarga uniforme peatonal	63,90
Sobrecarga uniforme vehículos	280,45
Sobrecarga puntual	1000,00
Peso propio del alzado del estribo (todo)	1044,08
Sobrecarga de Tierras sobre zapata de aleta	73,15
Peso propio Losa de transición	435,00
Sobrecarga en losa de transición	580,00

Por lo que la carga máxima vertical sobre el estribo corresponde a:

$$N_{cd} = N_{ck} \cdot 1 = 5098,69 \text{ kN}$$

El número de pilotes necesarios para soportar dicha carga, deberá ser de:

$$n_{pilotes} = \frac{N_{cd}}{R_{cd}} = \frac{5098,69}{634,69} = 8,03 \text{ pilotes}$$

Para permanecer del lado de la seguridad se empleará un total de 10 pilotes prefabricados. Esto implica que se colocarán a una distancia de 1,20 metros entre ejes de pilotes.

El diámetro equivalente del pilote es:

$$D_{eq} = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,4^2}{\pi}} = \mathbf{0.451 \text{ m}}$$

Por lo que la distancia entre pilotes en relación con el diámetro equivalente es de:

$$s_{pil} = \frac{s_{pil}}{D_{eq}} \cdot D_{eq} = \frac{1,20}{0,451} \cdot D_{eq} = 2,660 \cdot D_{eq}$$

En el apartado 6,5,4.1,4 de la CTE SE-C, se indica que se debe considerar el efecto grupo cuando la distancia entre pilotes sea inferior a $3 \cdot D$. El efecto grupo se tendrá en cuenta en este caso conforme se indica en la normativa interpolando el coeficiente de eficacia

$$\eta = \frac{1 - 0,7}{3 \cdot D - 1 \cdot D} \cdot (2,660D - 1D) + 0,7 = 0,949$$

Por lo que la carga de hundimiento del grupo de pilotes es de:

$$R_{cdg} = \eta \cdot n \cdot R_{cd} = 0,949 \cdot 10 \cdot 634,69 \text{ kN} = \mathbf{6.023,21 \text{ kN}} > N_{cd} = \mathbf{5.098,69 \text{ kN}}$$

Por lo que se **verifica la comprobación a hundimiento**.

7.5.3.2. **Comprobación al arrancamiento**

Puesto que no existe ningún pilote que se encuentre traccionado, la cimentación mediante pilotes prefabricados hincados **verifica directamente la comprobación al arrancamiento**.

7.5.4. Comprobaciones estructurales

En el presente epígrafe se obtienen los esfuerzos a los que están sometidos los diferentes elementos estructurales y a partir de estos se realizan las comprobaciones pertinentes de acuerdo con la normativa vigente y se dimensiona la armadura a disponer en cada caso.

Para ello, se realizan las combinaciones de acciones de acuerdo con lo descrito en los apartados iniciales, en los que se debe de verificar que la resistencia del elemento sea superior a las solicitaciones de cálculo o diseño, empleando los citados coeficientes parciales de seguridad y factores de simultaneidad.

Los elementos a comprobar son los que se citan a continuación:

- Comprobaciones del fuste
- Comprobaciones del tabique del espaldón
- Comprobaciones de los muretes laterales
- Comprobaciones del muro de la aleta
- Comprobaciones de la aleta
- Comprobaciones de la viga de atado
- Comprobaciones de la zapata de la aleta
- Comprobaciones de los pilotes
- Dimensionamiento de la losa de transición

7.5.4.1. Comprobaciones del fuste

7.5.4.1.1. Solicitaciones

En la siguiente tabla se resumen los esfuerzos en la base del muro del estribo, que corresponde a la sección donde se obtienen los momentos más desfavorables y que permitirán dimensionar correctamente las armaduras de la sección. Los momentos se obtienen a cota de cimentación en el centro de gravedad de la sección transversal del fuste del estribo, siendo positivos los que producen un giro desestabilizador y negativo el desestabilizador. En la tabla se muestran los valores característicos y por metro lineal de muro:

ACCIÓN	N_{ck} [kN/ml]	d_A	V_{ck} [kN/m]	h_A	M_{ck} [kNm/ml]
Peso propio del Tablero	101,27	0,075	0,00	0,000	7,60
Carga muerta del Tablero Mín.	27,83	0,075	0,00	0,000	2,09
Carga muerta del Tablero Máx.	30,61	0,075	0,00	0,000	2,30
Peso propio del alzado del estribo (todo)	84,88	-0,205	0,00	0,000	-17,39
Sobrecarga de Tierras sobre zapata de aleta	6,11	-1,325	0,00	0,000	-8,09
Sobrecarga de uso (gr 1)	109,30	0,075	0,00	2,500	8,20
Sobrecarga de uso (gr 2.1)	43,60	0,075	16,19	2,500	43,75
Sobrecarga de uso (gr 2.2)	7,01	0,075	16,19	2,500	41,01
Reológicas	0,00	0,075	5,13	2,500	12,84
Temperatura	0,00	0,075	2,14	2,500	5,34
Sobrecarga en trasdós	1,04	0,000	10,87	-1,630	-17,71
Empuje de tierras en trasdós	0,00	0,000	31,88	1,087	34,65
Empuje nivel freático Máx.	0,00	0,000	33,80	0,867	29,29

Momento máximo con axil concomitante

$$N_d = 229,57 \text{ kN/ml}$$

$$M_d = 157,61 \text{ kNm/ml}$$

Axil máximo con momento concomitante

$$N_d = 450,90 \text{ kN/ml}$$

$$M_d = 104,31 \text{ kNm/ml}$$

Cortante máximo

$$V_d = 130,80 \text{ kN/ml}$$

7.5.4.1.2. Armadura de cálculo

De acuerdo con el Código Estructural, para obtener la armadura longitudinal de una sección rectangular, se emplea la siguiente formulación:

La capacidad mecánica es:

$$U_0 = f_{cd} \cdot b \cdot d = \frac{30000 \text{ kPa}}{1.5} \cdot 1,00 \text{ m} \cdot 0,9975 \text{ m} \rightarrow U_0 = 19.950,00 \text{ kN}$$

Puesto que se dimensiona para una armadura simétrica en ambas caras de tracción y compresión se tiene que la armadura es de:

$$U_{s1} = U_{s2} = \frac{M_d}{d - d'} + \frac{N_d}{2} - \frac{N_d \cdot d}{d - d'} \cdot \left(1 - \frac{N_d}{2 \cdot U_0}\right) = 41,22 \text{ kN}$$

Por tanto, las cuantías serán:

Cuantía a tracción:

$$A_{s1} = \frac{41,22 \text{ kN}}{\frac{500}{1.15} \cdot 10^3} \cdot 10^4 = \mathbf{0,95 \text{ cm}^2}$$

Cuantía a compresión:

$$A_{s2} = \frac{41,22 \text{ kN}}{400 \cdot 10^3} \cdot 10^4 = \mathbf{1,03 \text{ cm}^2}$$

Puesto que se colocará armadura simétrica, se tomará la cuantía más restrictiva, que es la de compresión.

7.5.4.1.3. Comprobación a cortante

El cortante de diseño en la junta del fuste tiene un valor de

$$V_{rd} = 130,80 \text{ kN/ml}$$

Para que la sección verifique la comprobación a cortante es necesario comprobar que se cumple simultáneamente:

$$V_{rd} \leq V_{u1}$$

$$V_{rd} \leq V_{u2}$$

Donde V_{u1} es el esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma y V_{u2} es el esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

De acuerdo con el Código Estructural, la resistencia de la biela a compresión se puede obtener de la siguiente expresión:

$$V_{u1} = 0,30 \cdot f_{cd} \cdot b_0 \cdot d = 0,30 \cdot 20 \cdot 10^3 \cdot 1,00 \cdot 0,9975 = \mathbf{5.985,00 \text{ kN/ml}} > V_{rd} = 130,80 \text{ kN/ml}$$

Por otro lado, se debe comprobar si el momento de diseño es inferior o superior al momento de fisuración:

$$M_{fis} = \frac{f_{ct,m,fl} \cdot I}{y} = f_{ct,m,fl} \cdot W_1 = 2,90 \cdot 10^3 \cdot \frac{1,00 \cdot 1,05^2}{6} = \mathbf{532.88 \text{ kNm/ml}} > M_d = 157,61 \text{ kNm/ml}$$

Por lo que, para obtener la resistencia a tracción del alma por cortante, se empleará la formulación propuesta en el Código Estructural, para **piezas sin armadura de cortante en regiones no fisuradas**:

$$f_{ct,d} = \alpha_{ct} \cdot \frac{f_{ct,k}}{\gamma_c} = \alpha_{ct} \cdot \frac{0,70 \cdot f_{ct,m}}{\gamma_c} = 1 \cdot \frac{0,70 \cdot 2,90}{1,50} = 1,35 \text{ MPa}$$

$$V_{u2} = \frac{I \cdot b}{S} \cdot \sqrt{f_{ct,d}^2 + \alpha_{ct} \cdot \sigma'_{cd} \cdot f_{ct,d}} = \frac{1,05 \cdot 1,00}{6} \cdot \sqrt{1,35^2 + 1 \cdot \frac{275,55}{1,05 \cdot 1 \cdot 10^3} \cdot 1,35} \rightarrow$$

$$V_{u2} = \mathbf{258.19 \text{ kN/ml}} > V_{rd} = 130,80 \text{ kN/ml}$$

Por lo tanto, **no es necesario colocar armadura a cortante**.

7.5.4.1.4. Armadura mínima geométrica

ARMADURA VERTICAL (MÍNIMA GEOMÉTRICA)

De acuerdo con el Código Estructural, se empleará una cuantía geométrica correspondiente a la de armadura vertical de muros, para un acero de 500 N/mm² de 0,9 por 1000:

En la **cara a tracción**:

$$A_{s1} = \frac{0,9}{1000} \cdot A_c \cdot 10^4 = \frac{0,9}{1000} \cdot 1,00 \cdot 1,05 \cdot 10^4 = \mathbf{9.45 \text{ cm}^2/\text{m}}$$

En la **cara a compresión** se coloca un 30% del de la cara a tracción, por lo que:

$$A_{s2} = 0,30 \cdot A_{s1} = 0,30 \cdot 9,45 = \mathbf{2.84 \text{ cm}^2/\text{m}}$$

ARMADURA HORIZONTAL (MÍNIMA GEOMÉTRICA)

De acuerdo con el Código Estructural, se empleará una cuantía geométrica correspondiente a la de armadura vertical de muros, para un acero de 500 N/mm² de 3,2 por 1000:

Dicha armadura se distribuye por igual en las caras a tracción y compresión, por lo que será de 1,6 por 1000 en cada cara:

$$A_{s1} = \frac{1,6}{1000} \cdot A_c \cdot 10^4 = \frac{1,6}{1000} \cdot 1,00 \cdot 1,05 \cdot 10^4 = \mathbf{16.80 \text{ cm}^2/\text{m}}$$

7.5.4.1.5. Armadura mínima mecánica

De acuerdo con el con el Código Estructural, la armadura mínima mecánica necesaria para considerar el efecto de fragilidad se aplica la siguiente expresión ya simplificada (no hay pretensado en el estribo):

$$A_s f_{yd} \geq \frac{W_1 \cdot f_{ct,m,fl}}{z}$$

Donde:

$$f_{ct,m,fl} = \max \{(1,6 - h) f_{ct,m}; f_{ct,m}\}$$

$$f_{ct,m} = 0,30 f_{ck}^{2/3}$$

$$W_1 = b \cdot h^2 / 6$$

b	Ancho (=1,00m)
h	Canto
W_1	Módulo resistente de la sección bruta relativo a la fibra más traccionada
f_{ck}	Resistencia característica del hormigón
f_{cd}	Resistencia de cálculo del hormigón
$f_{ct,m}$	Resistencia media a tracción del hormigón
$f_{ct,m,fl}$	Resistencia media a flexotracción del hormigón
f_{yd}	Resistencia de cálculo del acero, como máximo 400 MPa
A_s	Armadura mínima de tracción del acero
z	Brazo mecánico de la sección. A falta de cálculos más precisos, puede adoptarse $z = 0,8 h$.

Se ha considerado el cálculo para armadura simétrica con los siguientes coeficientes de minoración de la resistencia:

$$\gamma_c = 1,5$$

$$\gamma_s = 1.15$$

Puesto que se tiene un hormigón HA-30 para cimentaciones y alzados de estribos, se tiene que:

$$f_{ct,m} = 0,30 \cdot 30^{2/3} = 2,90 \text{ MPa}$$

$$f_{ct,m,fl} = \max\{(1,6 - 1,05) \cdot 2,90; 2,90\} = 2,90 \text{ MPa}$$

$$z = 0,8 \cdot 1,05 = 0,84 \text{ m}$$

$$W_1 = 1 \cdot \frac{1,05^2}{6} = 0,1838 \text{ m}^3$$

Por lo que la armadura mínima mecánica en la **cara a tracción** toma un valor de:

$$A_s \geq \frac{W_1 \cdot f_{ct,m,fl}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{0,1838 \cdot 2,90}{0,84 \cdot 400} = \mathbf{15,84 \text{ cm}^2/\text{m}}$$

En los casos de flexión compuesta, se recomienda, se recomienda que se disponga una armadura mínima de compresión que cumpla la siguiente condición:

$$A'_s f_{yd} \geq 0,05 N_d$$

Donde A'_s es la armadura **mínima a compresión** y N_d el axil de cálculo ($N_d = \text{kN}$):

$$A'_s \geq \frac{0,05 N_d}{f_{yd}} = \frac{0,05 \cdot 517,24}{400 \cdot 10^3} = \mathbf{0,68 \text{ cm}^2/\text{m}}$$

7.5.4.1.6. Armadura definitiva del fuste

A continuación, se resumen las armaduras más restrictivas obtenidas en los cálculos anteriores:

ELEMENTO	POSICIÓN	CARA	CUANTÍA MÍNIMA	DISPOSICIÓN	CUANTÍA DISP.
FUSTE	Vertical	Traccionada	9,45	4 Ø25 pml	19,63
		Comprimida	2,84	4 Ø25 pml	19,63
	Horizontal	Traccionada	16,80	4 Ø25 pml	19,63
		Comprimida	16,80	4 Ø25 pml	19,63

7.5.4.2. Comprobaciones del tabique del espaldón

7.5.4.2.1. Solicitaciones

Los esfuerzos más negativos, mayorados y por metro lineal de estribo, aplicados en la fibra inferior del tabique del espaldón son las que se muestran a continuación:

ACCIÓN VERTICAL	N [kN/m]	H [kN/m]	M [mkN/m]
Sobrecarga en trasdós	0,00	2,66	1,07
Empuje de tierras en trasdós	0,00	1,92	0,51

La combinación de acciones más desfavorable es cuando actúan las dos cargas anteriores, trabajando a flexión simple:

$$N_d = 0,00 \text{ kN/ml}$$

$$M_d = 2,37 \text{ kNm/ml}$$

7.5.4.2.2. Armadura de cálculo

ARMADURA LONGITUDINAL (DE CÁLCULO)

De acuerdo con el Código Estructural, para obtener la armadura longitudinal de una sección rectangular, se emplea la siguiente formulación:

La capacidad mecánica de la sección es:

$$d = h - 0,05 = 0,25 - 0,05 = 0,20 \text{ m}$$

$$U_0 = f_{cd} \cdot b \cdot d = \frac{30,000 \text{ kPa}}{1,5} \cdot 1,00 \text{ m} \cdot 0,20 \text{ m} \rightarrow U_0 = 4000,00 \text{ kN}$$

La armadura a tracción:

$$U_{s1} = U_0 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - 2 \frac{M_d}{U_0 \cdot d}} \right) = 11,85 \text{ kN}$$

Por lo que la cuantía de cálculo para la cara traccionada es de:

$$A_{s1} = \frac{U_{s1}}{f_{yd}} = \frac{11,85}{400 \cdot 10^3} = 0,30 \text{ cm}^2/\text{m}$$

7.5.4.2.3. Armadura mínima geométrica

ARMADURA VERTICAL (MÍNIMA GEOMÉTRICA)

De acuerdo con el Código Estructural, se empleará una cuantía geométrica correspondiente a la de armadura vertical de muros, para un acero de 500 N/mm² de 0,9 por 1000:

En la **cara a tracción**:

$$A_{s1} = \frac{0,9}{1000} \cdot A_c \cdot 10^4 = \frac{0,9}{1000} \cdot 1,00 \cdot 0,25 \cdot 10^4 = 2,25 \text{ cm}^2/\text{m}$$

En la **cara a compresión** se coloca un 30% del de la cara a tracción, por lo que:

$$A_{s2} = 0,30 \cdot A_{s1} = 0,30 \cdot 2,25 = 0,68 \text{ cm}^2/\text{m}$$

ARMADURA HORIZONTAL (MÍNIMA GEOMÉTRICA)

De acuerdo con el Código Estructural, se empleará una cuantía geométrica correspondiente a la de armadura vertical de muros, para un acero de 500 N/mm² de 3,2 por 1000:

Dicha armadura se distribuye por igual en las caras a tracción y compresión, por lo que será de 1,6 por 1000 en cada cara:

$$A_{s1} = \frac{1,6}{1000} \cdot A_c \cdot 10^4 = \frac{1,6}{1000} \cdot 1,00 \cdot 0,25 \cdot 10^4 = \mathbf{4.00 \text{ cm}^2/\text{m}}$$

7.5.4.2.4. Armadura mínima mecánica

Siguiendo el mismo esquema que en apartados anteriores, se tiene que la armadura mínima mecánica:

$$A_s \geq \frac{W_1 \cdot f_{ct,m,fl}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{\frac{1}{6} \cdot 1,00 \cdot 0,25^2 \cdot \max((1,6 - 0,25) \cdot 2,90; 2,90)}{0,8 \cdot 0,25 \cdot 400} = 5.10 \text{ cm}^2/\text{m}$$

7.5.4.2.5. Armadura definitiva del tabique del espaldón

A continuación, se resumen las armaduras más restrictivas obtenidas en los cálculos anteriores:

ELEMENTO	POSICIÓN	CARA	CUANTÍA MÍNIMA	DISPOSICIÓN	CUANTÍA DISP.
TABIQUE	Vertical	Traccionada	5.10	5 Ø12 pml	5,65
		Comprimida	0.68	5 Ø12 pml	5,65
	Horizontal	Traccionada	5.10	5 Ø12 pml	5,65
		Comprimida	4,00	5 Ø12 pml	5,65

7.5.4.3. Comprobaciones los muretes laterales

7.5.4.3.1. Solicitaciones

En este caso no actúa ninguna carga sobre los muretes laterales, por lo que se dispondrá la armadura mínima más restrictiva entre la geométrica y la mecánica.

7.5.4.3.2. Armadura mínima geométrica

ARMADURA VERTICAL (MÍNIMA GEOMÉTRICA)

De acuerdo con el Código Estructural, se empleará una cuantía geométrica correspondiente a la de armadura vertical de muros, para un acero de 500 N/mm² de 0,9 por 1000:

En la **cara a tracción**:

$$A_{s1} = \frac{0,9}{1000} \cdot A_c \cdot 10^4 = \frac{0,9}{1000} \cdot 1,00 \cdot 0,30 \cdot 10^4 = \mathbf{2.70 \text{ cm}^2/\text{m}}$$

En la **cara a compresión** se coloca un 30% del de la cara a tracción, por lo que:

$$A_{s2} = 0,30 \cdot A_{s1} = 0,30 \cdot 0,25 = \mathbf{0.81 \text{ cm}^2/\text{m}}$$

ARMADURA HORIZONTAL (MÍNIMA GEOMÉTRICA)

De acuerdo con con el Código Estructural, se empleará una cuantía geométrica correspondiente a la de armadura vertical de muros, para un acero de 500 N/mm² de 3,2 por 1000:

Dicha armadura se distribuye por igual en las caras a tracción y compresión, por lo que será de 1,6 por 1000 en cada cara:

$$A_{s1} = \frac{1,6}{1000} \cdot A_c \cdot 10^4 = \frac{1,6}{1000} \cdot 1,00 \cdot 0,30 \cdot 10^4 = 4,80 \text{ cm}^2/\text{m}$$

7.5.4.3.3. Armadura mínima mecánica

Siguiendo el mismo esquema que en apartados anteriores, se tiene que la armadura mínima mecánica:

$$A_s \geq \frac{W_1 \cdot f_{ct,m,fl}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{\frac{1}{6} \cdot 1,00 \cdot 0,30^2 \cdot \max((1,6 - 0,30) \cdot 2,90; 2,90)}{0,8 \cdot 0,30 \cdot 400} = 5,89 \text{ cm}^2/\text{m}$$

7.5.4.3.4. Armadura definitiva de los muretes laterales

A continuación, se resumen las armaduras más restrictivas obtenidas en los cálculos anteriores:

ELEMENTO	POSICIÓN	CARA	CUANTÍA MÍNIMA	DISPOSICIÓN	CUANTÍA DISP.
MURETES LATERALES	Vertical	Traccionada	5,89	6 Ø12 pml	6,79
		Comprimida	0,81	6 Ø12 pml	6,79
	Horizontal	Traccionada	5,89	5 Ø12 pml	5,65
		Comprimida	4,80	5 Ø12 pml	5,65

7.5.4.4. Comprobaciones del muro de la aleta

7.5.4.4.1. Solicitaciones

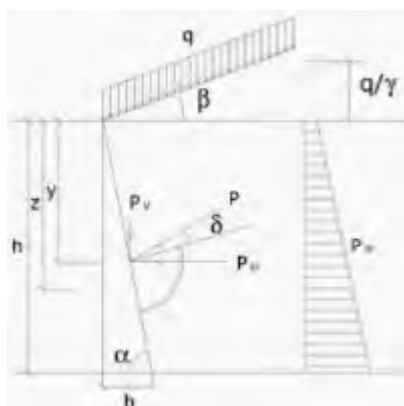
En el presente apartado se han dimensionado las aletas de hormigón armado de los estribos del puente, cuyas dimensiones son las que se muestran a continuación:

Para determinar las presiones sobre el plano horizontal y vertical en caso de muros paralelos se emplean las siguientes expresiones:

$$p_h = \gamma \cdot K_{ah} \cdot z_0 \cdot (1 - e^{-z/z_0})$$

$$p_v = \gamma \cdot z_0 \cdot (1 - e^{-z/z_0})$$

Donde $z_0 = \frac{A}{u \cdot K_{av}}$, siendo A el área en planta entre los muros (distancia entre muros por su longitud) y u el perímetro de dicha área, por lo que:



$$K_{ah} = \frac{1 - \sin \varphi}{1 + \sin \varphi} = \frac{1 - \sin 30^\circ}{1 + \sin 30^\circ} = 0,333$$

$$K_{av} = K_{ah} \cdot \cot(\alpha - \delta) = K_{ah} \cdot \cot\left(\alpha - \frac{2}{3}\varphi\right) = 0,333 \cdot \cot\left(90 - \frac{2}{3} \cdot 30\right) = 0.121$$

$$z_0 = \frac{A}{u \cdot K_{av}} = \frac{11,70 \cdot 1,60}{2 \cdot (11,70 + 1,60) \cdot 0.121} = 5,82 \text{ m}$$

Teniendo en cuenta que el terreno entre ambas aletas tiene un peso específico de 20 kN/m³ y la sobrecarga de 10 kN/m², y teniendo una altura de 2.50 metros, las presiones toman un valor superior e inferior:

$$p_{h,sup} = 20 \cdot 0,33 \cdot 5,82 \cdot (1 - e^{-0/5,82}) + 10 \cdot 0,33 = 3,33 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{h,inf} = 20 \cdot 0,33 \cdot 5,82 \cdot (1 - e^{-2,50/5,82}) + 10 \cdot 0,33 = 16,87 \text{ kN/m}^2$$

7.5.4.4.2. Armadura de cálculo

En la junta de hormigonado con la zapata, se tienen los siguientes esfuerzos de diseño por unidad de metro lineal:

$$M_d = 1,50 \cdot \left(3,33 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot \frac{2,5^2}{2} \text{ m}^2 + (16,87 - 3,33) \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot \frac{2,5^2}{6} \text{ m}^2 \right) = 36,78 \text{ kNm/m}$$

$$d = 0,30 - 0,055 = 0,245 \text{ m}$$

$$U_0 = f_{cd} \cdot b \cdot d = \frac{30,000 \text{ kPa}}{1.5} \cdot 1.00 \text{ m} \cdot 0.245 \text{ m} \rightarrow U_0 = 4900 \text{ kN}$$

La armadura a tracción:

$$U_{s1} = U_0 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - 2 \frac{M_d}{U_0 \cdot d}} \right) = 152,50 \text{ kN}$$

Por lo que la cuantía de cálculo para la cara traccionada es de:

$$A_{s1} = \frac{U_{s1}}{f_{yd}} = \frac{152,50}{400 \cdot 10^3} = 3,81 \text{ cm}^2/\text{m}$$

7.5.4.4.3. Armadura mínima geométrica

ARMADURA VERTICAL (MÍNIMA GEOMÉTRICA)

De acuerdo con el Código Estructural, se empleará una cuantía geométrica correspondiente a la de armadura vertical de muros, para un acero de 500 N/mm² de 0,9 por 1000:

Puesto que el muro de la aleta tiene un espesor variable, se tomará el canto mayor, que es 0,35 en la base.

En la **cara a tracción**:

$$A_{s1} = \frac{0,9}{1000} \cdot A_c \cdot 10^4 = \frac{0,9}{1000} \cdot 1,00 \cdot 0,35 \cdot 10^4 = 3.15 \text{ cm}^2/\text{m}$$

En la **cara a compresión** se coloca un 30% del de la cara a tracción, por lo que:

$$A_{s2} = 0,30 \cdot A_{s1} = 0,30 \cdot 0,35 = 0.95 \text{ cm}^2/\text{m}$$

ARMADURA HORIZONTAL (MÍNIMA GEOMÉTRICA)

De acuerdo con el Código Estructural, se empleará una cuantía geométrica correspondiente a la de armadura vertical de muros, para un acero de 500 N/mm² de 3,2 por 1000:

Sin embargo, dado que la longitud horizontal del muro es inferior a los 7.5 metros, se podrá emplear una cuantía de 2% repartida en las dos caras por igual, por lo que:

$$A_{sh} = \frac{1}{1000} \cdot A_c \cdot 10^4 = \frac{1}{1000} \cdot 1,00 \cdot 0,35 \cdot 10^4 = 3.5 \text{ cm}^2/\text{m}$$

7.5.4.4.4. Armadura mínima mecánica

Siguiendo el mismo esquema que en apartados anteriores, se tiene que la armadura mínima mecánica:

$$A_s \geq \frac{W_1 \cdot f_{ct,m,fl}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{\frac{1}{6} \cdot 1,00 \cdot 0,35^2 \cdot \max((1,6 - 0,35) \cdot 2,90; 2,90)}{0,8 \cdot 0,35 \cdot 400} = 6.60 \text{ cm}^2/\text{m}$$

7.5.4.4.5. Armadura definitiva del muro de la aleta

A continuación, se resumen las armaduras más restrictivas obtenidas en los cálculos anteriores:

ELEMENTO	POSICIÓN	CARA	CUANTÍA MÍNIMA	DISPOSICIÓN	CUANTÍA DISP.
MURO DE LA ALETA	Vertical	Traccionada	6,60	4 Ø16 pml	8,04
		Comprimida	0,95	4 Ø16 pml	8,04
	Horizontal	Traccionada	3,50	5 Ø12 pml	5,65
		Comprimida	3,50	5 Ø12 pml	5,65

7.5.4.5. Comprobaciones de la viga de atado

7.5.4.5.1. Solicitaciones

No se consideran esfuerzos en la viga de atado porque es una fase de ejecución intermedia que no sufrirá esfuerzos grandes. Las barras horizontales serán las correspondientes al muro del estribo, así como las esperas. El resto se obtendrá con las armaduras mínimas mecánicas y geométricas.

7.5.4.5.2. Armadura mínima geométrica

De acuerdo con el Código Estructural, se empleará una cuantía geométrica correspondiente a la de tanto transversal como longitudinal, repartida en las dos caras, para un acero de 500 N/mm² es de 1,80 por 1000. Por lo que cada cara se llevará un 0,90 por 1000 de armadura:

En la **ambas caras y sentidos** la zapata deberá disponer de la siguiente cuantía:

$$A_{s1} = \frac{0,90}{1000} \cdot A_c \cdot 10^4 = \frac{0,90}{1000} \cdot 1,00 \cdot 0,70 \cdot 10^4 = \mathbf{6.30 \text{ cm}^2/\text{m}}$$

7.5.4.5.3. Armadura mínima mecánica

Siguiendo el mismo esquema que en apartados anteriores, se tiene que la armadura mínima mecánica:

$$A_s \geq \frac{W_1 \cdot f_{ct,m,fl}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{\frac{1}{6} \cdot 1,00 \cdot 0,70^2 \cdot 2,90}{0,8 \cdot 0,70 \cdot 400} = \mathbf{10.57 \text{ cm}^2/\text{m}}$$

7.5.4.5.4. Armadura definitiva de la viga de atado

La armadura de la viga de atado se ha obtenido como si fuera una zapata o losa para la armadura geométrica mínima. Sin embargo, se trata de la parte inferior del muro por lo que no será necesaria la armadura de la cara superior de la viga de atado y, por tanto, se colocará una armadura mínima para el montaje.

ELEMENTO	POSICIÓN	CARA	CUANTÍA MÍNIMA	DISPOSICIÓN	CUANTÍA DISP.
VIGA DE ATADO	Longitudinal	Inferior	10,57	4 Ø20 pml	12,57
		Superior	-	4 Ø10 pml	3.14
	Transversal	Inferior	10,57	4 Ø20 pml	12,57
		Superior	-	4 Ø6 pml	1.13

7.5.4.6. Comprobaciones de la zapata de la aleta

7.5.4.6.1. Solicitaciones

La zapata de la aleta deberá soportar únicamente el peso de la aleta las tierras que sobre ella descansan y una posible sobrecarga de 10 kN/m². Dado que las cargas son muy reducidas la armadura se dimensiona de acuerdo con la más restrictiva entre mínima geométrica y mecánica.

7.5.4.6.2. Armadura mínima geométrica

De acuerdo con el Código Estructural, se empleará una cuantía geométrica correspondiente a la de tanto transversal como longitudinal, repartida en las dos caras, para un acero de 500 N/mm² es de 1,80 por 1000. Por lo que cada cara se llevará un 0,90 por 1000 de armadura:

En la **ambas caras y sentidos** la zapata deberá disponer de la siguiente cuantía:

$$A_{s1} = \frac{0,90}{1000} \cdot A_c \cdot 10^4 = \frac{0,90}{1000} \cdot 1,00 \cdot 0,70 \cdot 10^4 = \mathbf{6.30 \text{ cm}^2/\text{m}}$$

7.5.4.6.3. Armadura mínima mecánica

Siguiendo el mismo esquema que en apartados anteriores, se tiene que la armadura mínima mecánica:

$$A_s \geq \frac{W_1 \cdot f_{ct,m,fl}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{\frac{1}{6} \cdot 1,00 \cdot 0,70^2 \cdot 2,90}{0,8 \cdot 0,70 \cdot 400} = \mathbf{10.57 \text{ cm}^2/\text{m}}$$

7.5.4.6.4. Armadura definitiva de la zapata de la aleta

A continuación, se resumen las armaduras más restrictivas obtenidas en los cálculos anteriores:

ELEMENTO	POSICIÓN	CARA	CUANTÍA MÍNIMA	DISPOSICIÓN	CUANTÍA DISP.
ZAPATA DE LA ALETA	Longitudinal	Traccionada	10,57	4 Ø20 pml	12,57
		Comprimida	6,30	4 Ø16 pml	8,04
	Transversal	Traccionada	10,57	4 Ø20 pml	12,57
		Comprimida	6,30	4 Ø16 pml	8,04
	De piel	De piel	-	3 Ø6	0,85

7.5.4.7. Comprobaciones de los pilotes

7.5.4.7.1. Solicitaciones

Los esfuerzos en la parte superior del pilote descabezado, es decir en la cara inferior del estribo en su unión con los pilotes, son los mismos que los obtenidos para el dimensionamiento de la armadura del fuste.

Sin embargo, los esfuerzos de diseño totales, se deberán dividir entre el número de pilotes para obtener la carga que se lleva cada uno, por lo que se tienen los siguientes esfuerzos:

ACCIÓN	N_{ck} [kN/pilote]	$d_{N,A}$	V_{ck} [kN/pilote]	$d_{V,A}$	M_{ck} [kNm/pilote]
Peso propio del Tablero	124,57	0,075	0,00	0,000	9,34
Carga muerta del Tablero Mín.	34,24	0,075	0,00	0,000	2,57
Carga muerta del Tablero Máx.	37,65	0,075	0,00	0,000	2,82
Peso propio del alzado del estribo (todo)	104,41	-0,205	0,00	0,000	-21,39
Sobrecarga de Tierras sobre zapata de aleta	7,51	-1,325	0,00	0,000	-9,95
Sobrecarga de uso (gr 1)	134,44	0,075	0,00	2,500	10,08
Sobrecarga de uso (gr 2.1)	53,63	0,075	19,92	2,500	53,81
Sobrecarga de uso (gr 2.2)	8,63	0,075	19,92	2,500	50,44
Reológicas	0,00	0,075	6,31	2,500	15,79
Temperatura	0,00	0,075	2,63	2,500	6,57
Sobrecarga en trasdós	1,28	0,000	1,28	-1,630	-2,09
Empuje de tierras en trasdós	0,00	0,000	39,22	1,087	42,61
Empuje nivel freático Máx.	0,00	0,000	41,57	0,867	36,03

Los esfuerzos de diseño son, por tanto:

Momento máximo con axil concomitante

$$N_d = 343,12 \text{ kN/pilote}$$

$$M_d = 198,41 \text{ kNm/pilote}$$

Axil máximo con momento concomitante

$$N_d = 554,61 \text{ kN/pilote}$$

$$M_d = 128,30 \text{ kNm/pilote}$$

Cortante máximo

$$V_d = 160,88 \text{ kN/pilote}$$

7.5.4.7.2. Comprobación armadura longitudinal

De acuerdo con el Código Estructural, para obtener la armadura longitudinal de una sección rectangular, se emplea la siguiente formulación:

La capacidad mecánica es:

$$U_0 = f_{cd} \cdot b \cdot d = \frac{50000 \text{ kPa}}{1.5} \cdot 0,40 \text{ m} \cdot 0,363 \text{ m} \rightarrow U_0 = 4.833,33 \text{ kN}$$

La armadura mínima tanto a compresión como a tracción deberá ser de:

$$U_{s1} = U_{s2} = \frac{M_d}{d - d'} + \frac{N_d}{2} - \frac{N_d \cdot d}{d - d'} \cdot \left(1 - \frac{N_d}{2 \cdot U_0}\right) = 431,93 \text{ kN}$$

Por tanto, las cuantías serán:

Cuantía a tracción:

$$A_{s1} = \frac{431,93 \text{ kN}}{\frac{500}{1.15} \cdot 10^3} \cdot 10^4 = \mathbf{9,93 \text{ cm}^2}$$

Cuantía a compresión:

$$A_{s2} = \frac{431,93 \text{ kN}}{400 \cdot 10^3} \cdot 10^4 = \mathbf{10,80 \text{ cm}^2}$$

Puesto que se colocará armadura simétrica, se tomará la cuantía más restrictiva, que es la de compresión.

7.5.4.7.3. Armadura mínima mecánica

Siguiendo el mismo esquema que en apartados anteriores, se tiene que la armadura mínima mecánica:

$$A_s \geq \frac{W_1 \cdot f_{ct,m,fl}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{\frac{1}{6} \cdot 1,00 \cdot 0,40^2 \cdot \max((1,6 - 0,40) \cdot 2,90; 2,90)}{0,8 \cdot 0,40 \cdot 400} = \mathbf{7,25 \text{ cm}^2/\text{m}}$$

7.5.4.7.4. Comprobación a cortante

El cortante de diseño en la junta del fuste tiene un valor de

$$V_d = 160,88 \text{ kN/pilote}$$

Para que la sección verifique la comprobación a cortante es necesario comprobar que se cumple simultáneamente:

$$V_{rd} \leq V_{u1}$$

$$V_{rd} \leq V_{u2}$$

Donde V_{u1} es el esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma y V_{u2} es el esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

De acuerdo con el Código Estructural, la resistencia de la biela a compresión se puede obtener de la siguiente expresión:

$$V_{u1} = 0,30 \cdot f_{cd} \cdot b_0 \cdot d = 0,30 \cdot \frac{50}{1,5} \cdot 10^3 \cdot 0,344 \cdot 0,375 = \mathbf{1290.00 \text{ kN}} > V_{rd} = 160,88 \text{ kN}$$

Por otro lado, se debe comprobar si el momento de diseño es inferior o superior al momento de fisuración:

$$M_{fis} = \frac{f_{ct,m,fl} \cdot I}{y} = f_{ct,m,fl} \cdot W_1 = \max((1,6 - 0,375)4,07; 4,07) \cdot 10^3 \cdot \frac{0,40 \cdot 0,40^2}{6} = \mathbf{643.16 \text{ kNm}} > M_d = 198,41 \text{ kNm}$$

Por lo que, para obtener la resistencia a tracción del alma por cortante, se empleará la formulación propuesta en el con el Código Estructural, para **piezas sin armadura de cortante en regiones no fisuradas**:

$$f_{ct,d} = \alpha_{ct} \cdot \frac{f_{ct,k}}{\gamma_c} = \alpha_{ct} \cdot \frac{0,70 \cdot f_{ct,m}}{\gamma_c} = 1 \cdot \frac{0,70 \cdot 4,07}{1,50} = 1,90 \text{ MPa}$$

$$V_{u2} = \frac{I \cdot b}{S} \cdot \sqrt{f_{ct,d}^2 + \alpha_1 \cdot \sigma'_{cd} \cdot f_{ct,d}} = \frac{h \cdot b}{6} \cdot \sqrt{f_{ct,d}^2 + 1 \cdot 2,11 \cdot 1,90} = \mathbf{73.70 \text{ kN}} < V_{rd} = 160,88 \text{ kN}$$

Por lo tanto, **es necesario colocar armadura a cortante**.

ARMADURA NECESARIA A CORTANTE

El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma se obtiene de la siguiente forma:

$$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$$

donde:

V_{su} Contribución de la armadura transversal de alma a la resistencia de esfuerzo cortante.

$$V_{su} = z \cdot \sin \alpha (\cotg \alpha + \cotg \theta) \sum A_{\alpha} f_{y\alpha,d}$$

donde:

A_{α} Área por unidad de longitud de cada grupo de armaduras que forman un ángulo α con la directriz de la pieza.

$f_{y\alpha,d}$ Resistencia de cálculo de la armadura A_{α} .

— Para armaduras pasivas: $f_{yd} = \sigma_{sd}$

— Para armaduras activas: $f_{pyd} = \sigma_{pd}$

θ Ángulo entre las bielas de compresión de hormigón y el eje de la pieza. Se tomará el mismo que para la comprobación del cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma, es decir, $\theta = 45^\circ$.

α Ángulo de las armaduras con el eje de la pieza. Se tomará $\alpha = 90^\circ$.

z Brazo mecánico. En caso de flexo-compresión, z puede aproximarse como:

$$z = \frac{M_d + N_d z_0 - U'_s(d - d')}{N_d + U_s - U'_s} \quad \begin{matrix} > 0 \\ \neq 0.9 d \end{matrix}$$

donde:

z_0 Distancia desde la armadura traccionada hasta el punto de aplicación del axil.

d, d' Distancia desde la fibra más comprimida de hormigón hasta el centro de gravedad de la armadura traccionada y comprimida, respectivamente.

$U_s = A_s f_{yd}$ Capacidad mecánica de la armadura de tracción.

$U'_s = A'_s f_{yd}$ Capacidad mecánica de la armadura de compresión.

Mientras que la otra componente de la ecuación se obtiene como se muestra a continuación:

V_{cu} Contribución del hormigón la resistencia de esfuerzo cortante.

$$V_{cu} = \left(\frac{0.15}{\gamma_c} \xi (100 \rho_l f_{cv})^{1/3} + 0.15 \sigma'_{cp} \right) \beta b_0 d$$

con un valor mínimo de:

$$V_{cu,min} = \left(\frac{0.075}{\gamma_c} \xi^{3/2} f_{cv}^{1/2} + 0.15 \sigma'_{cp} \right) b_0 d$$

donde:

f_{cv} Resistencia efectiva del hormigón a cortante en N/mm^2 de valor $f_{cv} = f_{ck}$ con f_{cv} no mayor que $15 N/mm^2$ en el caso de control indirecto de la resistencia del hormigón.

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \right) < 2.0 \quad \text{con } d \text{ en mm}$$

d Canto útil de la sección referido a la armadura longitudinal de flexión siempre que ésta sea capaz de resistir el incremento de tracción producido por la interacción cortante-flexión.

σ'_{cp} Tensión axial media en el alma de la sección (compresión positiva).

$$\sigma'_{cp} = \frac{N_d}{A_c} < 0.30 f_{cd} \neq 12 \text{ MPa}$$

N_d Axil de cálculo incluyendo la fuerza de pretensado existente en la sección en estudio.

ρ_l Cuantía geométrica de la armadura longitudinal principal de tracción, pasiva y activa adherente, anclada a una distancia igual o mayor que d a partir de la sección de estudio.

$$\rho_l = \frac{A_s + A_p}{b_0 d} \leq 0.02$$

y donde:

$$\beta = \frac{2 \cotg \theta - 1}{2 \cotg \theta_e - 1} \quad \text{si } 0.5 \leq \cotg \theta < \cotg \theta_e$$

$$\beta = \frac{\cotg \theta - 2}{\cotg \theta_e - 2} \quad \text{si } \cotg \theta_e \leq \cotg \theta < 2.0$$

θ_e Ángulo de referencia de inclinación de las fisuras. Se estimará mediante el método general.

Método general. El ángulo θ_e , en grados sexagesimales, puede obtenerse considerando la interacción con otros esfuerzos en Estado Límite Último cuyo valor en grados puede obtenerse por la expresión siguiente:

$$\theta_e = 29 + 7\varepsilon_x$$

donde:

ε_x Deformación longitudinal en el alma, expresada en tanto por mil, y obtenida mediante la siguiente ecuación:

$$\varepsilon_x \approx \frac{\frac{M_d}{z} + V_{rd} - 0.5 N_d - A_p \sigma_{p0}}{2(E_s A_s + E_p A_p)} \cdot 1000 \neq 0$$

σ_{p0} Tensión en los tendones de pretensado cuando la deformación del hormigón que la envuelve es igual a 0.

Una vez presentadas las expresiones que permiten calcular esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma, se inicia el proceso de cálculo. Se empieza por dejar V_{su} en función del área por unidad de longitud de armadura A_α , en cada sección estudiada. De acuerdo con lo establecido previamente:

$$\alpha = 90^\circ \rightarrow \text{sen } 90^\circ = 1; \quad \text{cotg } 90^\circ = 0$$

$$\theta = 45^\circ \rightarrow \text{cotg } 45^\circ = 1$$

$$= \sigma_{sd} = 400 \text{ MPa}$$

$$z = 0,8 d = 0,80 \cdot 0,375 = 0,30 \text{ m}$$

Se calculan los valores de z para las diferentes secciones. El momento de cálculo de la sección de estribo, se tomará a una distancia de un canto útil $d = 0.375 \text{ m}$ de acuerdo con lo establecido en el Código Estructural.

Por tanto:

$$\begin{aligned}
 V_{su} &= z \cdot \text{sen } \alpha (\text{cotg } \alpha + \text{cotg } \theta) \sum A_\alpha f_{y\alpha,d} = z \cdot 1 (0 + 1) \sum A_\alpha 400 \cdot 10^3 \text{ kPa} \rightarrow \\
 &\rightarrow V_{su} = 400 \cdot 10^3 \cdot 0,30 \cdot A_\alpha
 \end{aligned}$$

Se calcula el valor de la contribución del hormigón la resistencia de esfuerzo cortante V_{cu} . Para ello, se calculan los diferentes coeficientes:

$$b_0 = 0,344 \text{ m}$$

$$d = 0,375 \text{ m}$$

$$f_{cv} = 50 \text{ MPa}$$

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \right) = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{375}} \right) = 1,73 < 2,0$$

$$\sigma'_{cp} = \frac{338,93}{0,4 \cdot 0,4} = 2.118,31 \text{ kPa} < 0,30 \cdot \frac{50}{1,5} = 10.000 \text{ kPa}$$

Una vez han sido obtenidos los coeficientes, se calcula el valor de V_{cu} :

$$\begin{aligned}
 V_{cu,min} &= \left(\frac{0,075}{\gamma_c} \xi^{3/2} f_{cv}^{1/2} + 0,15 \sigma'_{cp} \right) b_0 d = \left(\frac{0,075}{\gamma_c} 1,73^{3/2} 50^{1/2} + 0,15 \cdot 2,12 \right) 0,344 \cdot 0,375 \\
 &= 144,80 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Como la contribución mínima de la resistencia del hormigón a cortante es suficiente para soportar las tracciones causadas por los cortantes. La cuantía necesaria a cortante será de:

$$V_{su} = 400 \cdot 10^3 \cdot 0,30 \cdot A_\alpha = V_{d,max} - V_{cu,min} = 160,88 - 144,80 \text{ kN} = 16,08 \text{ kN} \rightarrow$$

$$A_{\alpha} = \frac{16,08 \text{ kN}}{400 \cdot 10^3 \cdot 0,30} = 1,34 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}} \rightarrow$$

La armadura transversal mínima, de acuerdo la siguiente expresión:

$$\sum \frac{A_{\alpha} f_{y\alpha,d}}{\text{sen } \alpha} \geq \frac{f_{ct,m}}{7,5} b_0$$

donde:

$$f_{y\alpha,d} = \sigma_{sd} = 400 \text{ MPa}$$

$$\alpha = 90^{\circ} \rightarrow \text{sen } 90^{\circ} = 1$$

$$b_0 = 0,344 \text{ m}$$

$$f_{ct,m} = 0,30 (f_{ck})^{2/3} = 0,30 (50)^{2/3} = 4,07 \text{ MPa}$$

por tanto, el valor de $A_{\alpha,min}$ será:

$$A_{\alpha,min} \geq \frac{f_{ct,m} \text{ sen } \alpha}{7,5 \cdot f_{y\alpha,d}} b_0 = \frac{4,07 \cdot 1}{7,5 \cdot 400} 0,344 = 4,67 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

7.5.4.7.5. Tope estructural

De acuerdo con el catálogo de TERRATEST, y tal y conforme la CTE, el tope estructural del pilote corresponde a:

$$N_{tope} = 244,8 \text{ t} = 2400,00 \text{ kN}$$

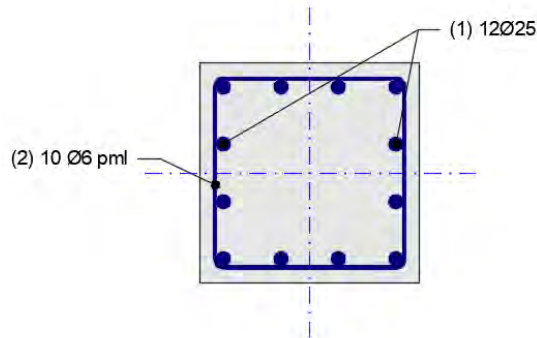
Puesto que el valor de axil de diseño por pilote $N_{d,m\acute{a}x} = 554,61 \text{ kN} < N_{tope} = 2400,00 \text{ kN}$, **se verifica la comprobación frente al tope estructural del pilote.**

7.5.4.7.6. Armadura definitiva del pilote

A continuación, se resumen las armaduras más restrictivas obtenidas en los cálculos anteriores:

ELEMENTO	POSICIÓN	CARA	CUANTÍA MÍNIMA	DISPOSICIÓN	CUANTÍA DISP.
PILOTE	Longitudinal	Compresión	10,80	4 Ø25	19,64
	Transversal	-	4,67	10 Ø6 pml	5,66

La disposición final de armadura en los pilotes es como se muestra en la siguiente figura.



7.5.4.8. Dimensionamiento de la losa de transición

Para la losa de transición se han seguido las indicaciones establecidas en la “Nota de Servicio sobre losas de transición en obras de paso”.

Esta tiene el mismo ancho que el tablero del puente, es decir, 11,60 metros de ancho, una longitud de 5 metros y un espesor de 30 cm.

La armadura se toma la propuesta en la Nota de Servicio.

7.5.4.8.1. Armadura definitiva de la losa de transición

A continuación, se resumen las armaduras más restrictivas obtenidas en los cálculos anteriores:

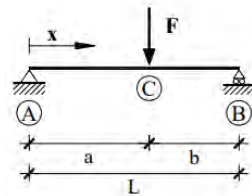
ELEMENTO	POSICIÓN	DISPOSICIÓN
LOSA DE TRANSICIÓN	Longitudinal Inferior	5 Ø20 pml
	Longitudinal Superior	5 Ø10 pml
	Transversal	5 Ø10 pml
	Rotula plástica	1 Ø20 pml

APÉNDICE 1: PRUEBA DE CARGA

1. ESTUDIO DE PRUEBA DE CARGA

Una vez finalizada la construcción del tablero del puente, y pasados como mínimo 28 días desde la última tongada de hormigón puesta sobre el puente, se deben medir las deformaciones del tablero cuando actúa una determinada carga, que seguidamente se pasa a calcular.

La flecha en el centro de vano, es aquella provocada por una carga puntual se obtiene de acuerdo con el siguiente esquema:



$$M_{AC} = \frac{F \cdot b}{L} x \quad y_{AC} = \frac{FLbx}{6EI} \left(1 - \frac{b^2}{L^2} - \frac{x^2}{L^2}\right)$$

Donde:

M	Momento máximo en centro de vano (kNm)
F	Fuerza puntual causado por los camiones basculantes (kN)
L	Longitud de vano (de cálculo) (m)
$y_{m\acute{a}x}$	Flecha máxima en centro de vano (m)
E	Módulo de Young del hormigón (3e7 KPa)
I	Momento de inercia de la sección (m ⁴)

Se aconseja que las solicitaciones a que dé lugar el tren de carga real estén en torno al 60% de los valores teóricos producidos por el tren de carga definido en la "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP)", adoptando sus valores característicos sin mayorar.

Puesto que se tienen dos carriles virtuales, se empleó para el cálculo como carga puntual 2·300+2·200 kN, (1000kN) y cuyo momento máximo se halla cuando estas se encuentran en el centro de vano. Por lo que, para la ejecución de la prueba se empleará dos camiones basculantes de 30t, que se ubicarán en el centro del vano cuyo peso total será de 600kN, lo cual es el 60% del teórico.

Por otro lado, para permanecer del lado de la seguridad, en la obtención de la flecha se empleará el módulo elástico del hormigón de la losa y se empleará la inercia bruta sin homogeneizar y fisurada de la sección. Para simplificar, se supondrá que la sección resistente del tablero es de 0,58 x 11,60 metros.

La inercia fisurada se tomará como el 40% de la inercia bruta sin fisurar, por lo que se tiene:

$$I_b = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{11,6 \cdot 0,58^3}{12} = 0,1886 \text{ m}^4$$

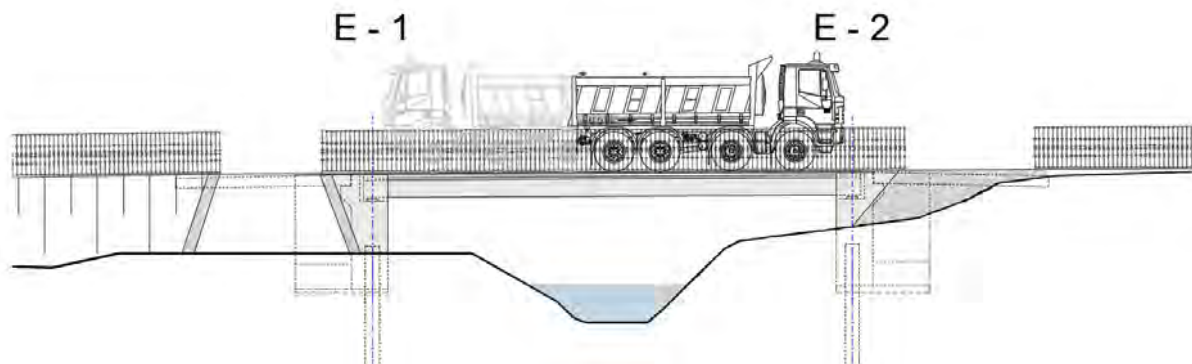
$$I_{fis} = 0,40 \cdot I_b = 0,40 \cdot 0,1886 = 0,07544 \text{ m}^4$$

$$E_{cm28}^{HA30} = 28576.79 \text{ MPa} = 2,8577 \cdot 10^7 \text{ kPa}$$

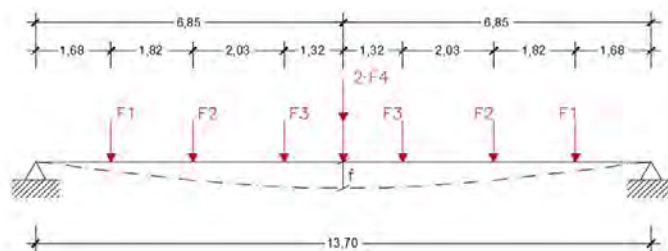
Se obtiene a continuación un rango de flechas en el que se deberá encontrar el valor de la flecha en la prueba de carga para los dos escalones: con un solo camión y con dos camiones.

Los valores mínimos de dicho rango se hayan suponiendo un reparto entre los 4 ejes de los camiones y suponiendo que el momento causado es inferior al momento de fisuración y por tanto, empleando la inercia bruta sin fisurar. El valor máximo de dicha flecha se obtiene suponiendo que la carga puntual de los camiones se encuentra concentrada en el centro del vano, causando un momento mayor y suponiendo que la sección ha fisurado, debiendo aplicar la inercia fisurada.

La distribución de ejes en el tablero se obtiene de los planos:



Cuyo modelo simplificado es el que se muestra en la siguiente figura:



Obteniendo los siguientes resultados:

INERCIA EMPLEADA	$I_{pc} =$	0,1886	m ²
------------------	------------	--------	----------------

EJE	CARGA / EJE (%)	CARGA / EJE (kN)	DISTANCIA EJES (m)	DIST. A APOYO (m)	a (m)	b (m)	Mf (kN/m)	y (mm)
Eje 1 (delantero)	0,1	30	1,82	1,18	1,18	11,52	17,7	0,0270
Eje 2	0,15	45	2,03	3	3	9,7	67,5	0,1856
Eje 3	0,45	135	1,32	5,03	5,03	7,67	339,525	0,9785
Eje 4 (trasero)	0,3	90	0	6,35	6,35	6,35	285,75	0,7126
TOTAL 1 CAMIÓN							710,48	1,90
TOTAL 2 CAMIONES							1420,95	3,81

Mientras que los valores máximos de dicho rango son los siguientes:

INERCIA EMPLEADA	L _{pc} =	0,07544	m ²
------------------	-------------------	---------	----------------

EJE	CARGA / EJE (%)	CARGA / EJE (kN)	DISTANCIA EJES (m)	DIST. A APOYO (m)	a (m)	b (m)	Mf (kN/m)	y (mm)
Eje 1 (delantero)	0,1	30	1,82	1,18	1,18	11,52	17,7	0,0675
Eje 2	0,15	45	2,03	3	3	9,7	67,5	0,4639
Eje 3	0,45	135	1,32	5,03	5,03	7,67	339,525	2,4463
Eje 4 (trasero)	0,3	90	0	6,35	6,35	6,35	285,75	1,7815
TOTAL 1 CAMIÓN							710,48	4,76
TOTAL 2 CAMIONES							1420,95	9,52

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los rangos de flecha esperados para los dos escalones de carga:

ESCALÓN	Nº CAMIONES	RANGO DE LA FLECHA f EN CENTRO DE VANO	
		VALOR MÍNIMO (mm)	VALOR MÁXIMO (mm)
EPC1	1 camión	1,90	4,76
EPC2	2 camiones	3,81	9,52

2. VALORACIÓN DE LA PRUEBA DE CARGA

Puesto que se trata de un puente isostático un único vano, se empleará, como se ha comentado anteriormente, un total de dos camiones basculantes de 30t y, además, un equipo de topografía especialista a pie de obra, cuya valoración es la siguiente:

Uds.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/h)
h	Camión basculante de 30t	50,00
h	Equipo de topografía especialista a pie de obra	152,01

El tiempo estimado para cada vano es de 5 horas aproximadamente, incluyendo la puesta del camión y la retirada del mismo, así como las lecturas de las flechas.

Uds.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/h)	IMPORTE (€)
10 h	Camión basculante de 30t	50,00	500,00
5 h	Equipo de topografía especialista a pie de obra	152,01	760,06
6 %	Costes indirectos		75,61

El **Presupuesto de Ejecución Material de la Prueba de Carga**, asciende a la cantidad de **MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CENTIMOS (1,335,66 €)**.

APÉNDICE 2: MEDICIONES AUXILIARES ARMADURAS

DESPIECE PUENTE BENAVENTE

VIGA ATADO Y ZAPATA

PIEZA	POSICIÓN	BARRA	N. BARRAS	SEPARACIÓN	LONG.	FORMA				LONG. TOTAL (m)	CUANTÍA TOTAL (cm ²)	PESO (kg/m)	PESO (kg)
						DIM 1	DIM 2	DIM 3	DIM 4				
VIGA DE ATADO	1	Ø20	50	0,25	2,00	0,90	0,55	0,55	-	100,0	157,1	2,466	246,6
VIGA DE ATADO	2	Ø6	50	0,25	2,00	0,90	0,55	0,55	-	100,0	14,1	0,222	22,2
VIGA DE ATADO	3	Ø20	5	0,25	12,00	11,45	0,55	0,55	-	60,0	15,7	2,466	148,0
VIGA DE ATADO	4	Ø20	5	0,25	2,90	2,35	0,25	0,55	-	14,5	14,5	2,466	35,8
VIGA DE ATADO	5	Ø10	5	0,25	12,00	11,45	0,55	0,55	-	60,0	3,9	0,617	37,0
VIGA DE ATADO	6	Ø10	5	0,25	2,90	2,35	0,55	0,55	-	14,5	3,9	0,617	8,9
ZAPATA	7	Ø20	8	0,25	3,60	2,50	0,55	0,55	-	28,8	25,1	2,466	71,0
ZAPATA	8	Ø16	8	0,25	3,60	2,50	0,55	0,55	-	28,8	16,1	1,578	45,5
ZAPATA	9	Ø20	14	0,25	1,77	0,67	0,55	0,55	-	24,8	44,0	2,466	61,1
ZAPATA	10	Ø16	14	0,25	1,77	0,67	0,55	0,55	-	24,8	28,1	1,578	39,1
ZAPATA	11	Ø6	12	0,15	3,84	2,50	0,67	0,67	-	46,1	3,4	0,222	10,2
Total												725,4	797,9

MURO FRONTAL

PIEZA	POSICIÓN	BARRA	N. BARRAS	SEPARACIÓN	LONGITUD	FORMA				LONG. TOTAL (m)	CUANTÍA TOTAL (cm ²)	PESO (kg/m)	PESO (kg)
						DIM 1	DIM 2	DIM 3	DIM 4				
MURO V. (Espera)	12	Ø25	100	0,25	1,85	1,40	0,45	-	-	185,0	490,9	3,85	712,9
MURO V. (Alzado)	13	Ø25	100	0,25	2,62	1,72	0,90	2,62	-	262,0	490,9	3,85	1009,6
MURO H.	14	Ø25	22	0,25	12,00	11,60	0,40	-	-	264,0	108,0	3,85	1017,3
MURO H.	15	Ø25	22	0,25	2,60	2,20	0,40	-	-	57,2	108,0	3,853	220,4
REFUERZO	16	Ø10	57	0,10	0,70	0,70	-	-	-	39,9	44,8	0,62	24,6
REFUERZO	17	Ø10	3	0,10	12,00	12,00	-	-	-	36,0	2,4	0,617	22,2
TABIQUE	18	Ø12	62	0,20	2,65	1,10	0,20	1,35	-	164,3	70,1	0,89	145,9
TABIQUE	19	Ø12	6	0,20	14,00	12,00	2,00	-	-	84,0	6,8	0,89	74,6
TABIQUE	20	Ø16	2	0,20	14,00	12,00	2,00	-	-	28,0	4,0	1,578	44,2
CARGADERO LOSA	21	Ø12	62	0,20	2,09	0,50	0,42	0,17	1,00	129,6	70,1	0,89	115,0
CARGADERO LOSA	22	Ø12	5	0,20	14,00	12,00	2,00	-	-	70,0	5,7	0,888	62,1
MURETES LATERALES	23	Ø12	20	0,17	1,47	0,17	1,30	-	-	29,4	22,6	0,89	26,1
Total												3474,9	3822,4

ALETA

PIEZA	POSICIÓN	BARRA	N. BARRAS	SEPARACIÓN	LONGITUD	FORMA				LONG. TOTAL (m)	CUANTÍA TOTAL (cm ²)	PESO (kg/m)	PESO (kg)
						DIM 1	DIM 2	DIM 3	DIM 4				
MURO ALETAS	24	Ø16	28	0,25	3,45	3,05	0,30	0,10	-	96,6	56,3	1,58	152,5
MURO ALETAS	25	Ø12	52	0,20	2,70	2,50	0,10	0,10	-	140,4	58,8	0,89	124,6
MURO ALETAS	26	Ø16	4	0,10	4,20	3,90	0,15	0,15	-	16,8	8,0	1,578	26,5
Total												303,6	334,0

LOSA DE TRANSICIÓN

PIEZA	POSICIÓN	BARRA	N. BARRAS	SEPARACIÓN	LONGITUD	FORMA				LONG. TOTAL (m)	CUANTÍA TOTAL (cm ²)	PESO (kg/m)	PESO (kg)
						DIM 1	DIM 2	DIM 3	DIM 4				
LOSA TRANSICIÓN	27	Ø20	13	1,00	2,22	0,77	0,75	0,70	-	28,9	40,8	2,466	71,2
LOSA TRANSICIÓN	28	Ø20	59	0,20	5,15	4,85	0,15	0,15	-	303,9	185,4	2,47	749,3
LOSA TRANSICIÓN	29	Ø10	59	0,20	5,15	4,85	0,15	0,15	-	303,9	46,3	0,62	187,3
LOSA TRANSICIÓN	30	Ø10	52	0,20	11,75	11,45	0,15	0,15	-	611,0	40,8	0,62	376,7
LOSA TRANSICIÓN	31	Ø10	52	0,20	11,75	11,45	0,15	0,15	-	611,0	40,8	0,62	376,7
Total												1761,3	1937,4

CUANTÍA TOTAL (kg) 6891,7



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE:

1. MEMORIA	3
1.1. MEMORIA INFORMATIVA.....	3
1.1.1. DENOMINACIÓN DE LA OBRA.....	3
1.1.2. EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA.....	3
1.1.3. PROMOTOR DE LA OBRA.....	3
1.1.4. COORDINADOR DE LA FASE DE PROYECTO.....	3
1.1.5. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	3
1.1.6. PERSONAL PREVISTO.....	3
1.1.7. CLIMATOLOGÍA.....	4
1.1.8. ACCESOS A LAS OBRAS.....	5
1.1.9. CENTROS ASISTENCIALES PRÓXIMOS.....	5
1.1.10. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	5
1.1.11. FASES DE EJECUCION.....	6
1.2. DESCRIPCIÓN. OBRAS Y PROBLEMÁTICA DE SU ENTORNO.....	6
1.1.12. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.....	6
1.1.13. SERVICIOS AFECTADOS E INTERFERENCIAS.....	6
1.2.1. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.....	6
1.3. SERVICIO DE PREVENCIÓN.....	28
1.4. DELEGACIÓN DE PREVENCIÓN Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.....	28
1.5. FORMACIÓN E INFORMACIÓN.....	28
1.6. SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES.....	29
1.6.1. SERVICIO MÉDICO.....	29
1.6.2. BOTIQUÍN DE OBRA.....	29
2. PLANOS.....	31
3. PLIEGO DE CONDICIONES.....	29
3.1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS.....	29
3.2. PRESCRIPCIONES DE LA MAQUINARIA.....	30
3.3. PRESCRIPCIONES DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS.....	30
3.4. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	30
3.4.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	30
3.4.2. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	33

3.5.	CERTIFICACION DE SEGURIDAD Y SALUD.....	36
3.6.	SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL.....	37
3.7.	OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.....	37
4.	PRESUPUESTO.....	39
4.1.	CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1.....	39
4.2.	MEDICIONES SEGURIDAD.....	41
4.3.	PRESUPUESTO.....	45

ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA

1.1. MEMORIA INFORMATIVA.

1.1.1. DENOMINACIÓN DE LA OBRA.

Proyecto de construcción:

PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA).

1.1.2. EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA.

La obra estará situada en el Sector S10 IN del Polígono Industrial “Puerta del Noroeste” del Termino Municipal de Benavente (Zamora)

1.1.3. PROMOTOR DE LA OBRA.

El promotor de las obras es el Excmo. Ayuntamiento de Benavente.

1.1.4. COORDINADOR DE LA FASE DE PROYECTO.

No se precisa coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto, al intervenir un solo proyectista y su correspondiente equipo, en la redacción del mismo, de acuerdo con el artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.1.5. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo para la ejecución de las obras se establece en DIEZ MESES (10) para la fase 1 y de CUATRO MESES (4) para la Fase 2.

1.1.6. PERSONAL PREVISTO.

Se incluyen a continuación la totalidad de operarios que en proyecto se prevé serán necesarios en algún momento de la obra durante la fase 1:

Encargado	1
Oficial 1ª:	4
Oficial 2ª:	4
Ayudante:	8
Peón:	8

El personal previsto durante la fase 2 será:

Oficial 1ª:	3
Ayudante:	4
Peón:	5

1.1.7. CLIMATOLOGÍA.

1.1.7.1.- Generalidades

La climatología correspondiente a la localidad de Benavente, se caracteriza por un clima mediterráneo continentalizado dada la altitud del municipio (unos 744 metros sobre el nivel del mar) y su lejanía del mar. Los inviernos son muy fríos (con unas temperaturas inferiores a los 5 °C) y los veranos muy calurosos (unos 25 °C de media).

Las precipitaciones se sitúan con una media de 443,1 mm al año, se concentran entre septiembre y junio; siendo febrero el mes más lluvioso, con 54,2 mm.

1.1.7.2.- Variables meteorológicas en zona de actuación

1.1.7.2.1.- Factores Térmicos: Heladas

Las heladas invernales son muy frecuentes en los meses de otoño e invierno, produciéndose incluso en primavera.

1.1.7.2.2.- Factores Térmicos: Insolación Media

Julio es el mes de máxima insolación media y Diciembre el mes de insolación media mínima.

1.1.7.2.3.- Factores Hídricos: Precipitaciones

Los meses más húmedos corresponden a Enero y febrero, siendo el más seco Agosto.

La precipitación media anual en la zona de actuación tiene un valor medio de 36.92 mm al año

1.1.7.2.4.- Factores mixtos: Nieve

Los meses entre los que se producen nevadas están comprendidos entre noviembre y febrero.

1.1.8. ACCESOS A LAS OBRAS.

Al tratarse de una obra ubicada al noroeste de Benavente. Los accesos a la zona de las obras pueden calificarse como buenos y pueden realizarse por la N-630 y a través de la Calle San Esteban entre Viñas

1.1.9. CENTROS ASISTENCIALES PRÓXIMOS.

Por su proximidad a la obra se indican en este punto la totalidad de centros asistenciales:

Benavente:

- Hospital Comarcal de Benavente. C/ Hospital de San Juan nº4 Telf: 980 63 19 00
- Centro de Salud Benavente Sur: C/ Fray Toribio nº2. Tel: 980 63 32 03.
- Centro de Salud Benavente Norte: C/ Rio Cea s/n. Tel: 980 63 67 93.
- Centro Medico Recoletas: C/ Costª de Valladolid nº 7. Telf 980 63 52 44

Zamora:

- Hospital Provincial de Zamora. C/ Hernán Cortés nº40 Telf: 980 54 82 00
- Complejo Hospitalario de Zamora, C/ de los Tres Cruces s/n Telf: 980 67 03 56

1.1.10. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El objeto de este estudio es, por un lado, establecer las directrices generales encaminadas a prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales durante la ejecución de las obras de urbanización de las obras de urbanización del sector S10IN Puerta del Noreste de Benavente. Por otro lado es objeto de este estudio, el prever los medios oportunos para atender los posibles accidentes y emergencias que se produzcan con el fin de minimizar sus consecuencias.

Desde el punto de vista legal, el estudio pretende dar cumplimiento al Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre, por el que se establece la obligatoriedad de la realización de un estudio de seguridad y salud en las obras de construcción incluidas en alguno de estos supuestos:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.000 €
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por estar dentro del primer y del tercer supuesto se redacta el presente estudio de seguridad y salud.

1.1.11. FASES DE EJECUCION.

El presente proyecto se ejecutara en dos fases, en la primera fase se ejecutaran la glorieta de acceso al polígono, la calle principal, la glorieta norte, los aparcamientos del viario de la reserva y los aparcamientos de vehículos ligeros y vehículos pesados, incluyendo todas las redes y los tramos de la red de pluviales en previsión de la ejecución de la fase2. En la segunda fase se realizaran las dos reservas de viarios desde los que se accede desde la glorieta norte.

1.2. DESCRIPCIÓN. OBRAS Y PROBLEMATICA DE SU ENTORNO.

1.1.12. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.

Se trata de la realización de las obras de urbanización del Sector S10 IN del polígono Industrial Puerta del Noroeste de Benavente..

1.1.13. SERVICIOS AFECTADOS E INTERFERENCIAS.

Como consecuencia directa de la ejecución de las obras se producen afecciones de importancia en las calles cercanas al lugar de las obras

1.2.1. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.

- Demoliciones
- Obras de excavación.

- Terraplenes y rellenos.
- Arquetas y sumideros.
- Tuberías
- Encofrados.
- Armaduras.
- Obras de hormigón.
- Capas granulares.
- Riegos y mezclas bituminosas.
- Señalización.

1.2.3.1.- Procedimiento de ejecución

1.2.3.1.1.- Demoliciones

Se entiende por demolición, la rotura o disgregación de obras de fábrica o elementos urbanísticos de forma que pueda efectuarse su retirada y ejecutar en sus emplazamientos las obras previstas. La demolición deberá ajustarse a la forma, superficie, anchura, profundidad, etc., que las unidades de obra requieran y que, en todo caso, se fije por la Dirección de Obra.

1.2.3.1.2.- Obras de excavación

Conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar parcelas y zonas donde ha de asentarse el viario, incluyendo plataforma, taludes y cunetas en el caso de excavación de explanación o conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas, pozos, emplazamiento de cimientos, estructuras y obras de fábrica en el caso de excavación en zanjas, pozos, emplazamientos y cimientos.

Las excavaciones comprenden todos los medios necesarios para llevarlas a cabo, tales como entibaciones y agotamientos, si se precisasen, así como el despeje y desbroce, el refino, nivelación, compactación de la superficie resultante y el transporte a depósito o lugar de empleo de los productos u objetos extraídos.

1.2.3.1.3.- Terraplenes y rellenos

Conjunto de operaciones consistente en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación y/o préstamos y cuya ejecución comprende las operaciones de preparación de la superficie de asiento, extensión de una tongada, humectación o destitución de una tongada; estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

1.2.3.1.4.- Arquetas y sumideros

Conjunto de elementos necesarios para la evacuación de aguas procedentes de precipitaciones meteorológicas y cuya ejecución, una vez efectuada la excavación requerida, ha de cumplir las condiciones de fabricación y puesta en obra de los materiales previstos en su ejecución. Así mismo, las conexiones de los tubos y caños se efectuaran a las cotas debidas y las tapas de las arquetas ajustaran perfectamente quedando la cara superior al mismo nivel que las superficies adyacentes.

1.2.3.1.5.- Tuberías

Elementos necesarios para la conducción de los distintos servicios, abastecimiento, saneamiento, electricidad....., incluyendo la colocación y sus pruebas.

1.2.3.1.6.- Encofrados

Conjunto de elementos destinados al moldeo "in situ" de hormigones y morteros (recuperable o perdido). La ejecución incluye las operaciones de construcción y montaje

1.2.3.1.7.- Armaduras

Conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a este a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Las armaduras se colocaran limpias, exentas de toda suciedad y oxido no adherente. Se fijaran entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo a este envolverlas sin dejar coqueras.

1.2.3.1.8.- Obras de hormigón

Aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón. La ejecución de dichas obras incluye: Colocación de apeos y cimbras, colocación de encofrados, colocación de armaduras, dosificación y fabricación del hormigón, transporte del hormigón, vertido del hormigón, compactación del hormigón, hormigonado en condiciones especiales, juntas, curado, desencofrado, descimbrado y reparación de defectos.

1.2.3.1.9.- Capas granulares

Capa de material granular situada entre la base del firme y la explanada La ejecución de las obras comprende la preparación de la superficie, extensión de una tongada y compactación de la tongada.

1.2.3.1.10.- Riegos y mezclas bituminosas

Riegos: se define como riego la aplicación de un ligante bituminoso incluyendo su ejecución las operaciones de preparación de la superficie y aplicación del ligante.

Mezclas bituminosas: combinación de áridos y un ligante bituminoso. Su ejecución incluye las operaciones de: estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo, preparación de la superficie que va a recibir la mezcla, fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta, transporte de la mezcla al lugar de empleo, extensión y compactación de la mezcla.

1.2.3.1.11.- Señalización

Marcas viales: se definen como marcas viales las consistentes en la pintura de líneas, palabras o símbolos sobre el pavimento, bordillos u otros elementos de la carretera; los cuales sirven para regular el tráfico de la carretera. Su ejecución incluye las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y pintura de marcas.

Señales de circulación: Se definen como señales de circulación las placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios y constan de los siguientes elementos: placas y elementos de sustentación y anclajes.

1.2.3.2 Riesgos inherentes al propio tajo

Demoliciones:

- Proyección de objetos por rotura
- Ruido
- Vibraciones.
- Polvo ambiental
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Vuelcos

Movimiento de tierras:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Sobreesfuerzos.
- Heridas cortantes y punzantes
- Golpes y/o choques
- Desprendimientos de tierras
- Polvo ambiental
- Desprendimiento del borde de coronación por sobrecarga.

Colocación de tuberías:

- Cortes
- Sobreesfuerzos
- Dermatitis
- Aplastamiento de extremidades
- Proyección de partículas
- Quemaduras
- Desmoronamiento de zanja
- Caída de tuberías por desenganche de amarres

Extendido de mezcla bituminosa:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Cortes
- Golpes
- Quemaduras
- Exposición a sustancias nocivas
- Atropellos
- Ruido
- Estés térmico

Obras de fábrica:

- Dermatitis
- Cortes con máquinas
- Golpes con herramientas
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos
- Proyecciones

- Heridas punzantes en pies y manos
- Ruido
- Polvo
- Salpicaduras de hormigón en los ojos
- Sobreesfuerzos.

Colocación de la señalización:

- Dermatitis
- Cortes
- Proyecciones
- Inhalación de sustancias tóxicas
- Proyección de pintura en los ojos
- Sobreesfuerzos

Riesgos máquina a terceros:

Los riesgos de la maquinaria a terceros se pueden englobar en:

- Atropello
- Proyección de objetos
- Caídas de personas desde la máquina
- Golpes y/o choques
- Atrapamientos

Riesgos de equipos manuales y medios auxiliares:

- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Mala utilización del equipo
- Desconocimiento del equipo
- Desconocimiento del manejo de los equipos manuales
- Cortes
- Rozaduras
- Golpes
- Sobreesfuerzos
- Ruidos
- Vibraciones

Riesgos de la maquinaria utilizada

Riesgos inherentes a la propia máquina:

Motoniveladora:

- Máquina fuera de control
- Incendio
- Electrocutación
- Atrapamientos
- Golpes

Retroexcavadora:

- Máquina en marcha fuera de control
- Electrocutación
- Incendio
- Quemaduras
- Atrapamientos
- Golpes por movilidad de maquinaria
- Ruido propio y ambiental
- Vibraciones

Pala cargadora:

- Máquina en marcha fuera de control
- Electrocutación
- Incendio
- Quemaduras
- Atrapamientos
- Golpes por movilidad de maquinaria
- Ruido propio y ambiental

Camión extendedor:

- Máquina en marcha fuera de control
- Electrocutación
- Incendio
- Altas temperaturas
- Atrapamientos
- Golpes

- Generación de gases contaminantes
- Explosión

Camión basculante:

- Máquina en marcha fuera de control
- Electrocutación
- Incendio
- Atrapamientos
- Golpes

Apisonadora:

- Máquina en marcha fuera de control
- Electrocutación
- Incendio
- Atrapamientos
- Golpes

Compactador vibratorio autopulsado:

- Máquina en marcha fuera de control
- Electrocutación
- Incendio
- Atrapamientos
- Golpes por movilidad de maquinaria
- Vibraciones
- Ruido propio y ambiental

Compactador de neumáticos:

- Máquina en marcha fuera de control
- Electrocutación
- Incendio
- Atrapamientos
- Golpes por movilidad de maquinaria
- Vibraciones
- Ruido propio y ambiental

Equipo para riegos asfálticos:

- Máquina en marcha fuera de control
- Electrocuci3n
- Incendio
- Altas temperaturas
- Atrapamientos
- Golpes
- Generaci3n de gases contaminantes
- Explosi3n

Equipo de barrido:

- Impacto de materiales durante el barrido
- Generaci3n de polvo
- Ruido
- Atrapamiento de personas.

Autohormigonera:

- Máquina en marcha fuera de control
- Electrocuci3n
- Incendio
- Atrapamientos
- Golpes

Camión cuba de hormig3n:

- Máquina en marcha fuera de control
- Electrocuci3n
- Incendio
- Atrapamientos
- Golpes

Compresor:

- Proyecci3n de aire y partículas por rotura de manguera.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensi3n
- Los derivados de la emanaci3n de gases t3xicos
- Incendio

- Vuelco
- Rotura de la manguera de presión

Dumper:

- Vuelco
- Máquina fuera de control
- Atropellos
- Caídas
- Incendio
- Atrapamientos

Medios auxiliares:

- Descargas eléctricas
- Proyección de partículas
- Ruido
- Generación de polvo.

1.2.3.3.- Medidas preventivas en entibaciones en pozos y en zanjas

Para realizar las medidas preventivas a realizar en obras, se enumeraran los diferentes sistemas de entibación apropiados para esta obra.

La clasificación de los terrenos pueden ser:

Duro: Atacable con máquinas y/o escarificador, pero no con pico, como terrenos de tránsito, rocas descompuestas, tierras muy compactas.

Medio: Atacable con máquinas y/o escarificador, pero no con pala, como arcillas semi-compactas con o sin grava o gravillas.

Blando: Atacable con pala como tierras sueltas, tierra vegetal, arenas.

1.2.3.4.- Medidas preventivas en excavaciones

Considerar que al quitar una parte del terreno vamos a provocar un cambio de tensiones que dan lugar siempre a movimientos en el terreno que queda junto al vaciado. Se tratará que dichos movimientos sean controlados, pequeños o al menos admisibles por las estructuras próximas y por los sostenimientos que pudieran establecerse.

Se establecerán zonas de maniobra, espera y estacionamiento de máquinas y vehículos. Las maniobras serán dirigidas por persona señalada al efecto.

Los desniveles se salvarán de frente, no lateralmente lo que daría vuelcos. Habrá topes de bordes de vaciados o taludes. No se excavará socavando la base para provocar vuelcos. Se prohibirá terminantemente esta peligrosa práctica.

No se acumulará terreno de excavación a menos de dos veces la profundidad de vaciado, salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Todos los días antes de empezar el trabajo se realizará una inspección para observar el estado de las excavaciones, en caso de comprobarse algún tipo de deficiencia se comunicará al Jefe de Obra, que en colaboración con el Coordinador de Seguridad y/o Dirección Facultativa analizarán el problema tomando las medidas pertinentes.

Si se debe circular por las proximidades de la excavación, se dispondrán barandillas resistentes, de 100 cm, de altura a una distancia que vaciará en función del ángulo del talud natural, y en ningún caso menos de 60 cm. Para que la protección sirva para evitar la caída de vehículos se dispondrá topes de madera, metálicos o de cualquier material resistente.

Las zanjas de 1,30 m. De profundidad estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen 1 metro sobre el nivel superior de corte. Disponiendo una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de éste valor, que deberá estar libre de obstrucción y correctamente arriostrada transversalmente. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 metro como mínimo.

Por la noche, si la zona no está acotada para impedir el paso de personas, deberá señalizarse la zona de peligro con luces rojas, separadas entre sí no más de 10 m. En los períodos de tiempo que permanezcan las zanjas abiertas y no se estén realizando trabajos en su interior, se tapanán las mismas con paneles de madera o bastidores provistos de redes metálicas de protección.

NO DEBERÁN ESTAR TRABAJANDO OPERARIOS EN LA ZONA EN QUE SE ESTEN OPERANDO UNA MÁQUINA EXCAVADORA.

Una vez alcanzada la cota inferior de excavación se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas. No se deberá colocar máquinas pesadas en las proximidades de los bordes de las zonas excavadas, a menos que se tomen las precauciones necesarias para impedir el derrumbamiento de las paredes laterales instalando la correspondiente entibación.

DISTINTOS SISTEMAS DE ENTIBACION PARA ZANJAS

Tipo de terreno	Solicitud	Tipo de Corte	Profundidad P del corte en m.			
			< 1,30	1,30-2,00	2,00-2,50	>2,50
Coherente	Sin solicitud	Zanja Pozo	* *	Ligera Semicuajada	Semicuajada Cuajada	a Cuajada
	Solicitud del Vial	Zanja Pozo	Ligera Semicuajada	Semicuajada Cuajada		* *
	Solicitud de cimentación	Cualquiera	Cuajada	*	*	*
Suelto	Cualquiera		Cuajada	*	*	*
			Tipo de entibación			

Entibación no necesaria en general.

Medidas de protección colectiva

- Barandillas o vallas firmemente ancladas en la coronación de muros, al comenzar el vaciado
- Viseras de protección en borde vaciado si hay que trabajar simultáneamente en el fondo y superficie.
- Pasos protegidos sobre zonas excavadas.
- Acotar las zonas de movimiento de máquinas.
- Escaleras fijas, con la protección reglamentaria para acceso al fondo del vaciado.
- Señalización de tajos, de acuerdo a las normas de señalización-

Medidas de protección individual

Se dispondrán de tantos equipos, que se enuncian posteriormente, como trabajadores haya realizado dicho trabajo.

- Casco de seguridad homologados.
- Ropa de trabajo
- Trajes de lluvia
- Botas de agua
- Botas de seguridad con lona
- Botas de seguridad de cuero
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad
- Mascarilla anti-polvo con filtro mecánico recambiable

- Protector auditivo

Medidas preventivas en trabajos en el interior de zanjas

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia.

No deben retirarse las medidas de protección de una zanja mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m, bajo el nivel del terreno.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m. Siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado. Así mismo se comprobarán que estén expeditos los cauces de agua superficiales. Realizando una inspección más pormenorizada los días después a estar el tajo más de 48 horas parado.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma, no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni se usarán para la suspensión de conducciones ni cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m. Se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos.

La profundidad máxima permitida sin entibar desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante debe protegerse la zanja con un cabecero.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,40 m.) no superará los 0,70 m. Aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado. Etc., o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Es necesario entibar a tiempo, y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación, los cuadros o elementos de las mismas no se utilizarán para el descenso o ascenso, si se suspende el elemento expresamente calculado y situado en la superficie.

“LAS ENTIBACIONES NO SON ESCALERAS”.

La tablazón de revestimiento de la zanja debe ir provista de un rodapié, o sobresalir de nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm. A fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m. De profundidad deberá estar provista, a intervalo regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel en 1m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no deber ser inferior a 1 m.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1,30 m. Con un tablero resistente o elemento equivalente.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44 según UNE 20.324.

Barandillas o vallas firmemente ancladas en la coronación de muros, al comenzar el vaciado.

Viseras de protección en borde vaciado si hay que trabajar simultáneamente en el fondo y superficie. Pasos protegidos sobre zonas excavadas. Acotar las zonas de movimiento de máquinas.

Escaleras fijas , con la protección reglamentaria para acceso al fondo del vaciado. Señalización de tajos, de acuerdo a las normas de señalización.

Medidas de protección individual

Se dispondrán de tantos equipos que se enuncian posteriormente, como trabajadoras haya realizado dicho trabajo:

- Casco de seguridad homologados.
- Ropa de trabajo

- Trajes de lluvia
- Botas de agua
- Botas de seguridad con lona
- Botas de seguridad de cuero
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad
- Mascarilla anti-polvo con filtro mecánico recambiable
- Protector auditivo

1.2.3.5. Medidas preventivas en la ejecución de obras de canalización de tuberías

Las zonas de carga se mantendrán siempre limpias y ordenadas. El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. Queda prohibida la ubicación de personal bajo cargas.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará ayudándose de cuerdas guía, útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición.

Antes de hacer las pruebas, se ha de revisar la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves, que manipuladas de forma inoportuna pueden dar lugar a la formación de atmósferas explosivas.

Antes de proceder a la prueba de presión y estanqueidad se avisará al personal del inicio de éstas, instalando para ello los carteles de peligro y advertencia necesarios, sin escatimar su número.

Las maniobras de aproximación y ajustes de tubos se realizarán con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

Los pozos de registro se protegerán con su tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentran en zonas de paso de vehículos y maquinaria.

Nunca permanecerá un hombre solo en un pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente hay mayores posibilidades de auxilio.

En caso de accidentes y para la evacuación de personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como cinturón con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o sogas, de forma que

en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; una manguera de ventilación, etc..

Vigilar atentamente la existencia de gases.

Para el alumbrado se dispondrá de lámpara portátil de 24 v. Blindadas antideflagrantes y con mango aislante.

Está prohibido fumar hasta que se compruebe con absoluta certeza la no existencia de gases. Al menor síntoma de mareo o asfixia, se dará la alarma, se saldrá ordenadamente de pozo y se pondrá el hecho en conocimiento del Vigilante de Seguridad.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería empleando para ello si se hicieran necesarios andamios y plataformas, correctamente contruidos.

Medidas de protección colectiva

- Barandillas o vallas firmemente ancladas en la coronación de muros, al comenzar el vaciado
- Viseras de protección en borde vaciado si hay que trabajar simultáneamente en el fondo y superficie.
- Pasos protegidos sobre zonas excavadas.
- Acotar las zonas de movimiento de máquinas.
- Escaleras fijas, con la protección reglamentaria para acceso al fondo del vaciado.
- Señalización de tajos, de acuerdo a las normas de señalización

Medidas de protección individual

Se dispondrán de tantos equipos, que se enuncian posteriormente, como trabajadores hay realizado dicho trabajo.

- Casco de seguridad homologados.
- Ropa de trabajo
- Trajes de lluvia
- Botas de agua
- Botas de seguridad con lona
- Botas de seguridad de cuero
- Guantes de cuero

- Gafas de seguridad
- Mascarilla anti-polvo con filtro mecánico recambiable
- Protector auditivo

1.2.3.6. Medidas preventivas en el vertido de hormigón sobre zanjas

Los camiones de transporte de hormigón deben situarse perpendiculares a la excavación, con objeto de que transmitan las menores cargas dinámicas posibles al corte del terreno. Si el vertido se realiza en las proximidades de una vía de servicio, la señalización, balizamiento y defensa cumplirá la normativa vigente en señalización de carreteras.

Los señalistas utilizarán petos o chalecos reflectantes.

Medidas de protección general

- Barandillas borde de zanjas y pozos
- Calzos para acopios de tuberías
- Señales normalizadas de riesgo.
- Escaleras metálicas, con calzo antideslizamiento
- Pasarelas de paso sobre zanjas
- Señalización y balizamiento
- Distancia de seguridad de acopio de tierras excavadas.
- Entibaciones cuando el terreno y tipo de excavación lo requiera

Medidas de protección individual

- Casco de seguridad homologados.
- Guantes homologados
- Gafas de seguridad
- Calzado de seguridad con puntera reforzada
- Cinturón de seguridad
- Gafas anti-impactos

1.2.3.7. Medidas preventivas en el vertido de M.B.C. sobre calzada

Si el vertido se realiza en las proximidades de una vía de servicio, la señalización, balizamiento y defensa cumplirá la normativa vigente en señalización de carreteras.

Medidas de Protección colectiva

Los señalistas utilizarán petos o chalecos reflectantes.

Medidas de protección individual

Ropa de trabajo adecuada contra salpicaduras de hormigón. Calzado adecuado, guantes adecuados para este tipo de trabajo.

1.2.3.8. Medidas preventivas en el vertido de hormigón

Los camiones de transporte de hormigón deben situarse perpendiculares a la excavación, con objeto de que transmitan las menores cargas dinámicas posibles al corte del terreno. Si el vertido se realiza en las proximidades de una vía de servicio, la señalización balizamiento y defensa cumplirá la normativa vigente en señalización de carreteras.

Los señalistas utilizarán petos o chalecos reflectantes.

Ropa de trabajo adecuada contra salpicaduras de hormigón, calzado adecuado, guantes adecuados a este tipo de trabajo.

1.2.3.9 Medidas preventivas en el vertido del M.B.C.

Si el vertido se realiza en las proximidades de una vía de servicio, la señalización, balizamiento y defensa cumplirá la normativa vigente en señalización de carreteras.

Los señalistas utilizarán petos o chalecos reflectantes.

No se permitirá la permanencia de personas sobre la extendidora cuando esta esté en marcha. El ascenso y descenso a la máquina se hará por los peldaños y asideros dispuestos a tal función.

Calzado adecuado para altas temperaturas, guantes adecuados para este tipo de trabajo.

1.2.3.10 Medidas preventivas para los riesgos de los tajos

Además de las protecciones técnicas y medidas preventivas que se establecen en los apartados correspondientes, se establecen las siguientes normas generales de aplicación a todas las unidades de obra.

El peso máximo que cualquier operario manipulará manualmente será de 25 Kg. Esto quiere decir, por ejemplo que cada saco de cemento, que pesa 50 Kg., deberá ser transportado por dos operarios como mínimo.

En ningún caso un operario será enviado a realizar cualquier trabajo en el que se encuentre sólo, entendiéndose como tal el encontrarse fuera de la vista del resto del personal de obra. Se trata de prever la asistencia inmediata a cualquier operario que resulte afectado por cualquier accidente, indisposición, desmayo, etc. Por ejemplo, en el transporte y descarga en vertedero, el conductor del camión debe ir acompañado por otro operario.

El operario que maneje cualquier máquina herramienta (herramientas con energía eléctrica, compresor o motores de gasóleo o gasolina autónomos) poseerá autorización expresa, por escrito, de la empresa contratista, para el uso de esa máquina o máquina herramienta.

Todos los vehículos y máquinas a utilizar serán revisados periódicamente, quedando reflejadas las revisiones en el correspondiente Libro de Mantenimiento.

Antes de iniciar cada turno de trabajo, los conductores de máquinas y/o vehículos comprobarán, mediante maniobras lentas, que todos los mandos responden perfectamente.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible que llevarán siempre escrita de forma legible.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y /o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Los vehículos y máquinas utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Los vehículo y/o máquina que deban transitar por carretera o vía pública cumplirán con la legislación vigente.

Cada vehículo y/o máquina a utilizar estará dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Tráfico

Tipo y disposición de señales a utilizar en la obra:

Las señales vendrán especificadas según lo dispuesto en el apartado adjunto de “planos y croquis”.

Colocación de la señalización en obra:

Para la Colocación de las señales hay que tener en cuenta el hecho de que dichas señales obedecen a la presencia de un obstáculo excepcional que va a obligar al conductor a realizar maniobras no habituales. Por ello la señalización a colocar debe ser creíble, perceptible lo más rápidamente posible en cualquier circunstancia imperativa, pero de modo que sus coacciones sean las mínimas, para garantizar plenamente tanto la seguridad de los usuarios como la de los trabajadores. Los excesos en las restricciones conducen frecuentemente a resultados contrarios a los buscados, ya que el usuario puede dejar de creer en el mensaje que se le indica y actuar según su criterio personal.

Se colocarán en el mismo orden en que vaya a encontrárselas el usuario, de modo que el personal que las coloque vaya siendo protegido por las señales precedentes.

Tan pronto finalice la obra se retirarán los vehículos con señales y se recogerá toda la señalización relativa a las obras, efectuándolo en orden inverso a su colocación.

Servicios existentes que interfieren en el tajo

No se permitirá a la maquinaria trabajar, a una distancia inferior a 3 metros de un cable de baja tensión. El personal que utilice maquinaria susceptible de tocar los cables aéreos y subterráneos ha recibido formación sobre qué hacer cuando se produce contactos directos e indirectos con líneas eléctricas.

Se colocarán vallas homologadas, que se interpondrán para impedir el choque de la maquinaria con postes, columnas o paredes. Esta barrera se colocarán tal y como se indica en el croquis adjunto.

Se comunicará a los maquinistas la necesidad de reducir la velocidad en esos puntos, así como la necesidad de prestar un mejor cuidado en los trabajos a realizar en zonas cercanas a dichos puntos.

1.2.3.11 Medidas preventivas en la realización de acopios

Nos referimos a los que normalmente se realizarán al aire libre y que se prevén serán los siguientes:

- Materiales sueltos procedentes de préstamos y/o zahorras
- Zahorras artificiales tipo Z-1 y Z.2
- Señales verticales
- Redondos para el armado del muro

En principio significan un obstáculo si se dejan en la vía pública, por lo que sólo por esta razón se establece la necesidad de que se reserve un espacio fuera de ella y con acceso restringido para la realización de acopios. Esto no siempre es fácil de compaginar con la deseable proximidad de los acopios de materiales, fundamentalmente los de materiales sueltos. Por la atracción que ejercen éstos, en los niños que los llevan a utilizarlos como lugar de juegos, muchas veces en combinación con el uso de bicicletas, patines y monopatines, lo que aumenta la probabilidad de accidentes y su potencial gravedad.

En general se habilitará un espacio, fuera de la vía pública para la realización de acopios de materiales. Si dicho espacio no dispone de cerramiento, se cerrará con vallas, balizándolo con cintas y se instalarán señales de: "PROHIBIDO EL PASO AL PERSONAL AJENO A LA OBRA".

Se podrá apilar en la vía pública únicamente el material que vaya a ser utilizado antes de la siguiente interrupción de trabajo. Dicho de otra manera, no podrán quedar acopios en la vía pública durante la hora de comida, de un día para otro, ni durante dos fines de semana. La altura máxima de cualquier acopio no superará los 1,60 m.

Los tubos se apilarán sobre durmientes de madera, acuñándolos apropiadamente para evitar que rueden o deslicen.

El contorno de los acopios de materiales sueltos se bordearán con tablones, bordillos, etc, que impidan el paso de bicicletas, patines, monopatines.

1.2.3.12 Medidas preventivas para los riesgos de la maquinaria utilizada

Medidas preventivas para los riesgos inherentes a la propia máquina

Bocina de marcha atrás en todas las máquinas que intervengan en la obra

Mantenimiento adecuado. Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible que llevarán siempre escrita de forma legible.

Los vehículos y maquinaria utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Al circular cuesta abajo debe estar metida una marcha, nunca se realizará en punto muerto. Antes de arrancar el motor debe comprobar que todos los mandos están en su posición correcta, para evitar puestas en marcha intempestivas.

Todos los elementos móviles, poleas, cadenas y correas de transmisión, tendrán la adecuada protección para evitar los atrapamientos. No se harán "ajustes" con la máquina en movimiento. La máquina si tiene que circular por la vía pública cumplirá las disposiciones legales necesarias para

estar autorizadas para circular por vía pública. Se procurará impedir el acceso a personas no autorizadas a la obra, aunque al tratarse de una pavimentación será difícil de conseguir.

No levantar en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras. Cambiar el aceite del motor y sistema hidráulico en frío. No guardar combustibles ni trapos en la máquina, pueden incendiarse. Protegerse con guantes si hay que manipular líquidos anti-corrosión. Utilizar gafas anti-proyecciones. Si hay que tocar el electrolito hacerlo protegido con guantes. Si hay que manipular el sistema eléctrico, primero desconectar la máquina y extraer la llave de contacto.

Antes de soltar tuberías del sistema hidráulico vaciarlas y limpiarlas de aceite. El aceite hidráulico es altamente corrosivo. Este aceite se depositará en bidones preparados para ello, y luego serán recogidos por una empresa con la debida homologación.

No liberar los frenos de la máquina en posición parada sin antes haber instalado los calzos/tacos de inmovilizadores de las ruedas.

En las máquinas con riesgo de explosión se prohibirá al personal que trabaje cuando estas máquinas estén en funcionamiento, fumar. Las operaciones de repostaje se realizarán con el motor parado y las luces apagadas.

A los conductores de los camiones hormigonera al llegar a la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad:

Atención, penetra usted en una zona de riesgo. Siga las instrucciones que se le han dado para llegar al lugar del vertido del hormigón

Respete las señales de tráfico internas de la obra

Cuando deba salir de la cabina de camión utilice el casco de seguridad.

Sobre la maquinaria, en los lugares de riesgo específico, se colocarán bien visibles señales de:

“RIESGO, SUSTANCIAS CALIENTES”, y “NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS”.

Se entregará al personal encargada del manejo del Dumper la siguiente norma preventiva:

- Considere que este vehículo no es un automóvil sino una máquina: trátela como tal y evitará accidentes.

- Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
- Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
- No ponga el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, evitará accidentes por movimientos incontrolados.
- No cargue el cubilete por encima de la carga máxima en él grabada.
- No transporte personas en su dumper, es sumamente arriesgado para ellas y para usted y es algo totalmente prohibido en esta obra.
- Asegúrese siempre de tener una perfecta visibilidad frontal; evitará accidentes Los dumpers se deben conducir mirando por los laterales de la máquina.
- Evite descargar al borde de cortes de terreno si ante estos no existe instalado un tope final de recorrido.

1.3. SERVICIO DE PREVENCIÓN.

La empresa dispondrá por sus propios medios de asesoramiento técnico en materia de seguridad y salud en el trabajo para, en colaboración del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y de la dirección facultativa de la obra, llevar a la práctica las medidas propuestas.

1.4. DELEGACION DE PREVENCIÓN Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.

Si se dieran las condiciones que la legislación establece, se nombrarán los delegados de prevención y se constituirá el comité de seguridad y salud, de acuerdo con lo dispuesto en la ley de prevención de riesgos laborales.

1.5. FORMACIÓN E INFORMACIÓN.

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 19 de la ley de prevención de riesgos laborales.

Todos los operarios recibirán al ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear.

Los operarios serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie el tajo.

1.6. SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES.

1.6.1. SERVICIO MEDICO.

La empresa contratista, dispondrá de un servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la ley de prevención de riesgos laborales.

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la instalación, pasaran un reconocimiento médico previo que será repetido en el período de un año.

1.6.2. BOTIQUIN DE OBRA.

En cada uno de los tajos se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios que será revisado semanalmente reponiéndose los elementos necesarios.

BENAVENTE, SEPTIEMBRE DE 2022



EL INGENIERO DE CAMINOS AUTOR

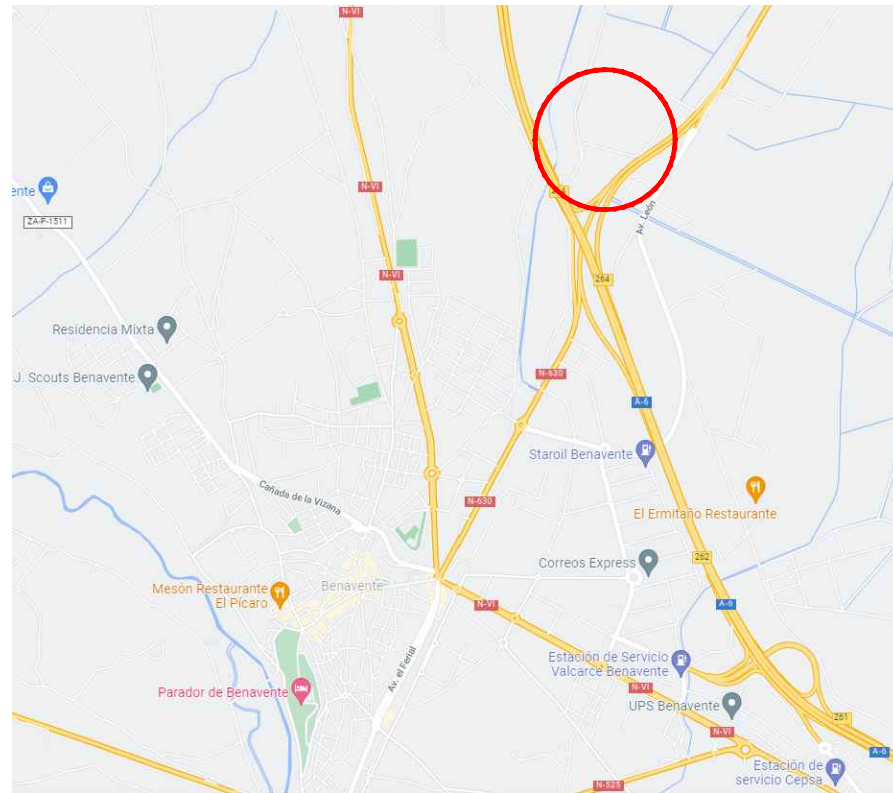
Fdo.: Luis Plaza Beltrán

Colegiado N^o: 12.830



2. PLANOS

SITUACION DE LA OBRA



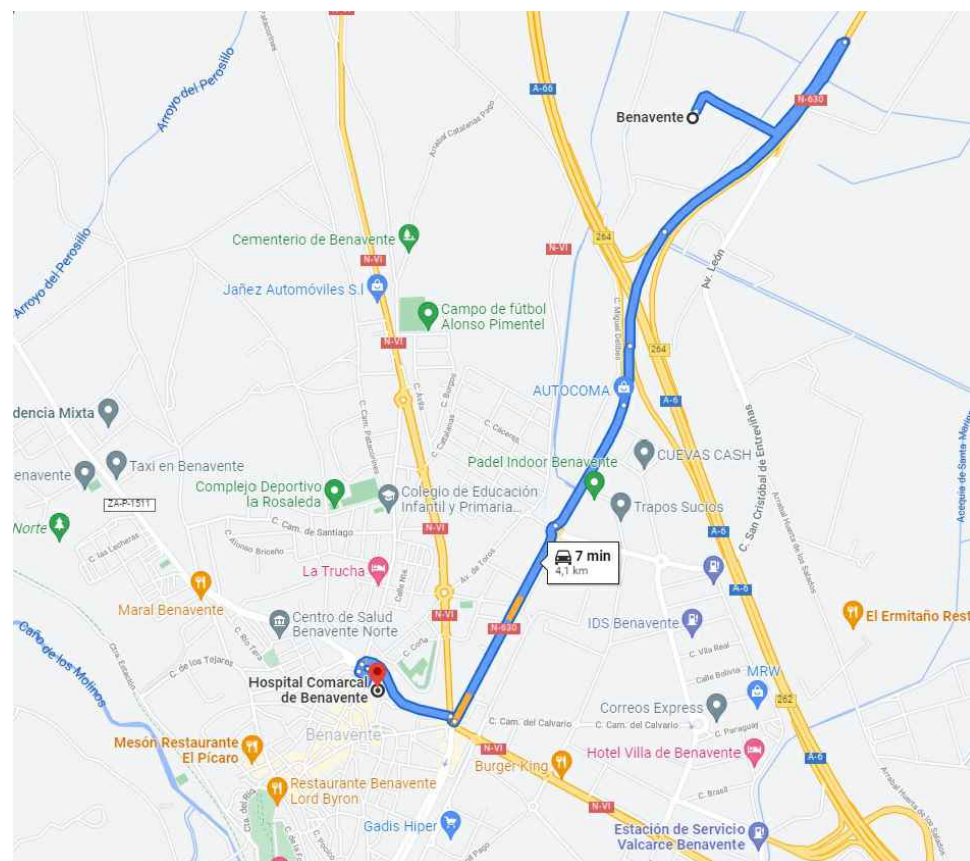
DETALLE DE LA RUTA DE EVACUACION AL HOSPITAL MAS CERCANO

Benavente
49600, Zamora

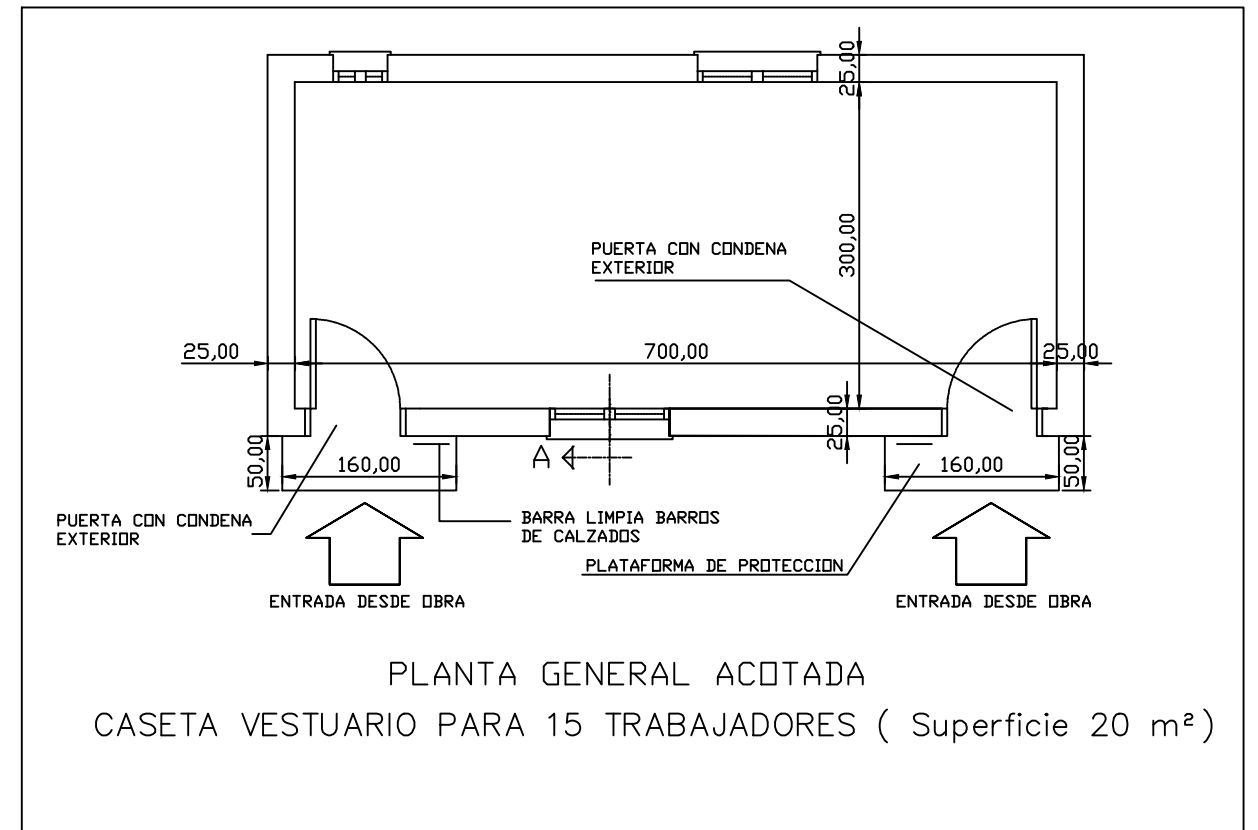
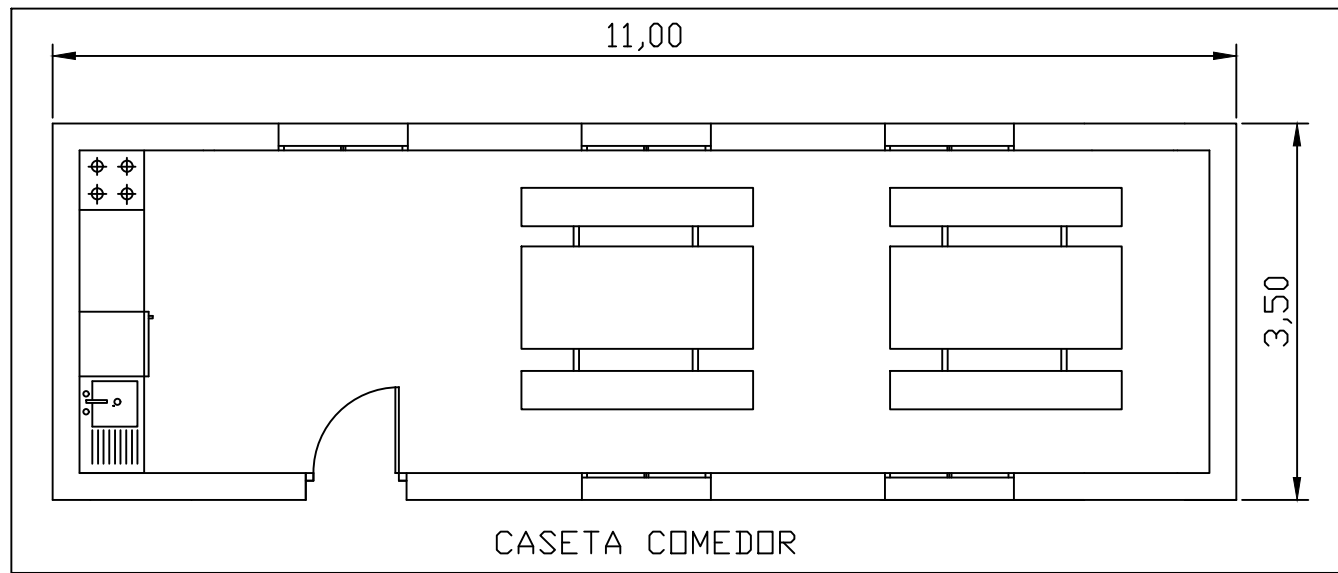
- ↑ 1. Dirígete hacia el noreste hacia N-630
2 min (750 m)
 - ➡ Sigue por N-630. Toma Av. León hacia Cta. del Hospital en Benavente.
4 min (2,8 km)
 - ➡ 2. Gira totalmente a la derecha hacia N-630
900 m
 - ➡ 3. Utiliza el carril central para mantenerte a la izquierda en la bifurcación y sigue la indicaciones hacia Benavente/N-630/Zamora/A-6/Madrid
450 m
 - ➡ 4. Mantente a la derecha en la bifurcación y sigue las señales de Benavente
210 m
 - ↑ 5. Continúa por Av. León/N-630
500 m
 - ➡ 6. En la rotonda, toma la segunda salida y continúa por Av. León/N-630
800 m
 - ➡ 7. En la rotonda, toma la primera salida en dirección Av. Luis Morán/N-VI
26 m
 - ➡ Sigue por Cta. del Hospital. Conduce hacia C. del Hospital de San Juan.
1 min (500 m)
 - ➡ 8. Gira a la izquierda hacia Cta. del Hospital (indicaciones para Hospital Comarcal)
300 m
 - ➡ 9. Cta. del Hospital continúa hacia la izquierda hasta Pl. Virgen de la Vega
74 m
 - ➡ 10. Gira a la izquierda hacia C. de los Herreros
30 m
 - ➡ 11. Gira a la izquierda hacia C. del Hospital de San Juan
60 m
- El destino está a la izquierda

Hospital Comarcal de Benavente
C. del Hospital de San Juan, 4, 49600 Benavente, Zamora

PLANTA RUTA DE EVACUACION AL HOSPITAL MAS CERCANO



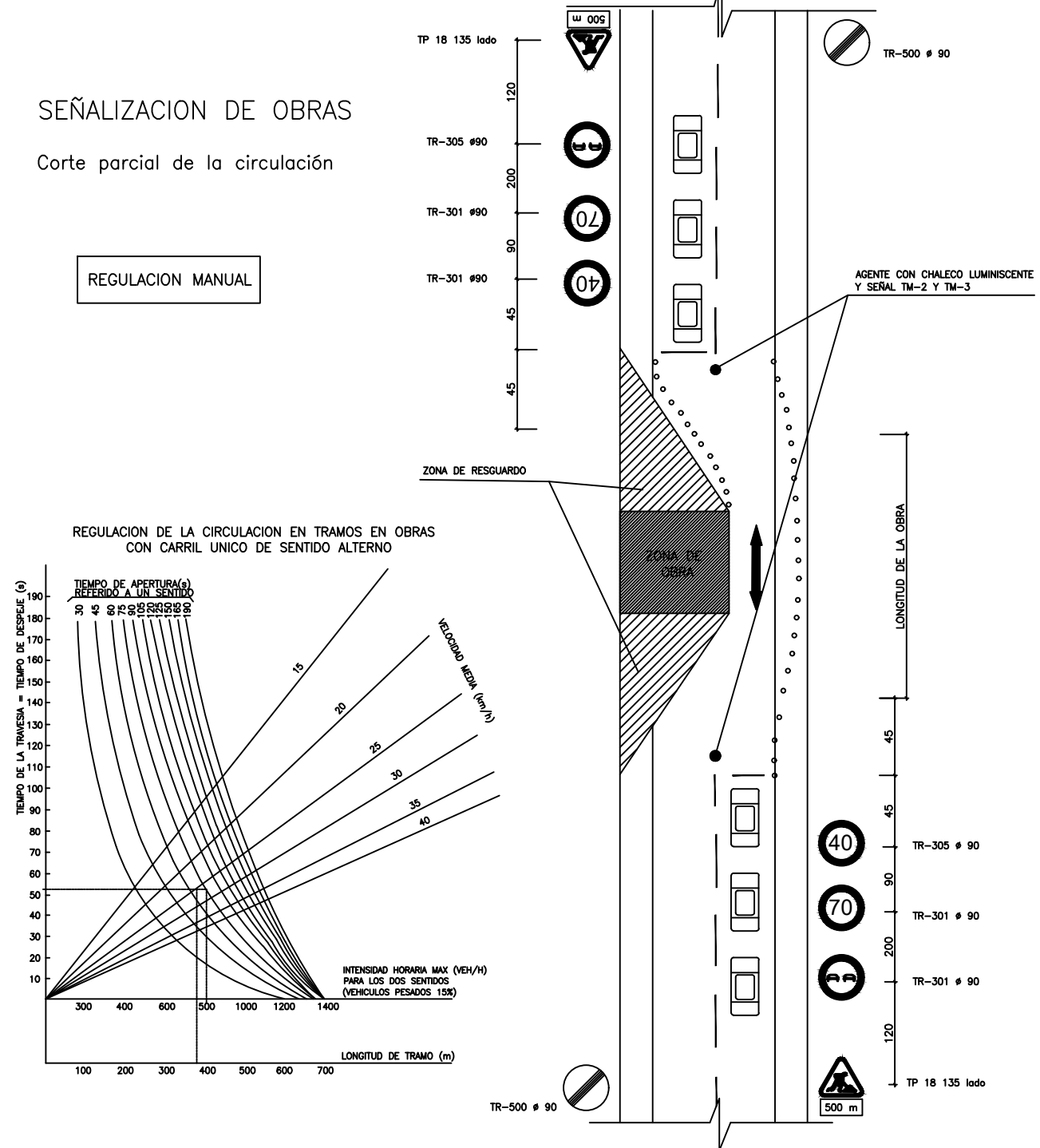
		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	ESCALA: Original A1 S/E	DESIGNACIÓN ANEJO 15 SEGURIDAD Y SALUD SITUACION DE LA OBRA Y RUTA DE EVACUACION AL HOSPITAL MAS CERCANO	PLANO DE: SEG-01 PLANO Nº: HOJA: DE REVISION:
		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN	



SEÑALIZACION DE OBRAS

Corte parcial de la circulación

REGULACION MANUAL



NOTAS COMPLEMENTARIAS

-AL COMIENZO DE LA OBRA SE COLOCARA UN PANEL TS-850 CON LA INSCRIPCION:

Tramo en obras
_____Km
Respeten la señalización

- SOLO LAS SEÑALES TP Y TOTAL O PARCIALMENTE LAS TS TIENEN EL FONDO AMARILLO
- EL BORDE INFERIOR DE LAS SEÑALES DEBERA ESTAR A 1 METRO DEL SUELO Y PERPENDICULAR AL EJE DE LA VIA
- EN CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES DE TRAFICO LAS SEÑALES TB-2 Y TL-2 SE SUSTITUIRAN RESPECTIVAMENTE, POR LAS TB-1 Y TL-8 ASIMISMO SE PODRA UTILIZAR LAS MARCAS VIALES NARANJAS TB-12
- DEBERA ANULARSE LA SEÑALIZACION CONTRADICTORIA.

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	ESCALA: Original A1 S/E	DESIGNACIÓN ANEJO 15 SEGURIDAD Y SALUD PLANTA CASETA COMEDOR - CASETA VESTUARIO Y SEÑALIZACION DE OBRAS CON CORTE PARCIAL DE CIRCULACION	PLANO DE: SEG-02 PLANO N° HOJA: DE REVISION:
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

GRAFICO -1

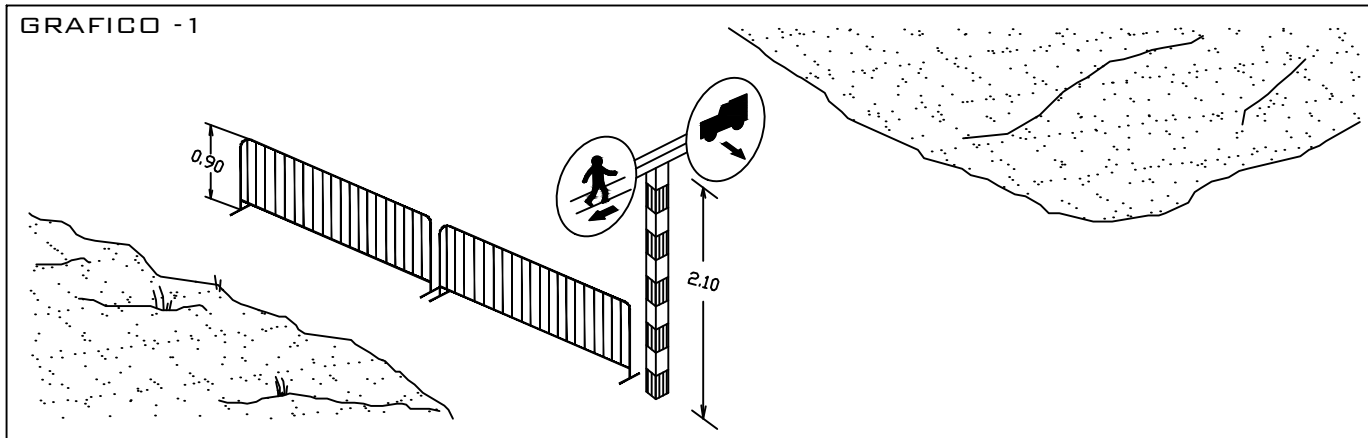


GRAFICO -2

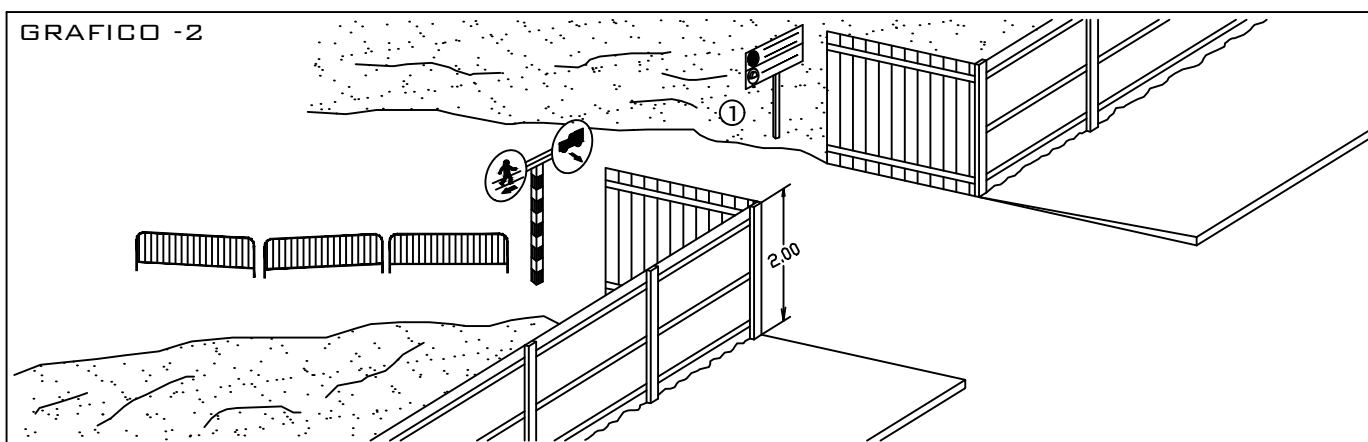


GRAFICO -3

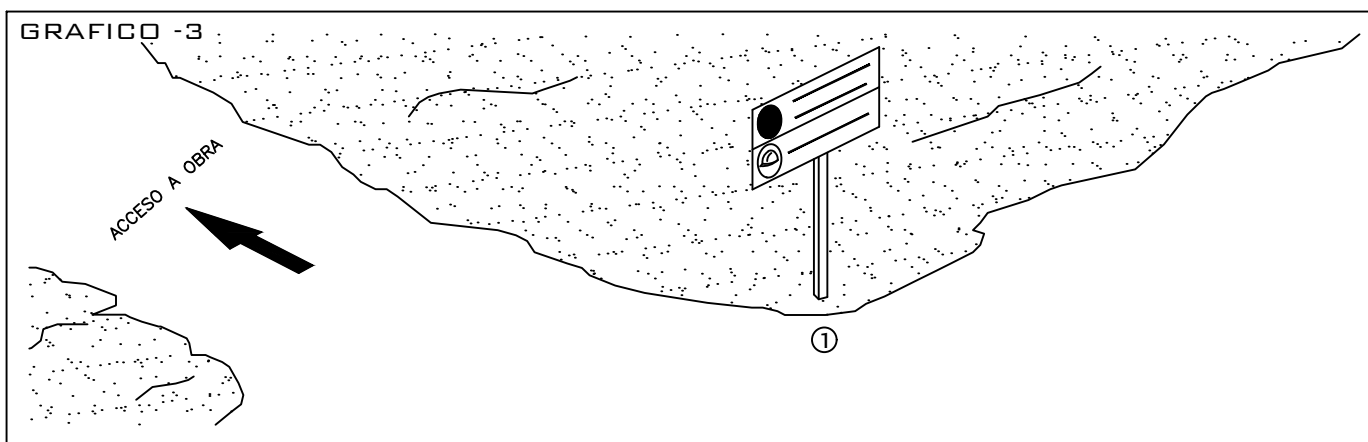
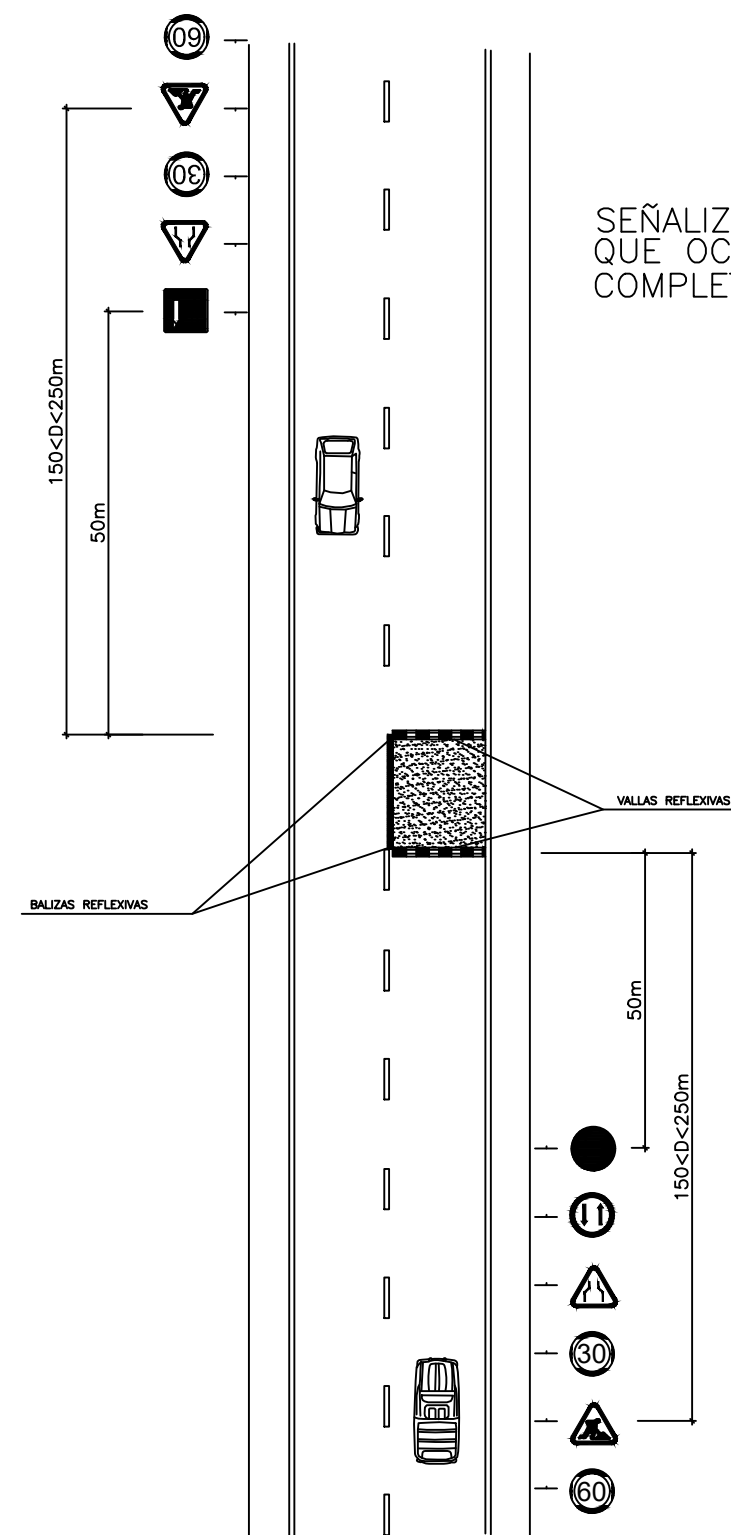
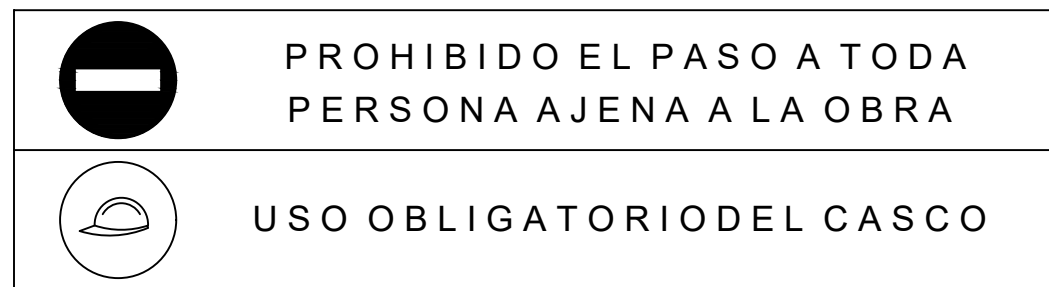


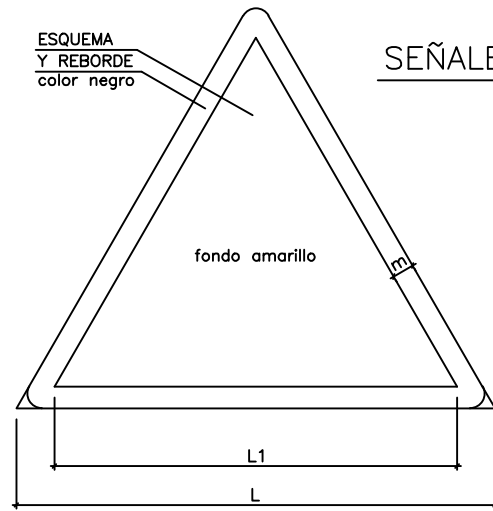
GRAFICO -4 DETALLE CARTEL ①



SEÑALIZACION DE OBRAS QUE OCUPAN UNA VIA COMPLETA

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	ESCALA: Original A1 S/E	DESIGNACIÓN ANEJO 15 SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACION DE ACCESOS A LA OBRA Y DE OBRAS QUE OCUPAN UNA VIA COMPLETA	PLANO DE: PLANO Nº: HOJA: DE REVISION:
		I.C.C.P.	SEG-03 H01
LUIS F. PLAZA BELTRAN			

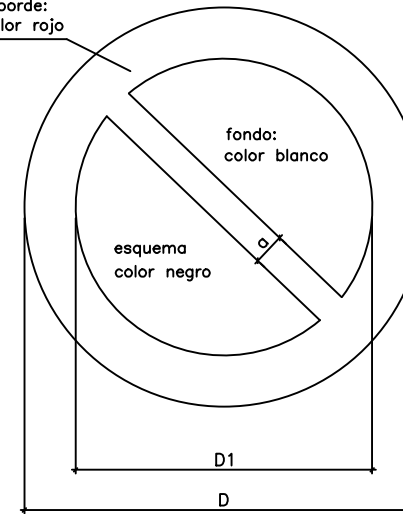
ESQUEMA
Y REBORDE
color negro



SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

DIMENSIONES EN mm		
L	L ₁	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

reborde:
color rojo



SEÑALES DE PROHIBICION

DIMENSIONES EN mm		
D	D ₁	a
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



RIESGO INCENDIO



RIESGO EXPLOSION



RIESGO RADIACION



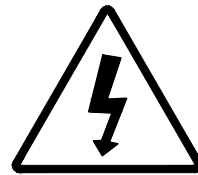
RIESGO CARGAS
SUSPENDIDAS



RIESGO INTOXICACION



RIESGO CORROSION



RIESGO ELECTRICO



PELIGRO INDETERMINADO



CAIDA DE OBJETOS



DESPRENDIMIENTOS



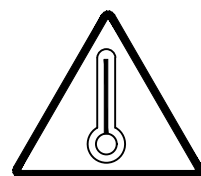
MAQUINA PESADA
EN MOVIMIENTO



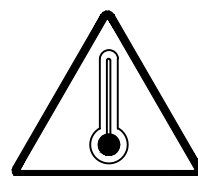
CAIDAS A DISTINTOS
NIVEL



CAIDAS AL MISMO
NIVEL



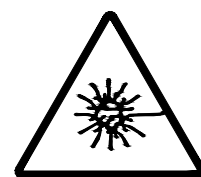
ALTA TEMPERATURA



BAJA TEMPERATURA



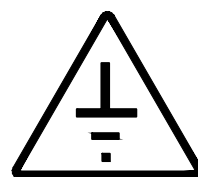
ALTA PRESION



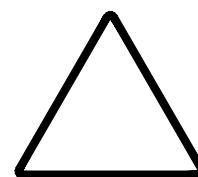
RADIACIONES LASER



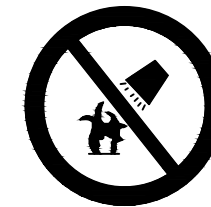
PASO DE CARRETILLAS



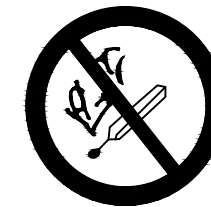
TIERRAS PUESTAS



AGUA NO POTABLE



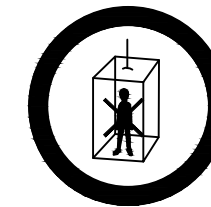
PROHIBIDO APAGAR
CON AGUA



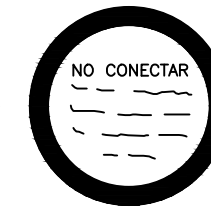
PROHIBIDO ENCENDER
FUEGO



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO A
PERSONAS



NO CONECTAR



PROHIBIDO EL PASO
A LOS PEATONES



PROHIBIDA LA ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO
A TODA PERSONA
AJENA A LA OBRA



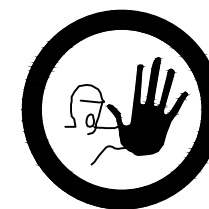
PROHIBIDO EL PASO



PROHIBIDO
ACCIONAR



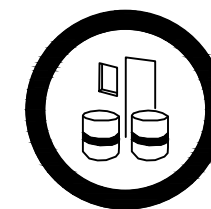
NO MANIOBRAR
SE ESTA
TRABAJANDO



ALTO NO PASAR



PROHIBIDO ACOMPAÑANTES
EN CARRETILLA



PROHIBIDO DEPOSITAR
MATERIALES MANTENER
LIBRE EL PASO



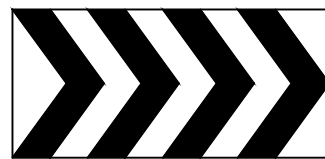
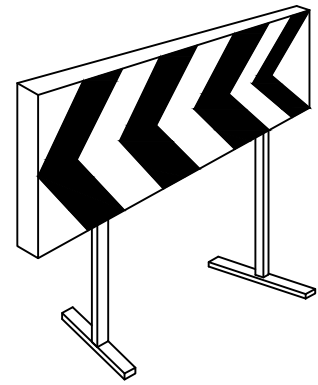
PROHIBIDO EL PASO
A CARRETILLA



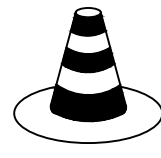
NO MANIOBRAR
TRABAJOS EN
TENSION

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE: SEG-04	
ESCALA: Original A1 S/E	ANEJO 15 SEGURIDAD Y SALUD SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO Y SEÑALES DE PROHIBICION		PLANO N°
		HOJA: DE	REVISION
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

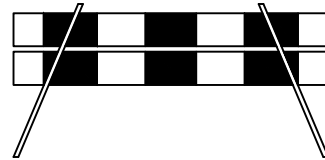
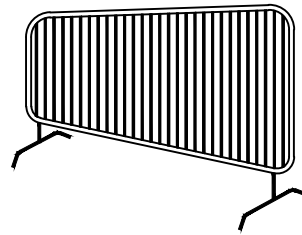
MATERIALES SEÑALIZACION



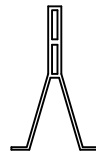
Panel de orientacion direccional de 1.95 x 0.95 m



CONO BALIZAMIENTO



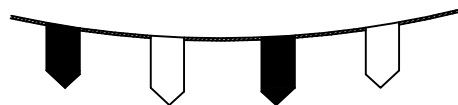
vallas móviles



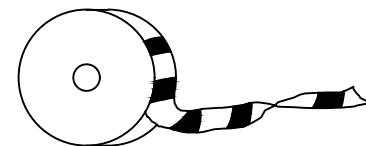
Barrera fija



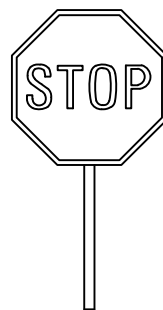
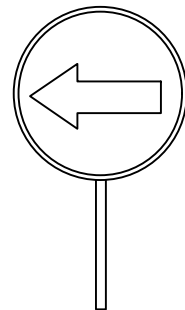
Baliza



CORDON BALIZAMIENTO



CINTA BALIZAMIENTO

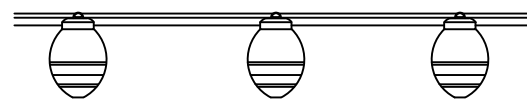


Paleta de Obras Doble cara

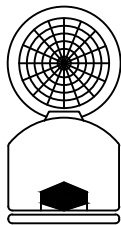
Banderitas



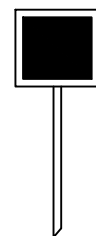
Porta lamparas de plastico



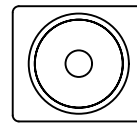
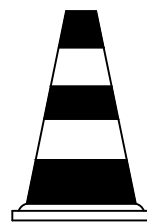
Piqueta para borde de calzada reflexivo



Balizas intermitentes con delufa foto-electrico

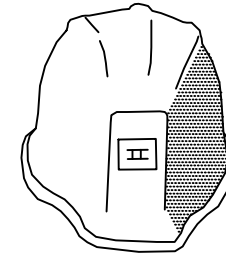


Cono reflexivo



PROTECCION PERSONAL

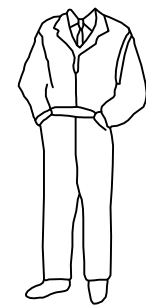
CASCO



CINTURON ANTIVIBRATORIO



MONO DE INVIERNO



TRAJE DE AGUA



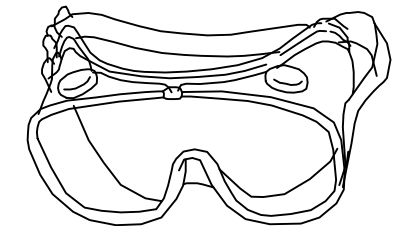
PROTECTOR ACUSTICO



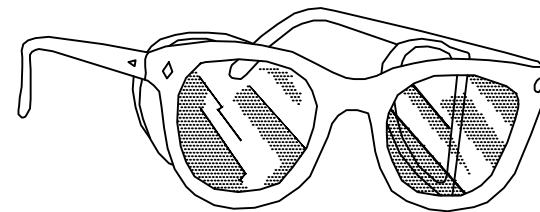
MASCARA RESPIRATORIA



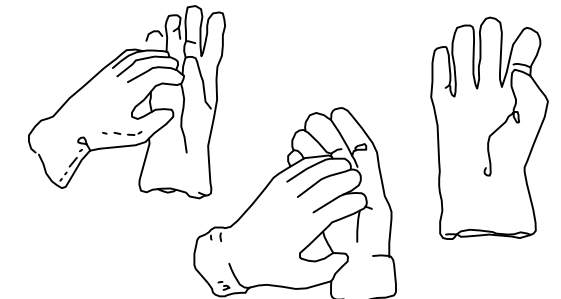
GAFAS UNIVERSALES



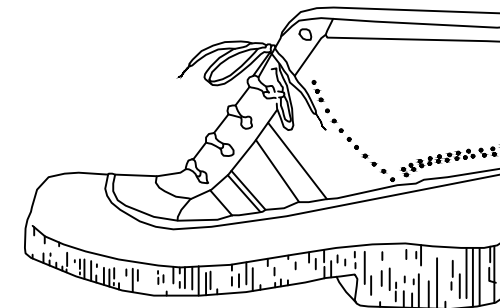
GAFAS PROTECTORAS



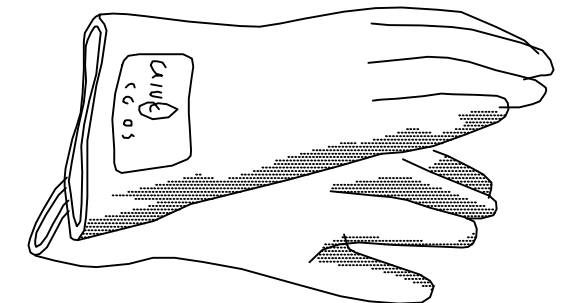
GUANTES DE PROTECCION



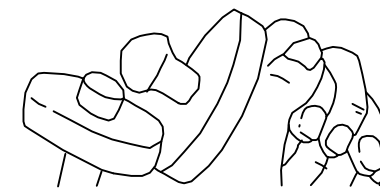
BOTAS DE SEGURIDAD CON PUNTERA DE ACERO



GUANTES DE GOMA PARA ELECTRICISTAS



PROTECTOR GOMANOS



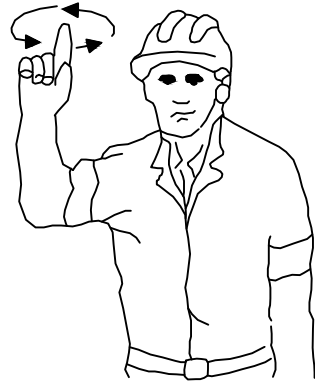
		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	ESCALA: Original A1 S/E	DESIGNACIÓN ANEJO 15 SEGURIDAD Y SALUD MATERIALES PARA SEÑALIZACION Y ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL	PLANO DE SEG-05 PLANO N° HOJA: DE REVISION
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

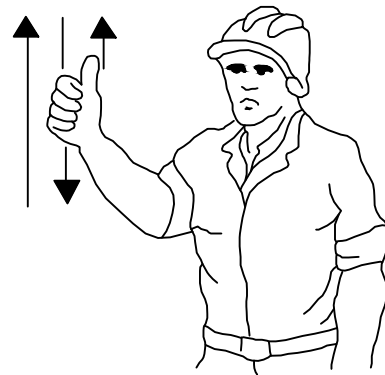
Si se quiere que no haya confesiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los monimientos que para cada operación se insertan a continuación.

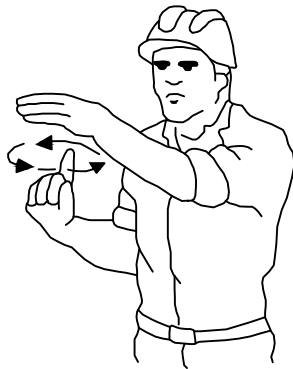
1 Levantar la carga



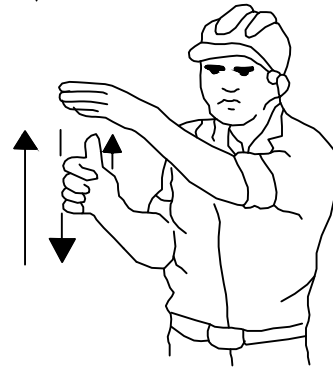
2 Levantar el aguilón o pluma



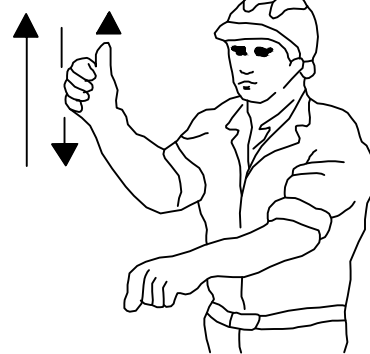
3 Levantar la carga lentamente



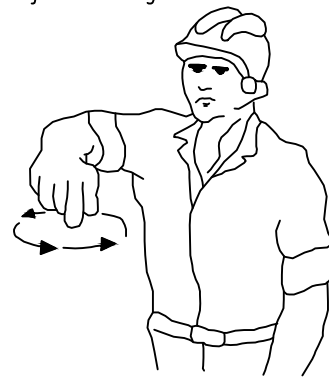
4 Levantar el aguilón o pluma lentamente



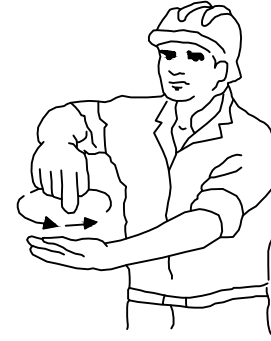
5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



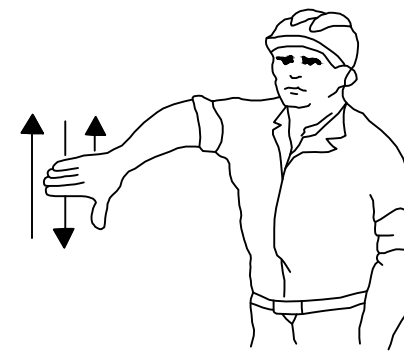
6 Bajar la carga



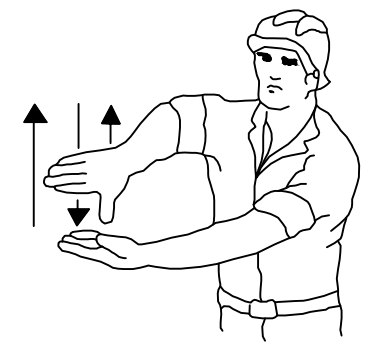
7 Bajar la carga lentamente



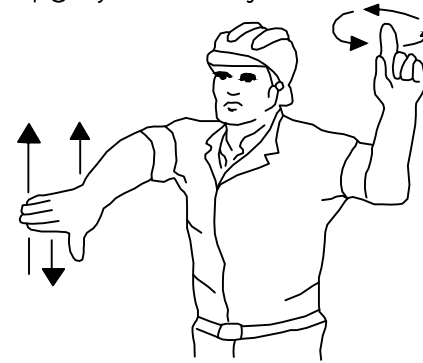
8 Bajar el aguilón o pluma



9 Bajar el aguilón o pluma lentamente



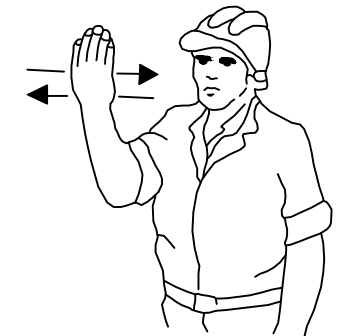
10 Bajar el aguilón o pluma y levantar carga



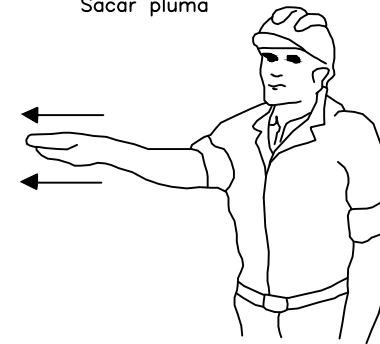
11 Girar el aguilón en la dirección indicada por el dedo



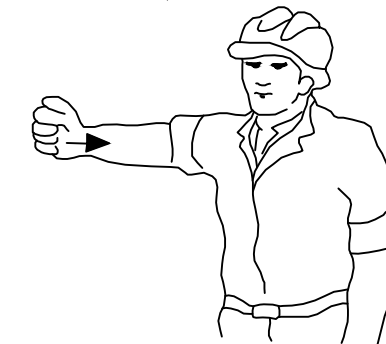
12 Avanzar en la dirección indicada por el señalista



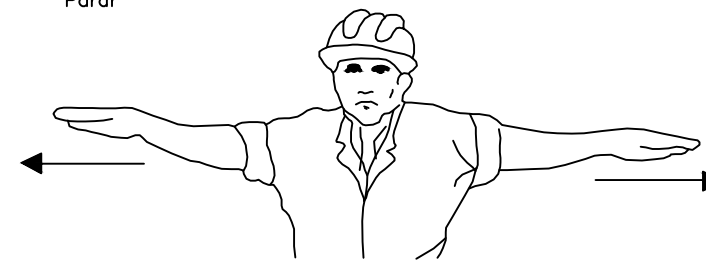
13 Sacar pluma



14 Meter pluma



15 Parar



		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE: SEG-06	PLANO N°
ESCALA: Original A1 S/E	ANEJO 15 SEGURIDAD Y SALUD CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRA		HOJA: DE REVISIÓN
		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN	

EN CASO DE ACCIDENTE
PRIMEROS AUXILIOS



QUEMADURAS
LEVES

QUE HACER



CUBRIR LA QUEMADURA
CON ALCOHOL O AGUA FRIA
Incluso con gasa y venda
limpia sola



CONSULTAR O AVISAR A
NUESTROS SERVICIOS MEDICOS

QUE NO HACER



Arrancar o abrir las ampollas
Poner aceites, grasas, ropas
justas, etc

SIEMPRE:

Cualquier quemadura mayor que
una palma de la mano, debe
ser tratada SIEMPRE por
nuestro servicio médico.



QUEMADURAS
GRAVES

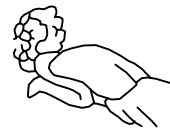
QUE HACER



APAGAR LAS LLAMAS con
agua, mantas, tierra,
rodando al quemado, etc



Usar agua fria y limpia en
La zona quemada



Tapar con gasa, pañuelos
sábanas, etc. muy limpios o
recien planchados.



Trasladar URGENTEMENTE a
un Centro Hospitalario.

QUE NO HACER



Sacar ropa (se desgarrara
la piel)
Usar cualquier cosa que no
sea agua.
Tardar en el traslado URGENTE.



HERIDAS

QUE HACER



Lavar las heridas con
agua y jabón.



Cubrirela con gasa o pañuelo
limpio o recien plachado.

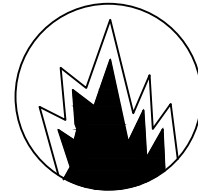


Acudir al Servicio Médico.

QUE NO HACER

Poner pomadas, polvos
algodón, barro, etc.

Tapar con mecromina, etc.
sin lavado previo.



ACCIDENTES
GRAVES

QUE HACER.

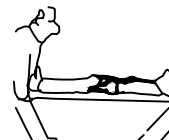
Evitar el panico, pedir ayuda
guardar serenidad.



Despejar vias respiratorias
con el dedo, sacar dentadura
postiza, cuerpos extraños, etc.



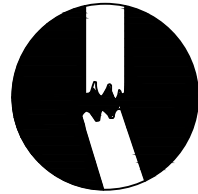
Si hay hemorragia, taponar
apretar, poner torniquete.
Respiracion boca a boca si
es necesaria.



Inmovilizar y transportar
rapidamente al Servicio
Médico, pero si la impresión
es de mucha gravedad: QUE
EL SEVICIO MEDICO SEA QUIEN
LLEGUE AL ACCIDENTADO en
el propio sitio abrigando bien
al siniestrado.

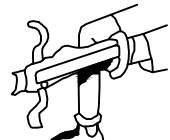
QUE NO HACER

Perder la Serenidad.
Tratar de cualquier forma
al herido.
Darle bebida y comida
Tener mas de 1 hora el
torniquete colocado.



FRACTURAS

QUE HACER.



Inmovilizar la
con una madera, bastón,
paraguas, revistas, etc. y
paraguas, revistas, etc. y

Sujetar cualquier desviación
sin maniobras violentas.



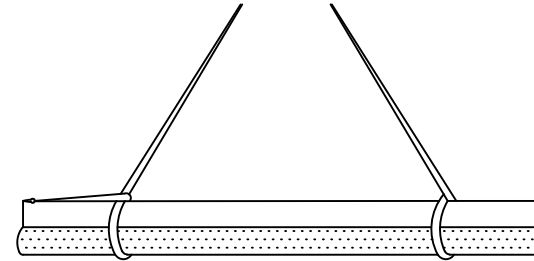
Si en la fractura hay
herida solamente taponar
con gasa o trapo limpio.
Si sospecha de fractura de
columna NO MOVER ¡Que
vengan a buscarlo!

QUE NO HACER

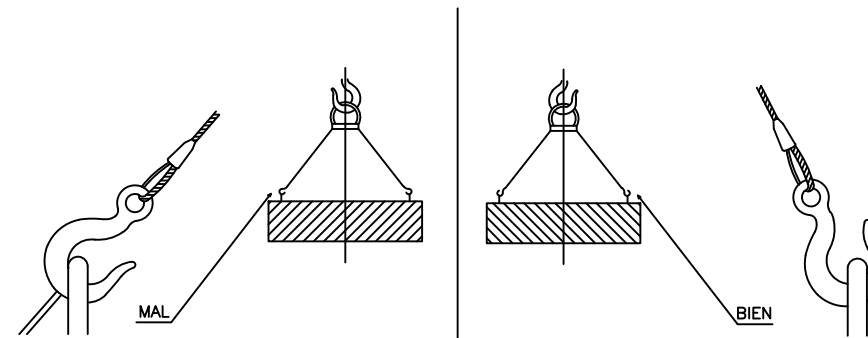
Si sospecha de fractura de
columna NO MOVER ¡Que
No vende o ate con fuerza
No violente las posturas.

No se entretenga en lavar
o limpiar heridas.
No se demore en la evacuación
de fracturados.

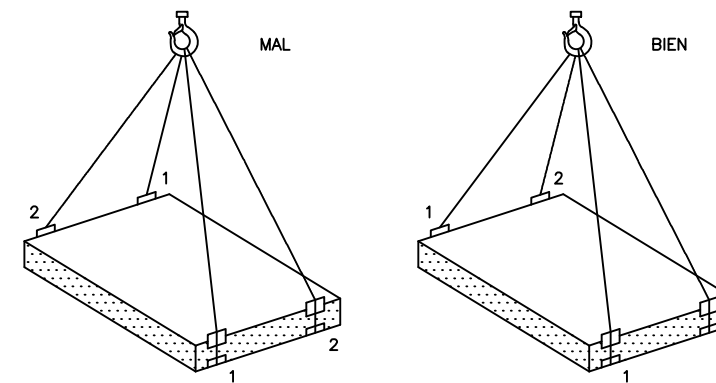
ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO.
ESLINGAS Y ESTROBOS



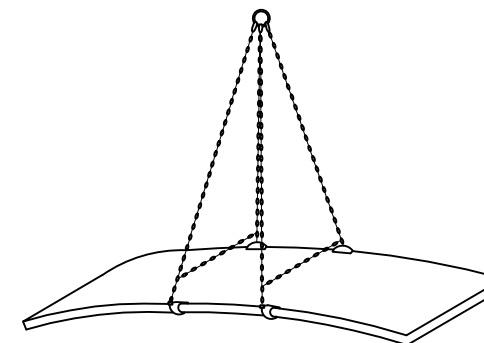
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



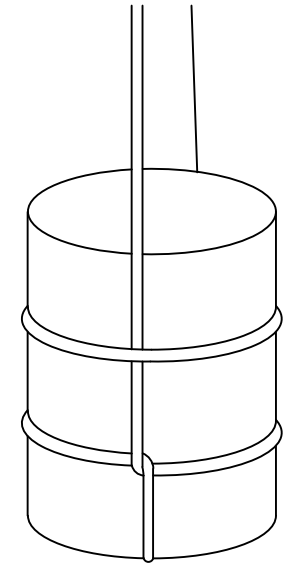
GANCHO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)



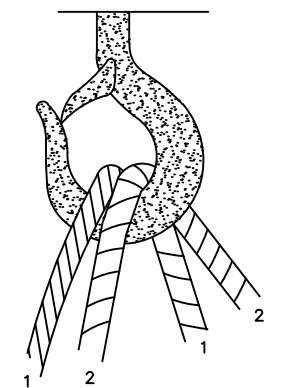
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



PLANCHA LARGA

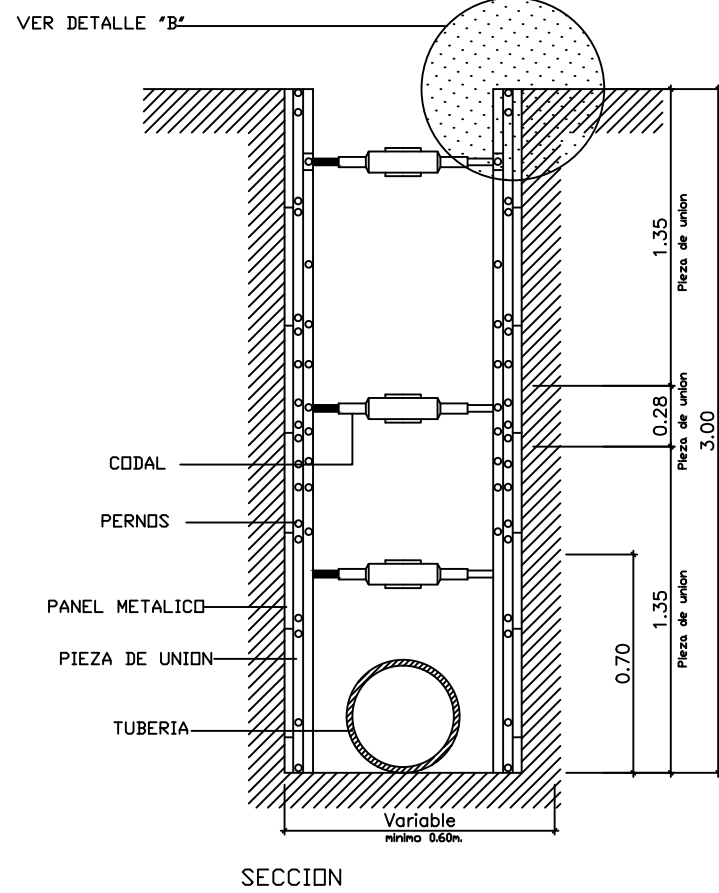


AMARRE DE BIDONES

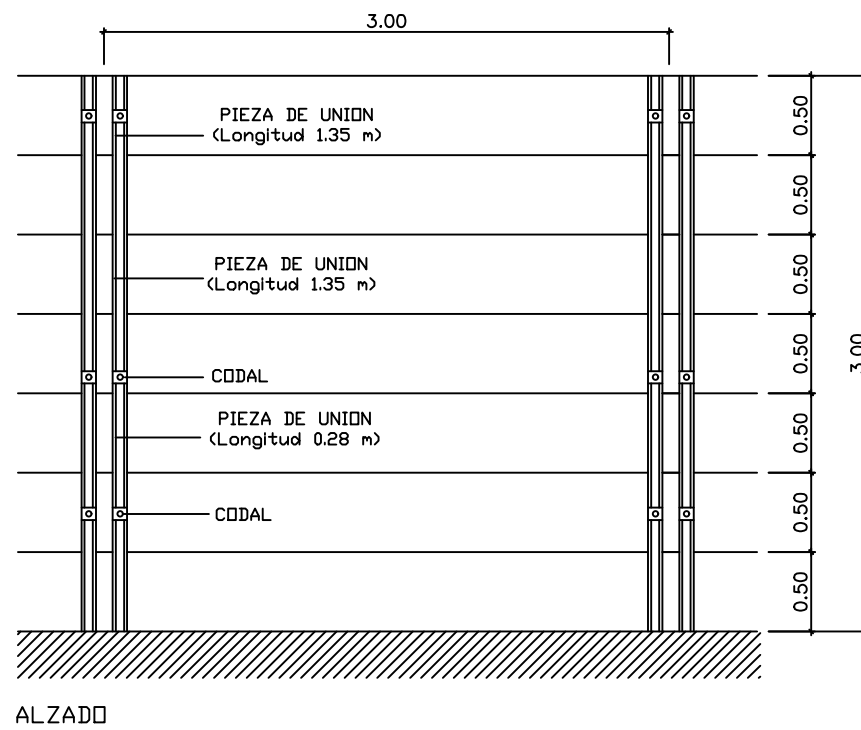


		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	ESCALA: Original A1 S/E	DESIGNACIÓN ANEJO 15 SEGURIDAD Y SALUD PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE ACCIDENTE Y ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO	PLANO DE SEG-07 PLANO Nº HOJA DE REVISIÓN
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

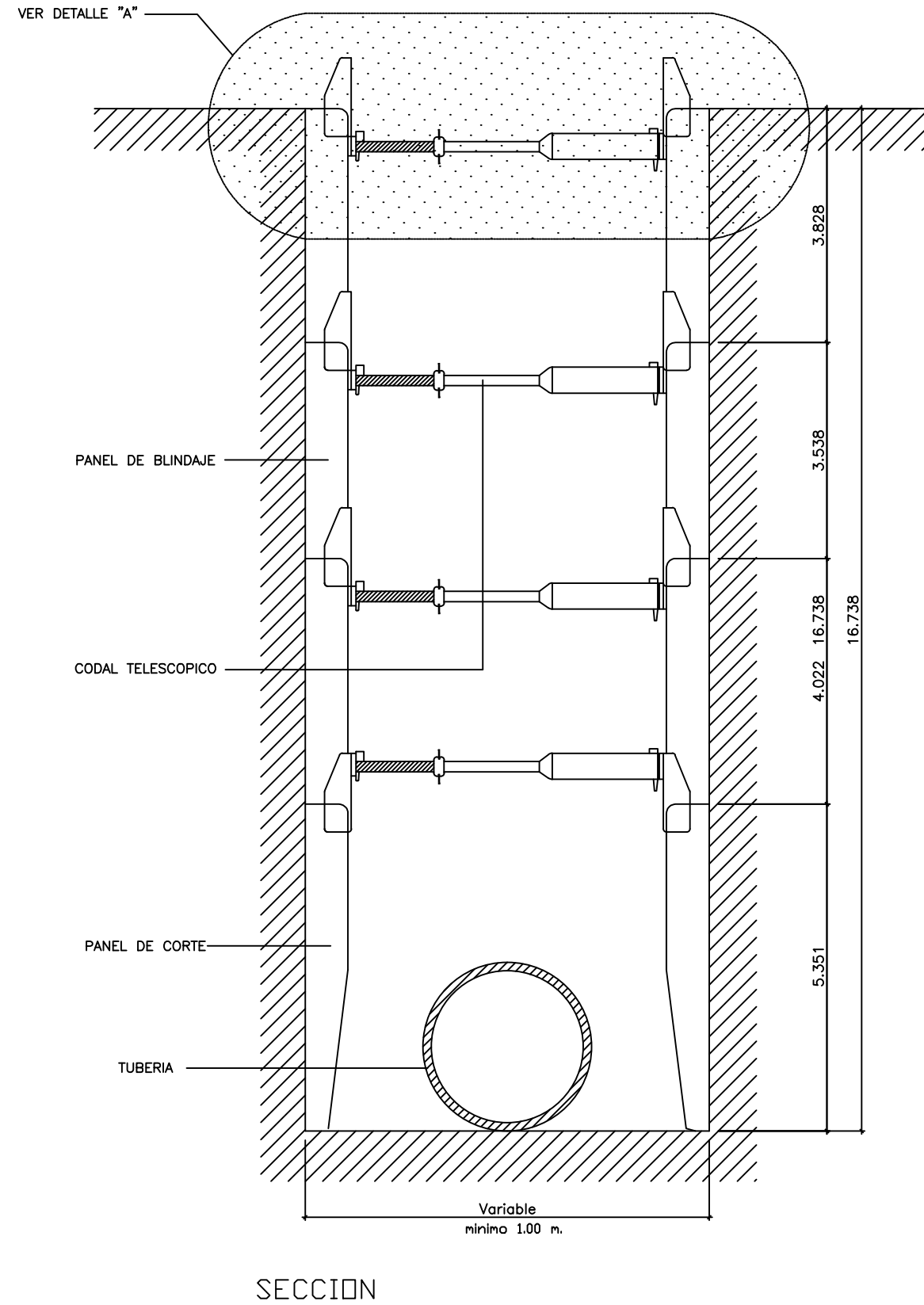
ENTIBACIÓN DE ZANJA CON PANEL DE BLINDAJE



PANEL DE BLINDAJE

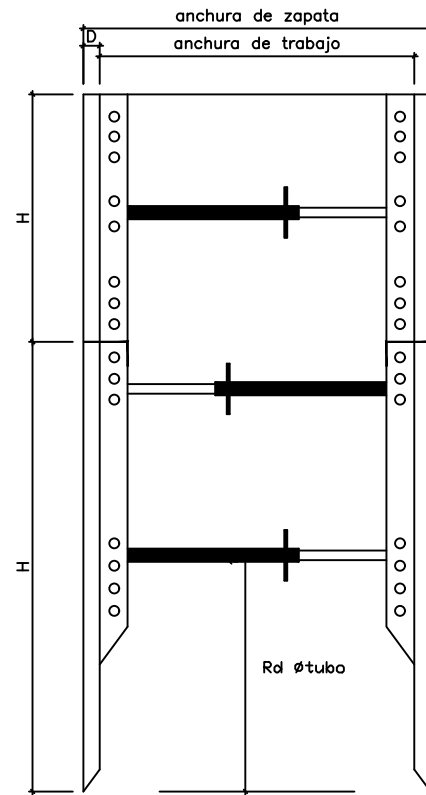


ENTIBACIÓN DE ZANJA CON PANEL DE BLINDAJE

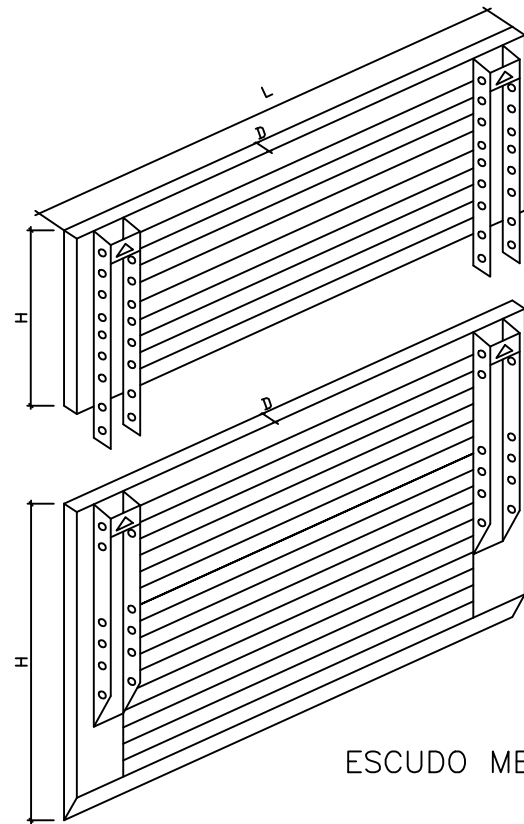


 		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE SEG-08	
ESCALA: Original A1 S/E	ANEJO 15 SEGURIDAD Y SALUD ENTIBACION DE ZANJAS CON PANEL DE BLINDAJE	PLANO Nº	
		HOJA: DE REVISION	
		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN	

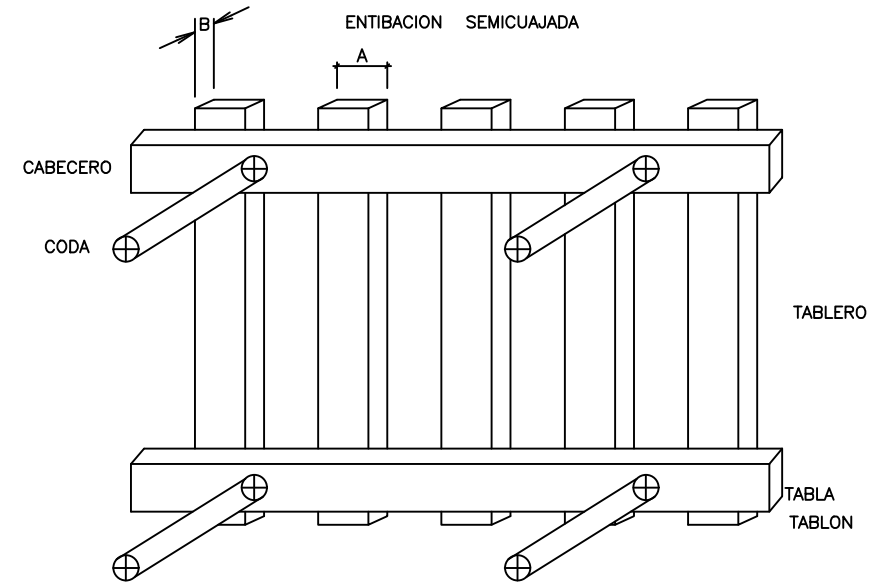
ENTIBACIÓN CON ESCUDO METÁLICO



Rd = DIÁMETRO EXTERIOR DEL TUBO

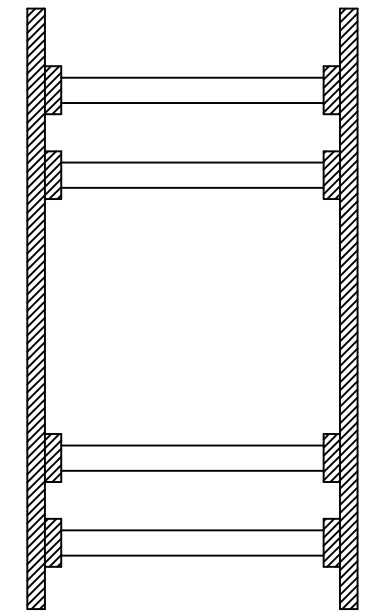
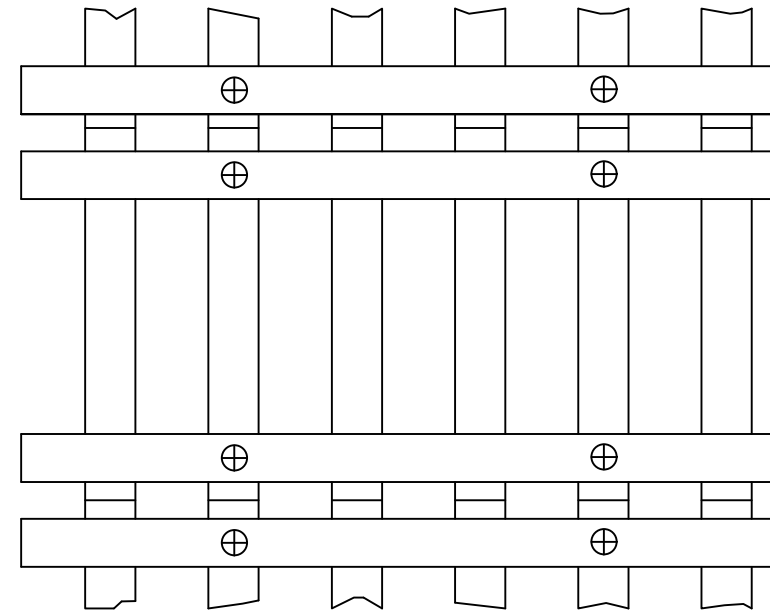


ESCUDO METÁLICO



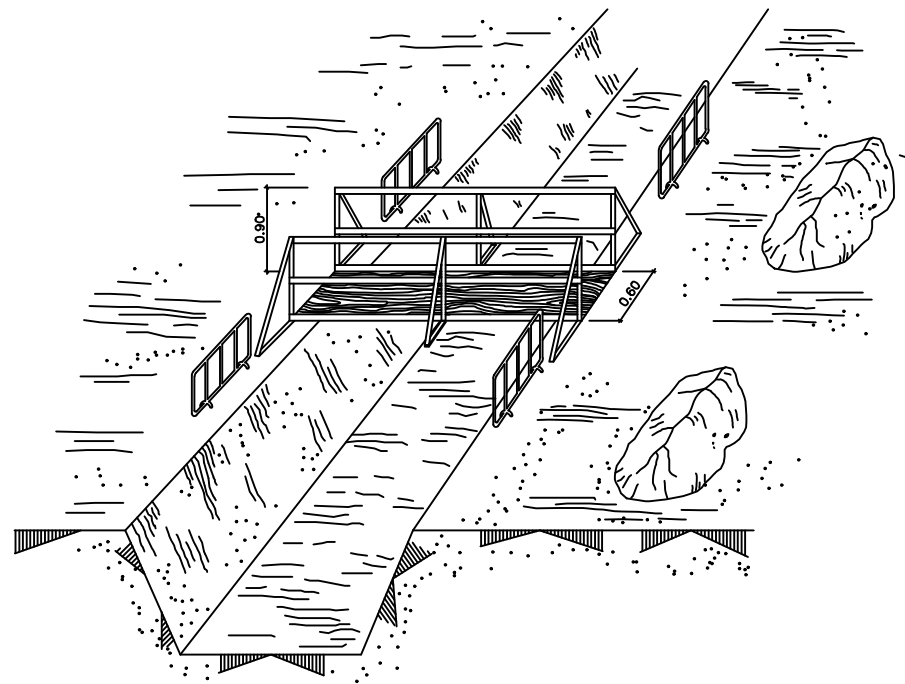
A	MM	8 MM
TABLA	100	20/25/30
TABLON	50	52/65/76

ENTIBACION SEMICUAJADA

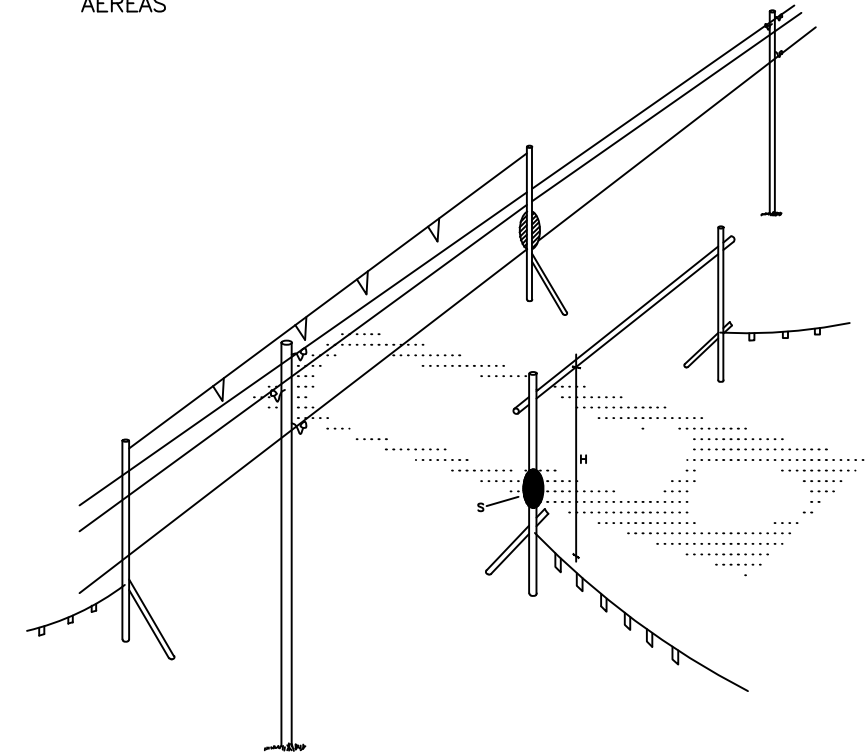


 		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE SEG-09	PLANO Nº
ESCALA: Original A1 S/E	ANEJO 15 SEGURIDAD Y SALUD ENTIBACIONES METALICAS, CUAJADAS Y SEMICUAJADAS	HOJA DE REVISIÓN	HOJA DE REVISIÓN
		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN	

PROTECCIONES EN ZANJAS

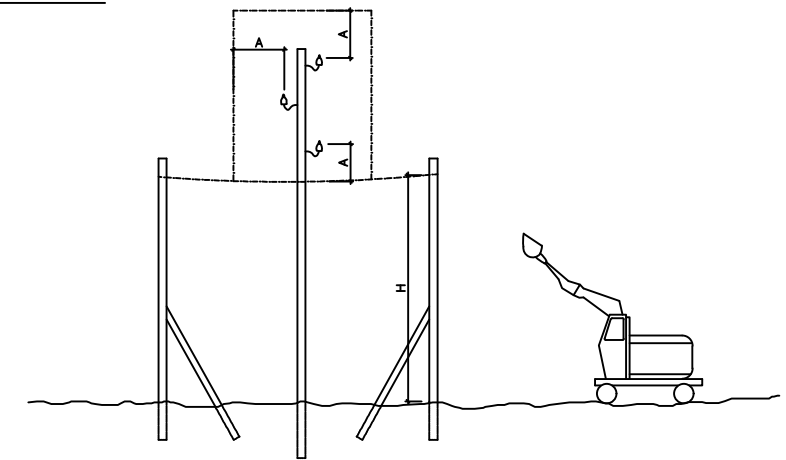


PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS

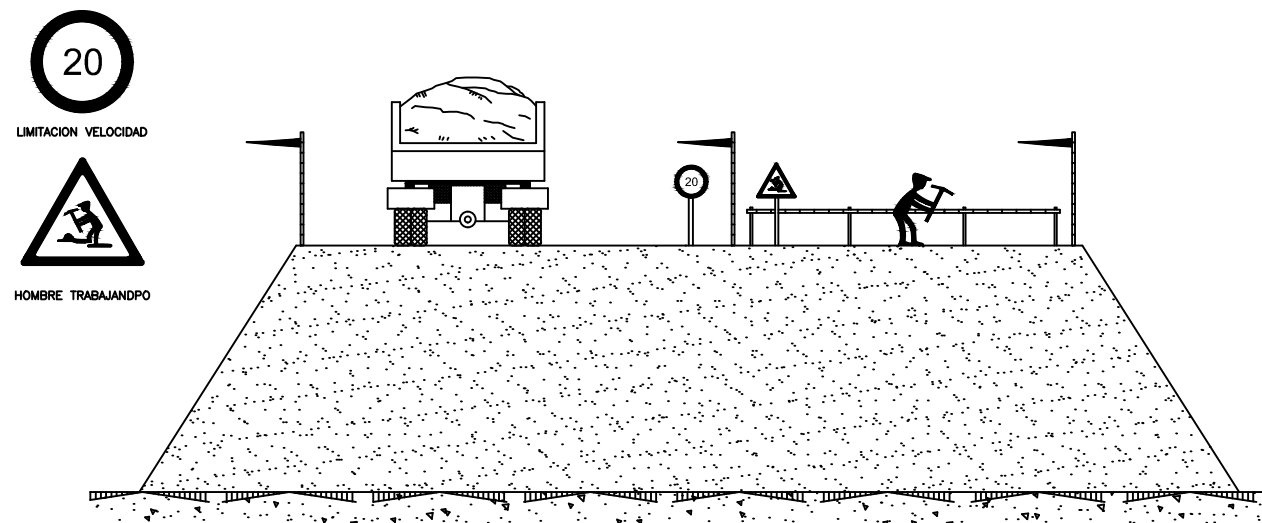






H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

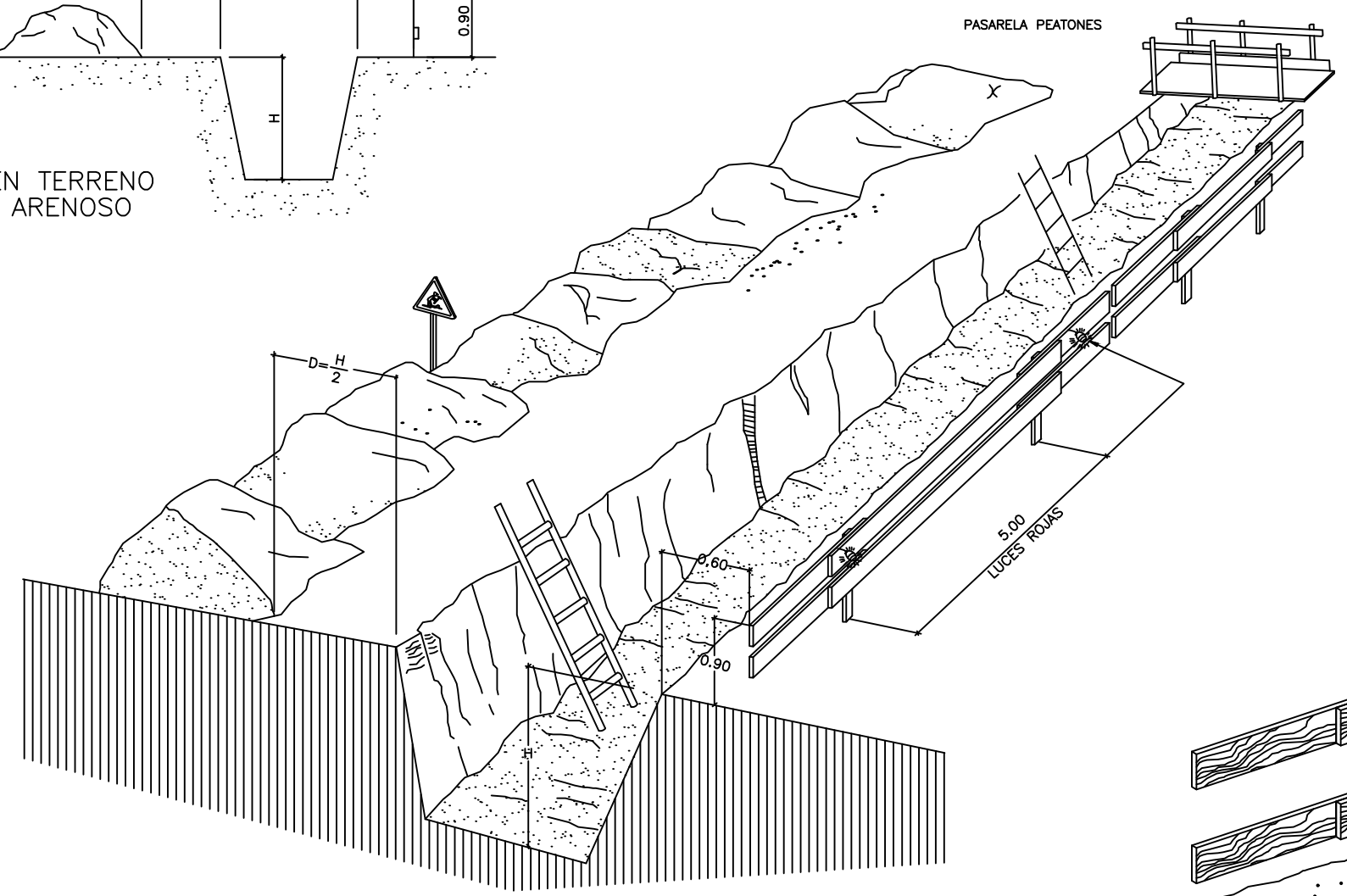
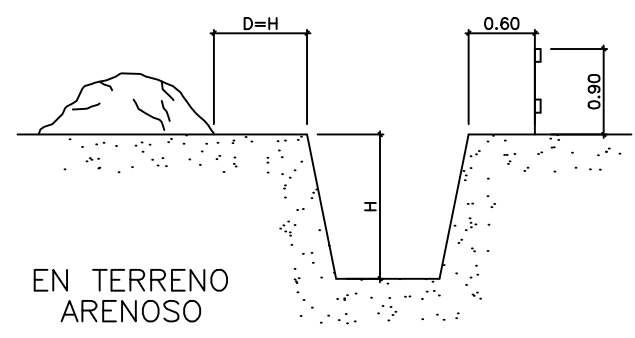
DETALLE 2



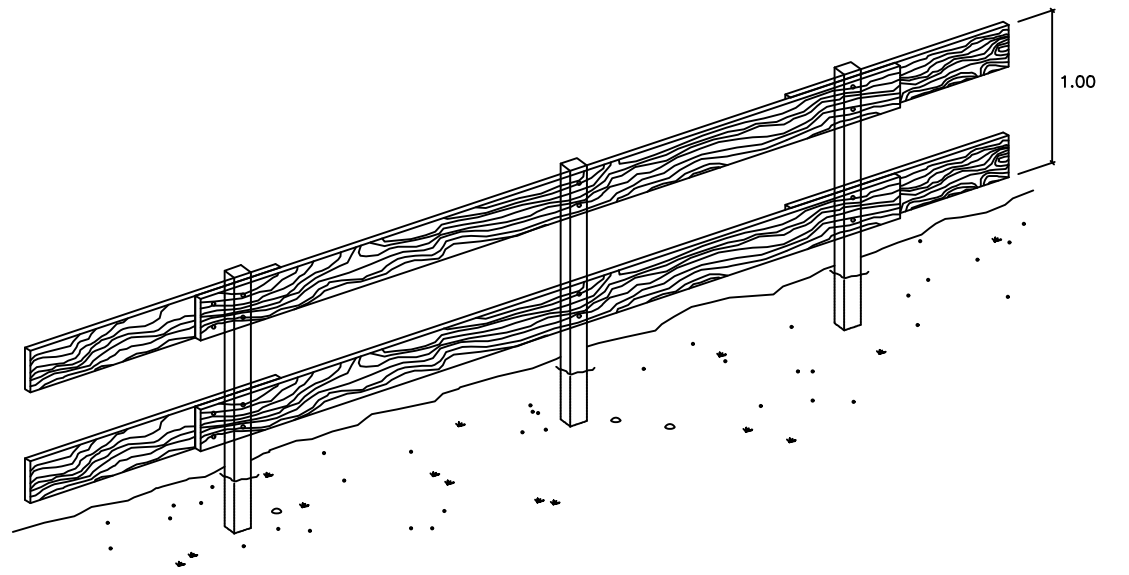
EJECUCION DE TERRAPLENES Y AFIRMADOS



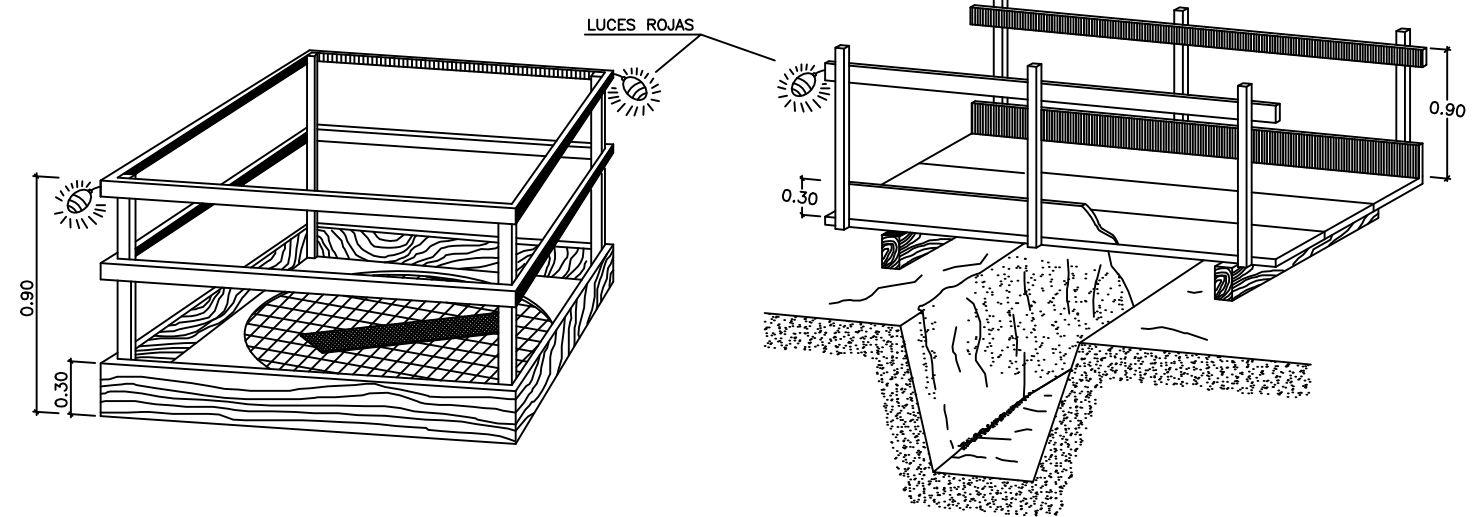
 		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE: SEG-10	PLANO Nº
ESCALA: Original A1 S/E	ANEJO 15 SEGURIDAD Y SALUD PROTECCION DE ZANJAS - TERRAPLENES Y AFIRMADOS - PORTICO BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS		HOJA: DE REVISION:
		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN	



BARANDILLA DE PROTECCION



PROTECCION EN ZANJAS

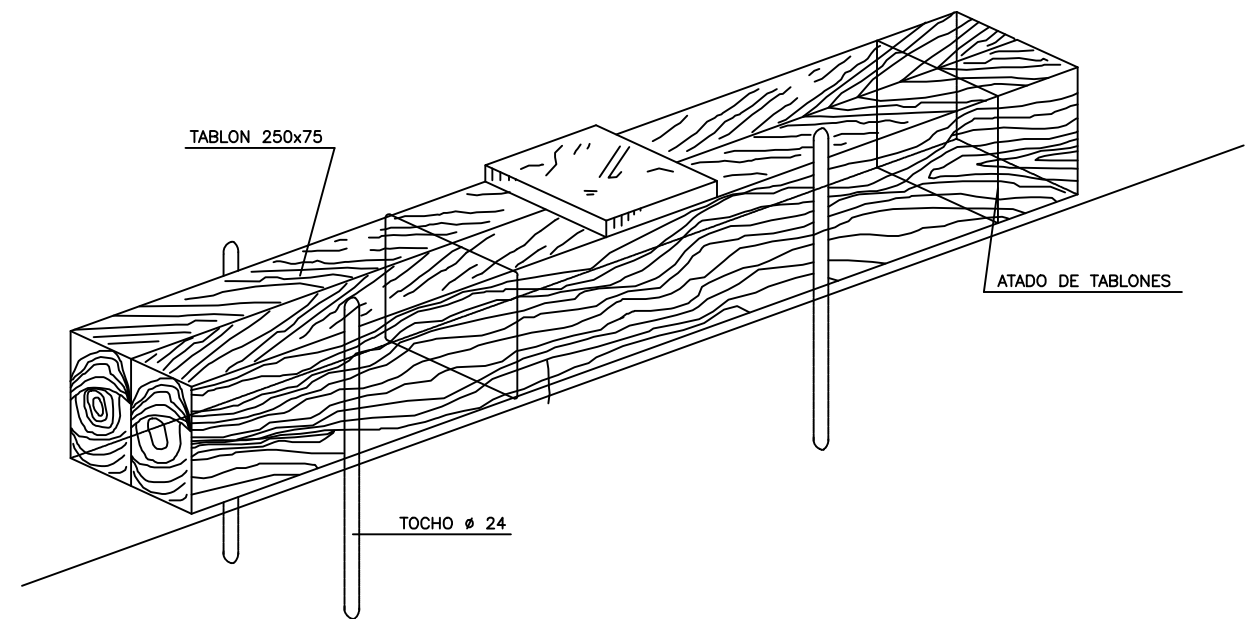
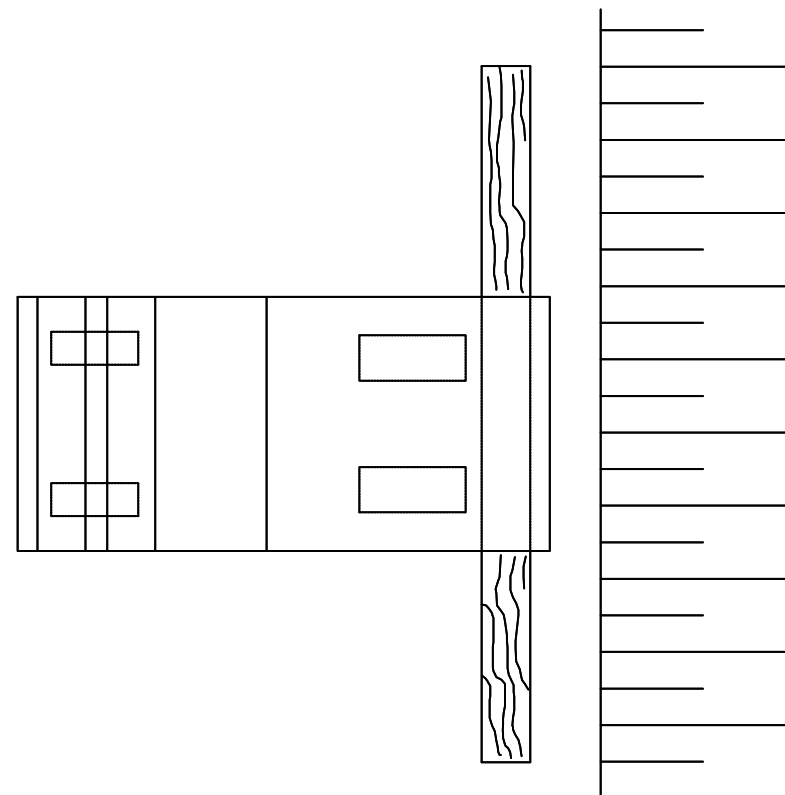
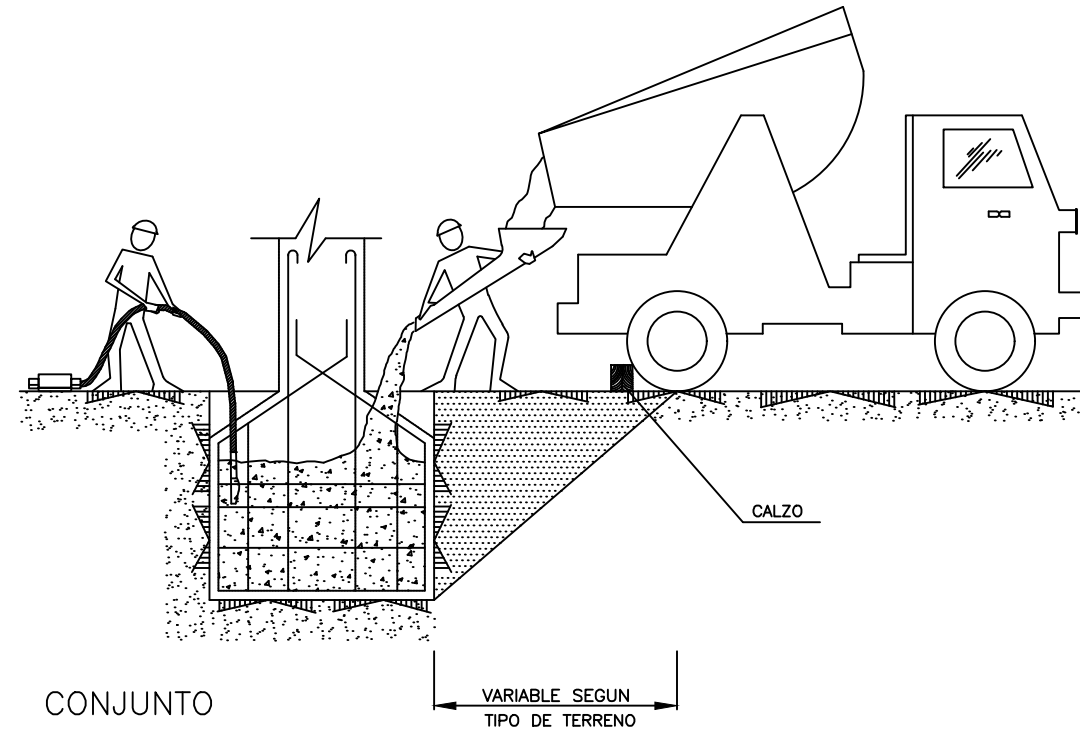
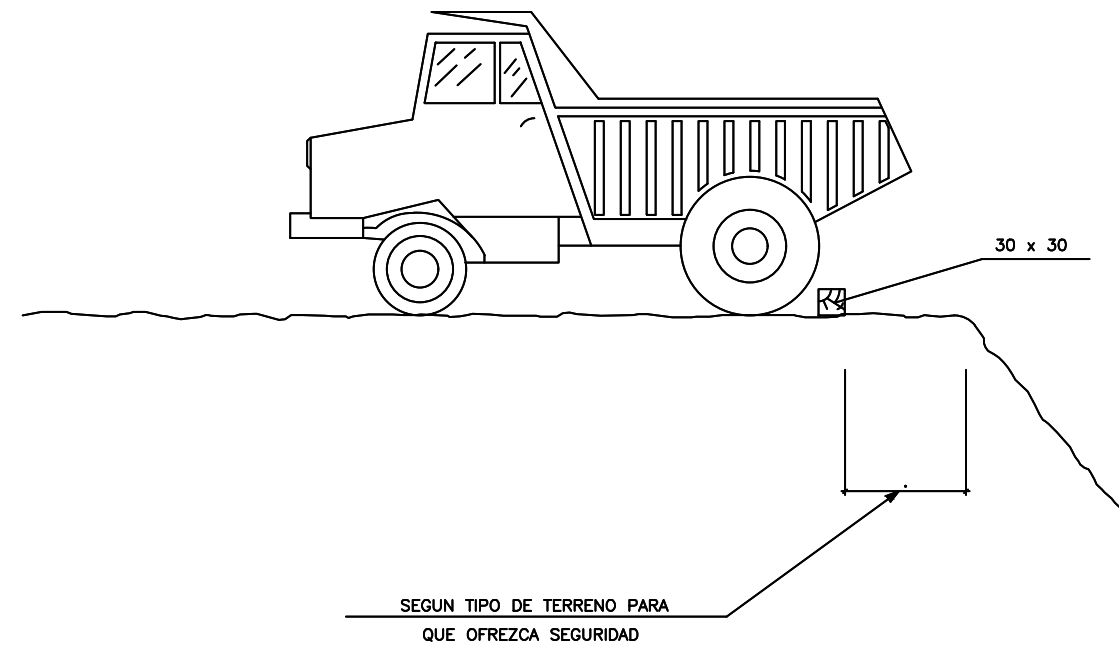


EN HUECOS Y ABERTURAS

DETALLE DE PASARELA PEATONES

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	ESCALA: Original A1 S/E	DESIGNACIÓN ANEJO 15 SEGURIDAD Y SALUD PROTECCION EN ZANJAS	PLANO DE: SEG-11 PLANO Nº: HOJA: DE REVISION:
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



DETALLE DEL CALZO

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE SEG-12	
ESCALA: Original A1 S/E	ANEJO 15 SEGURIDAD Y SALUD TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS	PLANO Nº	HOJA: DE REVISIÓN
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS

- Estatuto de los trabajadores
- Convenio General del Sector de Construcción
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 2291/85, de 8 de noviembre por el se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- ORDEN de 16 de abril de 1990 por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre desmontables para obra.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, y orden de 16 de mayo de 1994 y R.D. 159/1995 modificando el citado R.D.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- R.D. 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 487/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 773/97 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad y Salud en el trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

3.2. PRESCRIPCIONES DE LA MAQUINARIA

La maquinaria solo será utilizada por personal competente, con la adecuada formación y autorización del empresario.

Se utilizará según las instrucciones del fabricante que en todo momento acompañarán a las máquinas y será conocida por los operadores de las máquinas.

Los mantenimientos se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

En todo momento se cumplirá lo dispuesto por el RD 1215/97, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

3.3. PRESCRIPCIONES DE UTILES Y HERRAMIENTAS

Los útiles y herramientas estarán en buenas condiciones de uso y solo se utilizarán para las tareas para las que han sido diseñadas.

3.4. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tienen fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido del previsto en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega. Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellos medios que por su uso hayan adquirido holguras o desgastes superiores a los admitidos por el fabricante, serán repuestos inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en sí mismo

3.4.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Las protecciones individuales, son las prendas o equipo que de una manera individualizada utiliza el trabajador, de acuerdo con el trabajo que realiza.

No suprimen el origen del riesgo y únicamente sirven de escudo o colchón amortiguador del mismo. Se utilizan cuando no es posible el empleo de las colectivas. Obligatoria-mente cumplirán estas

protecciones personales las condiciones mínimas que se indican en el R1D 1407/92 de 20 de noviembre. y el RD 773/97, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

La ropa de trabajo que todo trabajador llevara: mono de tejido ligero y flexible, se ajustará al cuerpo con comodidad, facilidad de movimiento y bocamangas ajustadas. Cuando sea necesario, se dotara al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

Protección de la cabeza

En estos trabajos se utilizaran cascos de seguridad no metálicos. Estos cascos dispondrán de atalaje interior, desmontable y adaptable a la cabeza del obrero. En caso necesario, deben disponer de barbuquejo, que evite su caída en ciertos tipos de trabajo.

Protección de la cara

Esta protección se consigue normalmente mediante pantallas, existiendo varios tipos:

- Pantallas abatibles con arnes propio.
- Pantallas abatibles sujetas al casco de cabeza.
- Pantallas con protección de cabeza incorporada.
- Pantallas de mano.

Protección de los oídos

Cuando el nivel de ruidos sobrepasa los 80 decibelios, que establece la ordenanza como límite, se utilizarán elementos de protección auditiva. Estos serán cascos antirruído.

Protección de la vista.

Dedicación especial ha de observarse en relación con este sentido, dada su importancia y riesgo de lesión grave. Los medios de protección ocular solicitados en función del riesgo específico a que vayan a estar sometidos. Señalaremos entre otros:

- Choque o impacto de partículas o cuerpos sólidos.
- A la acción de polvos y humos.

- A la proyección o salpicaduras de líquidos.
- Radiaciones peligrosas y deslumbramientos.

Por ello utilizaremos:

Gafas de montura universal con oculares de protección contra impactos y correspondientes protecciones adicionales.

Pantallas normalizadas.

Protecciones de las extremidades inferiores.

El calzado a utilizar será normal. Únicamente cuando se trabaja en tierras húmedas y en puesta en obra y extendido de hormigón, se emplearán botas de goma vulcanizadas de media caña, tipo pocero, con suela antideslizante.

Para los trabajos en que exista posibilidad de perforación de las suelas por clavos o puntas se dotará al calzado de plantillas de resistencia a la perforación.

Protección de las extremidades superiores.

En este tipo de trabajo la parte de la extremidad más expuesta a sufrir deterioro son las manos. Por ello contra las lesiones que puede producir el cemento se utilizarán guantes de goma o de neopreno. Para las contusiones o arañazos que ocasionan en descargas y movimientos de materiales, así como en la colocación de hierro, se emplearán guantes de cuero o manoplas específicas al trabajo a ejecutar. Para los trabajos con electricidad, además de las recomendaciones de carácter general, los operarios dispondrán de guantes aislantes de la electricidad.

Protección del aparato respiratorio.

Al existir en estos trabajos buena ventilación, y no utilizarse sustancias nocivas, únicamente habrá que combatir los polvos que se produzcan en el movimiento general de tierras. Para ello se procederá a regar el terreno, así como a que el personal utilice adaptadores faciales, tipo mascarilla, dotados con filtros mecánicos con capacidad mínima de retención del 95%.

Cinturón de seguridad. Trabajos en altura.

En todos los trabajos en altura con peligro de caída al no poder utilizar protecciones colectivas, es obligatorio el uso del cinturón de seguridad. Llevarán cuerda de amarre o cuerda salvavidas de fibra natural o artificial, tipo nylon o similar, con mosquetón de enganche, siendo su longitud tal que no permita una caída a un plano inferior, superior a 1,50 m. de distancia.

3.4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS.

En su conjunto son los más importantes y se emplearán con preferencia a las individuales y acordes a las distintas unidades o trabajos a ejecutar. También en ellos podemos distinguir: unos de aplicación general, es decir, que tienen o deben tener presencia durante toda la obra, citemos señalización, instalación eléctrica, extintores, etc., y otros que se emplean solo en determinados trabajos: andamios, barandillas, redes, vallas, etc. Pasamos a comentar los primeros, en orden cronológico a su utilización.

Señalización.

Tiene una utilización general en toda la obra. Se emplearán con el criterio dispuesto en el artículo 4 del RD 485/97, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Se emplearán señales de distintos tipos:

- Señales de prohibición.
- Señales de advertencia
- Señales de obligación.
- Señal de salvamento o socorro.

Las señales de prohibición y obligación tendrán forma de círculo y sus fondos rojos y azules, respectivamente. Para los carteles de advertencia la forma establecida es la triangular con fondo amarillo. La forma rectangular es la reservada para la señalización de información con fondos azules o verdes. La correcta utilización de estas señales y el cumplimiento de sus indicaciones evitará las situaciones peligrosas y numerosos accidentes.

Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica que, con carácter general, ha de suministrar energía a los distintos núcleos de trabajo, cumplirá lo establecido en los Reglamentos de Alta y Baja Tensión y resoluciones complementarias del Ministerio de Industria, así como la Norma de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en su capítulo 6, Artículos 51, 52, 59 y 60. Los cuadros de distribución estarán formados por armarios metálicos normalizados, con placa de montaje al fondo, fácilmente accesibles desde el exterior. Para ello dispondrá de puerta con una cerradura con llave y con posibilidad de poner un candado. Dispondrán de:

- Seccionador de corte automático.
- Toma de tierra.
- Interruptor diferencial.

El interruptor diferencial será de media sensibilidad, es decir, de 300 mA., en caso de que todas las máquinas y aparatos estén puestos a tierra, y los valores de la resistencia de estas no sobrepase los 80 Ohmios de resistencia. Para la protección contra sobrecargas y cortacircuitos dispondrán de fusibles o interruptores automáticos del tipo magneto-térmico. De este cuadro de distribución que consideramos general se efectuarán las tomas de corriente para los circuitos secundarios, que igualmente dispondrán de armarios con entrada de corriente estanco, con llegada de fuerza siempre sobre base de enchufe hembra. Estos cuadros dispondrán de borna general de toma de tierra, de un interruptor de corte omnipolar, tipo normal, cortacircuitos calibrados para cada una de las tomas, tres como máximo, y diferencial de alta sensibilidad (30 mA). En caso de utilización de máquinas portátiles en zonas de gran humedad, se contará con transformadores de intensidad a 24 V. para trabajar con esta tensión de seguridad.

Medidas de seguridad en instalaciones eléctricas.

Como normas generales de actuación en relación con estas instalaciones deben observarse las siguientes: los bornes, tanto de cuadros como de máquinas, estarán protegidos con material aislante. Los cables de alimentación a máquinas y herramientas tendrán cubiertas protectoras, serán del tipo antihumedad y no deberán estar en contacto o sobre el suelo en zonas de tránsito.

Está totalmente prohibido la utilización de las puntas desnudas de los cables, como clavijas de enchufe macho. En los almacenes de obra se dispondrá de recambios análogos, y en número suficiente, para en cualquier momento poder sustituir el elemento deteriorado, sin perjuicio para la instalación y para las personas. Todas las líneas eléctricas quedan sin tensión al dar por finalizado el trabajo, mediante corte del seccionador general.

La revisión periódica de todas las instalaciones es condición imprescindible. Se realizará con mayor escurpulosidad por personal especializado. Afectará tanto al aislamiento de cada elemento o máquina, así como el estado de mecanismos, protecciones, conductores, cables, del mismo modo que a sus conexiones o empalmes.

Los portalámparas serán de material aislante, de forma que no produzcan contacto con otros elementos o cortacircuitos. Toda reparación se realizará previo corte de corriente, y siempre por personal cualificado.

Los cuadros eléctricos permanecerán, quedando las llaves en poder de persona responsable. Se señalará mediante carteles el peligro de riesgo eléctrico, así como el momento en que se están efectuando trabajos de conservación.

Protección contra incendios.

Para la prevención de este riesgo se dispondrá en obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente para fuegos tipo A y B y de dióxido de carbono para fuegos de origen eléctrico.

Medidas de seguridad contra el fuego.

Designación de un equipo especialmente adiestrado en el manejo de estos medios de extinción. Este equipo efectuará ronda de prevención al terminar el trabajo.

Se cortará la corriente desde el cuadro general, en evitación de cortacircuitos, una vez finalizada la jornada laboral.

Se cortará la corriente desde el cuadro general, en evitación de cortacircuitos, una vez finalizada la jornada laboral.

Se prohibirá fumar en las zonas de trabajo donde exista un peligro evidente de incendio, debido a los materiales que se manejan.

Obligación por parte de todos de comunicar cualquier conato de incendio al personal antes citado.

Colaboración en la extinción, por parte de todo el personal.

Avisar sistemáticamente al servicio de bomberos municipal.

Prohibir el paso a personas ajenas a la Empresa.

Todas las protecciones colectivas utilizadas deberán cumplir las normas establecidas en la legislación vigente.

Vallas autónomas de limitación y protección.

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura y estarán constituidas por tubos metálicos.

Redes de protección.

Serán de resistencia y luz de malla adecuadas al riesgo específico para el que se instalan y estarán correctamente amarradas.

Barandillas.

Se instalarán en los bordes en que exista riesgo de caída, serán de madera o hierro, y se construirán conforme se indica en el Anexo IV del RD 1627/97, de 24 Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Cables sujeción del cinturón de seguridad y sus anclajes.

Tendrán la resistencia suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estos someterse de acuerdo con su función protectora.

Plataformas de trabajo.

Se construirán conforme se indica en el Anexo IV del RD 1627/97, de 24 Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Escaleras de mano.

Serán metálicas, excepto en trabajos eléctricos que deberán ser de material aislante, y dispondrán de zapatas antideslizantes. No se utilizarán escaleras de madera con peldaños clavados, estos deberán ser ensamblados.

3.5. CERTIFICACION DE SEGURIDAD Y SALUD.

Una vez al mes la constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de Seguridad y Salud se hubiesen realizado en la obra; valorándose conforme al Plan de Seguridad y Salud y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o en su defecto por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.

A la hora de redactar el presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud solo se han tenido en cuenta las partidas que intervienen como medida de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podrá realizar.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente, precediéndose para su abono, tal y como se indica en el apartado anterior.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o en su defecto de la Dirección Facultativa.

3.6. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL.

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe de disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo por hechos acaídos de culpa o negligencia; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

3.7. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.

La propiedad.

El abono de las partidas presupuestarias en el Estudio de Seguridad y Salud, y concretamente en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra, lo realizará la propiedad de la misma al contratista, previa certificación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o en su defecto de la Dirección Facultativa y expedida conjuntamente con las correspondientes a las demás unidades de la obra realizada.

La empresa constructora.

La empresa constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud a través del Plan de Seguridad, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.

El Plan de Seguridad contará con la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o en su defecto de la Dirección Facultativa y será previo al comienzo de la obra. Dicha aprobación se recogerá en un Acta firmada por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o en su defecto por la Dirección Facultativa y el redactor del Plan de Seguridad y Salud.

Una vez aprobado, una copia del plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada al Comité de Seguridad y Salud y en su defecto, a los representantes de los trabajadores en el Centro de Trabajo.

Por último la empresa constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud, reponiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas empleados.

La Dirección Facultativa.

La Dirección facultativa considerará el Plan de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiendo al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o en su defecto a la Dirección Facultativa el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de este, dejando constancia de ello en el libro de incidencias.

BENAVENTE, SEPTIEMBRE 2022

EL INGENIERO DE CAMINOS AUTOR

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'L' or 'B' shape with a horizontal line extending to the right.

Fdo.: Luis Plaza Beltrán

Colegiado N°: 12.830

4. PRESUPUESTO

4.1. CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

SEGURIDAD Y SALUD. CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

A0101	ud	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO	1,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			
A0102	ud	Gafa ANTI POLVO Y ANTI-IMPACTO	8,79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
A0103	ud	MASCARILLA DE RESPIRACIÓN ANTI POLVO	9,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
A0104	ud	FILTRO PARA MASCARILLA ANTI POLVO	0,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CERO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS			
A0105	ud	PROTECTOR AUDITIVO	10,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIEZ EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
A0106	ud	CINTURON DE SEGURIDAD	18,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECIOCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS			
A0107	ud	CINTURON DE SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO	15,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
A0108	ud	IMPERMEABLE	8,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: OCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
A0109	ud	GUANTES DE GOMA FINOS	1,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS			

SEGURIDAD Y SALUD. CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

A0110	ud	GUANTES DE CUERO	2,46
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>			
A0111	ud	BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y A LA HUMEDAD	9,14
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS</p>			
A0112	ud	BOTAS DE SEGURIDAD DE LONA	19,69
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>			
A0113	ud	BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO	20,04
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS</p>			
A0201	m	CORDON DE BALIZAMIENTO	1,50
<p>Metro lineal de cordón de balizamiento reflectante incluido soporte.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS</p>			
A0202	m	VALLA METÁLICA	25,33
<p>Metro de valla autónoma metálica de 2.5 m de longitud para contención de peatones</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS</p>			
A0203	h	MANO DE OBRA	19,34
<p>Hora de mano de obra de brigada de seguridad empleada en el mantenimiento y reposición de las protecciones</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>			
A0301	ud	EXTINTOR	45,85
<p>Unidad de extintor de polvo polivalente, incluido el soporte y la colocación</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>			

SEGURIDAD Y SALUD. CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

A0401	mes	ALQUILER DE BARRACON COMEDOR	280,42
-------	-----	------------------------------	--------

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 11,00x3,50x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS OCHENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

A0402	mes	ALQUILER DE BARRACON ASEOS	205,33
-------	-----	----------------------------	--------

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y piletta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo chapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

A0403	mes	ALQUILER DE CASETA ALMACEN	230,34
-------	-----	----------------------------	--------

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS TREINTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SEGURIDAD Y SALUD. CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

A0404	mes	ALQUILER DE CASETA VESTUARIOS	250,43
<p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para vestuarios de 7,00x3,00x2,30 m. de 20,00 m². Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>			
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>			
A0405	mes	ALQUILER DE CASETA OFICINA	240,88
<p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m². Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>			
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS CUARENTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>			
A0406	ud	MESA DE MADERA	42,20
<p>Unidad de mesa de madera con capacidad para 10 personas</p>			
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS</p>			
A0407	ud	CALIENTA COMIDAS	70,31
<p>Ud. calienta comidas para 50 servicios colocado</p>			
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETENTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS</p>			
A0408	ud	RADIADOR INFRARROJOS	33,23
<p>Ud. radiador de infrarrojos de 1000 W, totalmente instalado</p>			
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TREINTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS</p>			

SEGURIDAD Y SALUD. CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

A0409	ud	ACOMETIDA AGUA Y ELECTRICIDAD	205,33
Ud. de acometida de agua y de energía eléctrica para comedor totalmente instalado en servicio			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS			
A0410	ud	ACOMETIDA ELECTRICIDAD	105,54
Unidad de acometida de energía eléctrica para almacen, vestuarios y oficina, totalmente instalado en servicio			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
A0411	ud	ACOMETIDA PARA ASEOS Y ELECTRICIDAD	350,54
Ud. de acometida de agua para aseos y energía eléctrica para caseta de aseos, totalmente terminado en servicio			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
A0412	ud	RECIPIENTE DE RECOGIDA DE BASURAS	26,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
A0413	ud	TAQUILLA	14,06
Ud. de taquilla metálica individual con llave colocada.			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CATORCE EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
A0414	h	MANO DE OBRA CONSERVACION	9,35
Hora de mano de obra empleada en la limpieza y conservación de las instalaciones de personal			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS			
A0501	ud	BOTIQUÍN INSTALADO EN OBRA	35,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TREINTA Y CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS			

SEGURIDAD Y SALUD. CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

A0502	ud	REPOSICIONMAT. SANITARIO	70,32
-------	----	--------------------------	-------

Ud. de reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETENTA EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

A0503	ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO	35,16
-------	----	-----------------------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TREINTA Y CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

A0601	ud	REUNION MENSUAL DEL COMITÉ	139,00
-------	----	----------------------------	--------

Unidad de costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS

A0602	ud	COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL.	88,36
-------	----	---------------------------------	-------

Unidad de costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

BENAVENTE, SEPTIEMBRE 2022

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: LUIS FCO. PLAZA BELTRAN

Nº COL: 12.830

4.2. MEDICIONES SEGURIDAD

4.2.1 FASE 1

MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
01.01	ud CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO	25				25,000	
							25,00
01.02	ud GAFA ANTIPOLVO Y ANTI-IMPACTO	25				25,000	
							25,00
01.03	ud MASCARILLA DE RESPIRACIÓN ANTIPOLVO	25				25,000	
							25,00
01.04	ud FILTRO PARA MASCARILLA ANTIPOLVO	25				25,000	
							25,00
01.05	ud PROTECTOR AUDITIVO	25				25,000	
							25,00
01.06	ud CINTURON DE SEGURIDAD	25				25,000	
							25,00
01.07	ud CINTURON DE SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO	25				25,000	
							25,00
01.08	ud IMPERMEABLE	25				25,000	
							25,00
01.09	ud GUANTES DE GOMA FINOS	25				25,000	
							25,00
01.10	ud GUANTES DE CUERO	25				25,000	
							25,00
01.11	ud BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y A LA HUMEDAD	25				25,000	
							25,00
01.12	ud BOTAS DE SEGURIDAD DE LONA						25,00

MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
							25,00
01.13	ud BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO						
		25				25,000	
							25,00

MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS							
02.01	m CORDON DE BALIZAMIENTO Metro lineal de cordón de balizamiento reflectante incluido soporte.	1	150,000			150,000	
							150,00
02.02	m VALLA METÁLICA Metro de valla autónoma metálica de 2.5 m de longitud para contención de peatones	50	2,500			125,000	
							125,00
02.03	h MANO DE OBRA Hora de mano de obra de brigada de seguridad empleada en el mantenimiento y reposición de las protecciones	100				100,000	
							100,00

MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 03 EXTINCION DE INCENDIOS							
03.01	ud EXTINTOR Unidad de extintor de polvo polivalente, incluido el soporte y la colocación	3				3,000	
							3,00

MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR							
04.01	<p>mesALQUILER DE BARRACON COMEDOR</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 11,00x3,50x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>						
	COMEDOR 1	10				10,000	
							10,00
04.02	<p>mesALQUILER DE BARRACON ASEOS</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y piletta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>						
	ASEO 1	10				10,00	
							10,00
04.03	<p>mesALQUILER DE CASETA ALMACEN</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>						
	ALMACEN 1	10				10,00	
							10,00
04.04	<p>mesALQUILER DE CASETA VESTUARIOS</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para vestuarios de 7,00x3,00x2,30 m. de 20,00 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>						
	VESTUARIO 1	10				10,00	
							10,00

MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
04.05	mesALQUILER DE CASETA OFICINA Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	10				10,00	
							10,00
04.06	ud MESA DE MADERA Unidad de mesa de madera con capacidad para 10 personas	2				2,000	
							2,00
04.07	ud CALIENTA COMIDAS Ud. caliente comidas para 50 servicios colocado	2				2,000	
							2,00
04.08	ud RADIADOR INFRARROJOS Ud. radiador de infrarrojos de 1000 W, totalmente instalado	2				2,000	
							2,00
04.09	ud ACOMETIDA AGUA Y ELECTRICIDAD Ud. de acometida de agua y de energía eléctrica para comedor totalmente instalado en servicio	2				2,000	
							2,00
04.10	ud ACOMETIDA ELECTRICIDAD Unidad de acometida de energía eléctrica para almacén, vestuarios y oficina, totalmente instalado en servicio	3				3,00	
							3,00
04.11	ud ACOMETIDA PARA ASEOS Y ELECTRICIDAD Ud .de acometida de agua para aseos y energía eléctrica para caseta de aseos, totalmente terminado en servicio	2				2,000	
							2,00
04.12	ud RECIPIENTE DE RECOGIDA DE BASURAS	2				2,000	

MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
							2,00
04.13	ud TAQUILLA Ud. de taquilla metálica individual con llave colocada.	25				25,000	
							25,00
04.14	h MANO DE OBRA CONSERVACION Hora de mano de obra empleada en la limpieza y conservación de las instalaciones de personal	100				100,000	
							100,00

MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS							
05.01	ud BOTIQUÍN INSTALADO EN OBRA						
		3				3,000	
							3,00
05.02	ud REPOSICION MAT. SANITARIO Ud. de reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra AÑO 1						
		3				3,000	
							3,00
05.03	ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO						
		25				25,000	
							25,00

MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 06 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO							
06.01	ud REUNION MENSUAL DEL COMITÉ Unidad de costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	10				10,000	
							10,00
06.02	ud COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL. Unidad de costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	10				10,000	
							10,00



4.2.2 FASE 2

MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 02SYS01 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
A0101	ud CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO	12				12,000	
							12,00
A0102	ud GAFA ANTIPOLVO Y ANTI-IMPACTO	12				12,000	
							12,00
A0103	ud MASCARILLA DE RESPIRACIÓN ANTIPOLVO	12				12,000	
							12,00
A0104	ud FILTRO PARA MASCARILLA ANTIPOLVO	12				12,000	
							12,00
A0105	ud PROTECTOR AUDITIVO	12				12,000	
							12,00
A0106	ud CINTURON DE SEGURIDAD	12				12,000	
							12,00
A0107	ud CINTURON DE SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO	12				12,000	
							12,00
A0108	ud IMPERMEABLE	12				12,000	
							12,00
A0109	ud GUANTES DE GOMA FINOS	12				12,000	
							12,00
A0110	ud GUANTES DE CUERO	12				12,000	
							12,00
A0111	ud BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y A LA HUMEDAD	12				12,000	
							12,00
A0112	ud BOTAS DE SEGURIDAD DE LONA						12,00

MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
							12,00
A0113	ud BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO						
		12				12,000	
							12,00

MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 02SYS02 PROTECCIONES COLECTIVAS							
A0201	m CORDON DE BALIZAMIENTO Metro lineal de cordón de balizamiento reflectante incluido soporte.	1	60,000			60,000	
							60,00
A0202	m VALLA METÁLICA Metro de valla autónoma metálica de 2.5 m de longitud para contención de peatones	20	2,500			50,000	
							50,00
A0203	h MANO DE OBRA Hora de mano de obra de brigada de seguridad empleada en el mantenimiento y reposición de las protecciones	40				40,000	
							40,00

MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 02SYS03 EXTINCION DE INCENDIOS							
A0301	ud EXTINTOR Unidad de extintor de polvo polivalente, incluido el soporte y la colocación	2				2,000	2,00

MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 02SYS04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR							
A0401	<p>mesALQUILER DE BARRACON COMEDOR</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 11,00x3,50x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>						
	COMEDOR 1	4				4,000	
							4,00
A0402	<p>mesALQUILER DE BARRACON ASEOS</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y piletta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>						
	ASEO 1	4				4,00	
							4,00
A0403	<p>mesALQUILER DE CASETA ALMACEN</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>						
	ALMACEN 1	4				4,00	
							4,00
A0404	<p>mesALQUILER DE CASETA VESTUARIOS</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para vestuarios de 7,00x3,00x2,30 m. de 20,00 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>						
	VESTUARIO 1	4				4,00	
							4,00

MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
A0405	mesALQUILER DE CASETA OFICINA Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	4				4,00	4,00
A0406	ud MESA DE MADERA Unidad de mesa de madera con capacidad para 10 personas	1				1,00	1,00
A0407	ud CALIENTA COMIDAS Ud. caliente comidas para 50 servicios colocado	1				1,00	1,00
A0408	ud RADIADOR INFRARROJOS Ud. radiador de infrarrojos de 1000 W, totalmente instalado	1				1,00	1,00
A0409	ud ACOMETIDA AGUA Y ELECTRICIDAD Ud. de acometida de agua y de energía eléctrica para comedor totalmente instalado en servicio	2				2,00	2,00
A0410	ud ACOMETIDA ELECTRICIDAD Unidad de acometida de energía eléctrica para almacén, vestuarios y oficina, totalmente instalado en servicio	3				3,00	3,00
A0411	ud ACOMETIDA PARA ASEOS Y ELECTRICIDAD Ud .de acometida de agua para aseos y energía eléctrica para caseta de aseos, totalmente terminado en servicio	2				2,00	2,00
A0412	ud RECIPIENTE DE RECOGIDA DE BASURAS	2				2,00	2,00

MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
							2,00
A0413	ud TAQUILLA Ud. de taquilla metálica individual con llave colocada.	12				12,000	
							12,00
A0414	h MANO DE OBRA CONSERVACION Hora de mano de obra empleada en la limpieza y conservación de las instalaciones de personal	40				40,000	
							40,00

MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 02SYS05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS							
A0501	ud BOTIQUÍN INSTALADO EN OBRA	1				1,000	
							1,00
A0502	ud REPOSICION MAT. SANITARIO Ud. de reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra	1				1,000	
							1,00
A0503	ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO	12				12,000	
							12,00

MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 02SYS06 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO							
A0601	ud REUNION MENSUAL DEL COMITÉ Unidad de costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	4				4,000	
							4,00
A0602	ud COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL. Unidad de costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	4				4,000	
							4,00

4.3. PRESUPUESTO

4.3.1.FASE 1

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAPÍTULO 01SYS01 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
A0101	ud CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO			
		25,00	1,41	35,25
A0102	ud GAFA ANTIPOLVO Y ANTI-IMPACTO			
		25,00	8,79	219,75
A0103	ud MASCARILLA DE RESPIRACIÓN ANTIPOLVO			
		25,00	9,84	246,00
A0104	ud FILTRO PARA MASCARILLA ANTIPOLVO			
		25,00	0,42	10,50
A0105	ud PROTECTOR AUDITIVO			
		25,00	10,54	263,50
A0106	ud CINTURON DE SEGURIDAD			
		25,00	18,28	457,00
A0107	ud CINTURON DE SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO			
		25,00	15,82	395,50
A0108	ud IMPERMEABLE			
		25,00	8,44	211,00
A0109	ud GUANTES DE GOMA FINOS			
		25,00	1,76	44,00
A0110	ud GUANTES DE CUERO			
		25,00	2,46	61,50
A0111	ud BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y A LA HUMEDAD			
		25,00	9,14	228,50
A0112	ud BOTAS DE SEGURIDAD DE LONA			
		25,00	19,69	492,25
A0113	ud BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO			
		25,00	20,04	501,00
	TOTAL CAPÍTULO 01SYS01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			3.165,75

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAPÍTULO 01SYS02 PROTECCIONES COLECTIVAS				
A0201	m CORDON DE BALIZAMIENTO Metro lineal de cordón de balizamiento reflectante incluido soporte.			
		150,00	1,50	225,00
A0202	m VALLA METÁLICA Metro de valla autónoma metálica de 2.5 m de longitud para contención de peatones			
		125,00	25,33	3.166,25
A0203	h MANO DE OBRA Hora de mano de obra de brigada de seguridad empleada en el mantenimiento y reposición de las protecciones			
		100,00	19,34	1.934,00
	TOTAL CAPÍTULO 01SYS02 PROTECCIONES COLECTIVAS			5.325,25

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAPÍTULO 01SYS03 EXTINCION DE INCENDIOS				
A0301	ud EXTINTOR Unidad de extintor de polvo polivalente, incluido el soporte y la colocación			
		3,00	45,85	137,55
	TOTAL CAPÍTULO 01SYS03 EXTINCION DE INCENDIOS.....			137,55

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAPÍTULO 01SYS04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
A0401	<p>mesALQUILER DE BARRACON COMEDOR</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 11,00x3,50x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	10,00	280,42	2.804,20
A0402	<p>mesALQUILER DE BARRACON ASEOS</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y piletta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	10,00	205,33	2.053,30
A0403	<p>mesALQUILER DE CASETA ALMACEN</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	10,00	230,34	2.303,40
A0404	<p>mesALQUILER DE CASETA VESTUARIOS</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para vestuarios de 7,00x3,00x2,30 m. de 20,00 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	10,00	250,43	2.504,30

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
A0405	mesALQUILER DE CASETA OFICINA Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	10,00	240,88	2.408,80
A0406	ud MESA DE MADERA Unidad de mesa de madera con capacidad para 10 personas	2,00	42,20	84,40
A0407	ud CALIENTA COMIDAS Ud. caliente comidas para 50 servicios colocado	2,00	70,31	140,62
A0408	ud RADIADOR INFRARROJOS Ud. radiador de infrarrojos de 1000 W, totalmente instalado	2,00	33,23	66,46
A0409	ud ACOMETIDA AGUA Y ELECTRICIDAD Ud. de acometida de agua y de energía eléctrica para comedor totalmente instalado en servicio	2,00	205,33	410,66
A0410	ud ACOMETIDA ELECTRICIDAD Unidad de acometida de energía eléctrica para almacén, vestuarios y oficina, totalmente instalado en servicio	3,00	105,54	316,62
A0411	ud ACOMETIDA PARA ASEOS Y ELECTRICIDAD Ud .de acometida de agua para aseos y energía eléctrica para caseta de aseos, totalmente terminado en servicio	2,00	350,54	701,08
A0412	ud RECIPIENTE DE RECOGIDA DE BASURAS	2,00	26,95	53,90
A0413	ud TAQUILLA Ud. de taquilla metálica individual con llave colocada.	25,00	14,06	351,50
A0414	h MANO DE OBRA CONSERVACION Hora de mano de obra empleada en la limpieza y conservación de las instalaciones de personal	100,00	9,35	935,00
TOTAL CAPÍTULO 01SYS04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				15.134,24

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAPÍTULO 01SYS05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
A0501	ud BOTIQUÍN INSTALADO EN OBRA			
		3,00	35,16	105,48
A0502	ud REPOSICIONMAT. SANITARIO Ud. de reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra			
		3,00	70,32	210,96
A0503	ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO			
		25,00	35,16	879,00
	TOTAL CAPÍTULO 01SYS05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....			1.195,44

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAPÍTULO 01SYS06 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO				
A0601	ud REUNION MENSUAL DEL COMITÉ Unidad de costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	10,00	139,00	1.390,00
A0602	ud COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL. Unidad de costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	10,00	88,36	883,60
TOTAL CAPÍTULO 01SYS06 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGATORIO				2.273,60

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD
FASE 1

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01SYS01	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	3.165,75
01SYS02	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	5.325,25
01SYS03	EXTINCION DE INCENDIOS.....	137,55
01SYS04	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	15.134,24
01SYS05	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	1.195,44
01SYS06	FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO.....	2.273,60
PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 1		27.231,83

Asciende el presupuesto de seguridad y salud de la fase 1 a la expresada cantidad de VEINTISIETE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

BENAVENTE, SEPTIEMBRE 2022.

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: LUIS FCO. PLAZA BELTRAN

Nº COL: 12.830



4.3.2.FASE 2

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAPÍTULO 02SYS01 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
A0101	ud CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO			
		12,00	1,41	16,92
A0102	ud GAFA ANTIPOLVO Y ANTI-IMPACTO			
		12,00	8,79	105,48
A0103	ud MASCARILLA DE RESPIRACIÓN ANTIPOLVO			
		12,00	9,84	118,08
A0104	ud FILTRO PARA MASCARILLA ANTIPOLVO			
		12,00	0,42	5,04
A0105	ud PROTECTOR AUDITIVO			
		12,00	10,54	126,48
A0106	ud CINTURON DE SEGURIDAD			
		12,00	18,28	219,36
A0107	ud CINTURON DE SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO			
		12,00	15,82	189,84
A0108	ud IMPERMEABLE			
		12,00	8,44	101,28
A0109	ud GUANTES DE GOMA FINOS			
		12,00	1,76	21,12
A0110	ud GUANTES DE CUERO			
		12,00	2,46	29,52
A0111	ud BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y A LA HUMEDAD			
		12,00	9,14	109,68
A0112	ud BOTAS DE SEGURIDAD DE LONA			
		12,00	19,69	236,28
A0113	ud BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO			
		12,00	20,04	240,48
	TOTAL CAPÍTULO 02SYS01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			<u>1.519,56</u>

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAPÍTULO 02SYS02 PROTECCIONES COLECTIVAS				
A0201	m CORDON DE BALIZAMIENTO Metro lineal de cordón de balizamiento reflectante incluido soporte.			
		60,00	1,50	90,00
A0202	m VALLA METÁLICA Metro de valla autónoma metálica de 2.5 m de longitud para contención de peatones			
		50,00	25,33	1.266,50
A0203	h MANO DE OBRA Hora de mano de obra de brigada de seguridad empleada en el mantenimiento y reposición de las protecciones			
		40,00	19,34	773,60
	TOTAL CAPÍTULO 02SYS02 PROTECCIONES COLECTIVAS			2.130,10

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAPÍTULO 02SYS03 EXTINCION DE INCENDIOS				
A0301	ud EXTINTOR Unidad de extintor de polvo polivalente, incluido el soporte y la colocación			
		2,00	45,85	91,70
	TOTAL CAPÍTULO 02SYS03 EXTINCION DE INCENDIOS.....			91,70

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAPÍTULO 02SYS04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
A0401	<p>mesALQUILER DE BARRACON COMEDOR</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 11,00x3,50x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	4,00	280,42	1.121,68
A0402	<p>mesALQUILER DE BARRACON ASEOS</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y piletta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	4,00	205,33	821,32
A0403	<p>mesALQUILER DE CASETA ALMACEN</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	4,00	230,34	921,36
A0404	<p>mesALQUILER DE CASETA VESTUARIOS</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para vestuarios de 7,00x3,00x2,30 m. de 20,00 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	4,00	250,43	1.001,72

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
A0405	mesALQUILER DE CASETA OFICINA Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	4,00	240,88	963,52
A0406	ud MESA DE MADERA Unidad de mesa de madera con capacidad para 10 personas	1,00	42,20	42,20
A0407	ud CALIENTA COMIDAS Ud. calienta comidas para 50 servicios colocado	1,00	70,31	70,31
A0408	ud RADIADOR INFRARROJOS Ud. radiador de infrarrojos de 1000 W, totalmente instalado	1,00	33,23	33,23
A0409	ud ACOMETIDA AGUA Y ELECTRICIDAD Ud. de acometida de agua y de energía eléctrica para comedor totalmente instalado en servicio	2,00	205,33	410,66
A0410	ud ACOMETIDA ELECTRICIDAD Unidad de acometida de energía eléctrica para almacén, vestuarios y oficina, totalmente instalado en servicio	3,00	105,54	316,62
A0411	ud ACOMETIDA PARA ASEOS Y ELECTRICIDAD Ud .de acometida de agua para aseos y energía eléctrica para caseta de aseos, totalmente terminado en servicio	2,00	350,54	701,08
A0412	ud RECIPIENTE DE RECOGIDA DE BASURAS	2,00	26,95	53,90
A0413	ud TAQUILLA Ud. de taquilla metálica individual con llave colocada.	12,00	14,06	168,72
A0414	h MANO DE OBRA CONSERVACION Hora de mano de obra empleada en la limpieza y conservación de las instalaciones de personal	40,00	9,35	374,00
TOTAL CAPÍTULO 02SYS04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				7.000,32

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAPÍTULO 02SYS05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
A0501	ud BOTIQUÍN INSTALADO EN OBRA			
		1,00	35,16	35,16
A0502	ud REPOSICIONMAT. SANITARIO Ud. de reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra			
		1,00	70,32	70,32
A0503	ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO			
		12,00	35,16	421,92
	TOTAL CAPÍTULO 02SYS05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....			527,40

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAPÍTULO 02SYS06 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO				
A0601	ud REUNION MENSUAL DEL COMITÉ Unidad de costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.			
		4,00	139,00	556,00
A0602	ud COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL. Unidad de costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
		4,00	88,36	353,44
	TOTAL CAPÍTULO 02SYS06 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGATORIO			909,44

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD
FASE 2

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
02SYS01	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	1.519,56
02SYS02	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	2.130,10
02SYS03	EXTINCION DE INCENDIOS.....	91,70
02SYS04	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	7.000,32
02SYS05	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	527,40
02SYS06	FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO.....	909,44
PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 2		12.178,52

Asciende el presupuesto de seguridad y salud de la fase 2 a la expresada cantidad de DOCE MIL CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

BENAVENTE, SEPTIEMBRE 2022.

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: LUIS FCO. PLAZA BELTRAN

Nº COL: 12.830



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 16: GESTION DE RESIDUOS

ANEJO 16: GESTION DE RESIDUOS

ÍNDICE

1.	MEMORIA	3
1.1.	ANTECEDENTES	3
1.2.	IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS	3
1.2.1.	NORMATIVA DE APLICACIÓN	3
1.2.2.	IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS	3
1.3.	ANÁLISIS DE LOS COSTES DE GESTIÓN	5
1.4.	COSTES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN	8
1.5.	FORMACIÓN DEL PERSONAL	11
2.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	8
2.1.	PRESCRIPCIONES DE ALMACENAMIENTO Y SEGREGACIÓN	8
2.2.	PRESCRIPCIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS	9
2.3.	REUTILIZACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA	10
3.	PRESUPUESTO	11
3.1.	CUADRO DE PRECIOS 1	11
3.2.	MEDICIONES	13
3.2.1	FASE 1	13
3.2.2	FASE 2	15
3.3.	PRESUPUESTO DE GESTION DE RESIDUOS	17
3.3.1	FASE 1	17
3.3.1	FASE 2	19

ANEJO 16: GESTION DE RESIDUOS

1. MEMORIA

1.1. ANTECEDENTES

Todos los proyectos de inversión deberán considerar la posible generación de residuos de cualquier tipo y valorar económicamente su gestión.

Por este motivo se incluye el presente documento, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición generados a lo largo de la ejecución de las obras del “Proyecto de ejecución del sector S10IN Puerta del Noroeste de Benavente (Zamora)

1.2. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

1.2.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- REAL DECRETO 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

1.2.2. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

Las empresas productoras de residuos, junto con las entidades locales y comunitarias según la Ley 7/2022 de 8 de abril deben considerar en origen el sistema de gestión de los posibles residuos producidos, para la consecución de los objetivos de reducción, reutilización, reciclado y valorización.

Se considera necesaria la identificación, valoración y definición de la forma de gestión de todos los residuos generados a lo largo de la ejecución de las obras.

Las fases de identificación de residuos se resumen en los siguientes puntos:

- RECONOCIMIENTO EN ORIGEN DE LAS MATERIALES A GESTIONAR.
- CODIFICACIÓN DE CADA UNO DE LOS RESIDUOS A GESTIONAR SEGÚN EL CATÁLOGO EUROPEO DE RESIDUOS (CER) SIEMPRE QUE SE CONSIDEREN INERTES, O BIEN MEDIANTE LA CODIFICACIÓN RECOGIDA POR EL REAL DECRETO 833/1988 DE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS.

1.2.2.1. Reconocimiento de los residuos generados

Dentro de las actuaciones planteadas en el proyecto se recogen en la siguiente tabla cada una de las actuaciones previstas y se identifican los residuos generados en cada una de ellas:

ACTUACIÓN PREVISTA	OBRAS	RESIDUOS GENERADOS Tipo
Demoliciones y Movimiento de Tierras	<ol style="list-style-type: none"> 1. Demolicion de firmes de mezclas bituminosos 2. Demolicion de baldosas y pavim hormigon 3. Desbroce de tierra sin clasificar 4. Cajeo de viarios 5. Demolición edificaciones 6. Desmontaje de cerramiento 	<p>Escombros asfálticos</p> <p>Escombros hormigón</p> <p>Tierras</p> <p>Tierras</p> <p>Escombros Hormigón</p> <p>Escombros metálicos</p>
Canalizaciones para instalaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Demolición de pavimento 2. Excavación de zanjas 3. Restos de hormigón en zanjas 4. Restos de tuberías 5. Restos de encofrados para pozos y arquetas 6. Restos de hormigón en pozos y arquetas 	<p>Escombros asfálticos</p> <p>Tierras</p> <p>Escombros hormigón</p> <p>Plásticos</p> <p>Metales</p> <p>Escombros hormigón</p>
Pavimentación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Restos de pavimento de hormigón 2. Restos de pavimento de mezcla asfáltica 3. Restos de baldosas hidráulicas y adoquines 4. Restos de bordillos 	<p>Hormigón</p> <p>Escombros asfálticos</p> <p>Escombros hormigón</p> <p>Escombros hormigón</p>
Jardinería y mobiliario urbano	<ol style="list-style-type: none"> 1. Excavación de zanjas 2. Restos de tuberías 3. Restos de adoquines de paseos 4. Restos de bordillos 	<p>Tierras</p> <p>Plásticos</p> <p>Escombros hormigón</p> <p>Escombros Hormigón</p>

Los residuos a gestionar durante la ejecución de las obras de urbanización del sector S10IN se encuentran englobados como residuos de Construcción y Demolición.

La mayor parte de los residuos de construcción y demolición se pueden considerar como residuos inertes o asimilables a inertes, y por lo tanto su poder contaminante es relativamente bajo pero, por el contrario, su impacto visual es con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental elegido para su depósito.

Dentro de los residuos de construcción y demolición los residuos inertes pueden tener distintas procedencias, según se indican a continuación:

- Excavaciones de suelos.
- Residuos originados en carreteras e infraestructuras.
- Rechazos o roturas de la fabricación de piezas y elementos de construcción.

1.2.2.2. Codificación

Según el Catálogo Europeo de residuos los residuos identificados en el capítulo anterior para las obras son:

RESIDUOS	CÓDIGO EUROPEO
HORMIGÓN	CER 17 01 01
ASFALTO	CER 17 03 02
METALES	CER 17 04 07
TIERRAS Y PIEDRAS	CER 17 05 01
PLASTICOS	CER 17 02 03
TUBERIAS DE FIBROCEMENTO	CER 17 06 05*

Las excavaciones de suelos suelen ser tierras limpias, (las que se sospeche que no lo sean y deban de ser reutilizadas, tendrán que ser tratadas y recicladas en función del tipo de contaminación que contengan).

1.3. ANÁLISIS DE LOS COSTES DE GESTIÓN

Para calcular los costes generados por la gestión de residuos es necesario identificar el sistema de gestión apropiado para cada tipo de residuo especificado.

El Plan Nacional de Tratamiento de Residuos de Construcción propone la necesidad de planificar y gestionar específicamente los residuos de construcción y demolición, dando prioridad absoluta al reciclaje de los residuos inertes.

Para concretar esa posibilidad de reciclaje, el Ministerio de Medio Ambiente encargo al CEDEX un estudio para identificar las fracciones de materiales procedentes de los residuos de construcción y demolición que podrían ser utilizados en ingeniería civil y obras públicas, en sustitución de materiales vírgenes (Catálogo de Residuos Utilizables en la Construcción).

Según los datos recogidos en dicho catálogo las principales vías de aplicación de residuos de construcción son la fabricación de mortero y hormigón, el árido ligero, la fabricación de cemento y la de ladrillos.

Tras estudiar la obra a ejecutar los códigos de los residuos generados son:

ACTUACIÓN	OBRAS	RESIDUOS	
		TIPO	CÓDIGO CER
DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	Demolición de pavimento	Escombros asfálticos	CER 17 03 02
	Demolición de bordillos	Escombros hormigón	CER 17 05 01
	Demolición de pavimentos de baldosas	Escombros hormigón	CER 17 05 01
	Demolición de pavimentos de hormigón	Escombros hormigón	CER 17 05 01
	Despeje y desbroce del terreno	Tierras	CER 17 01 01
	Demolición de edificaciones y muros	Escombros hormigón	CER 17 05 01
	Demolición cerramiento simple torsión	Metales	CER 17 04 07
	Demolición cerramientos hormigón	Escombros hormigón	CER 17 05 01
	Cajeo del firme	Tierras	CER 17 01 01
ABASTECIMIENTO	Demolición de pavimento	Escombros asfálticos	CER 17 03 02
	Excavación de zanjas	Tierras	CER 17 05 01
	Restos de hormigón en pozos, arquetas y zanjas	Escombros de hormigón	CER 17 01 01
	Restos de mortero en enfoscados de arquetas y pozos	Escombros de hormigón	CER 17 01 01
	Restos de tuberías PVC-O	Plásticos	CER 17 02 03
	Restos de encofrados metálicos	Metales	CER 17 04 07
SANEAMIENTO	Demolición de pavimento	Escombros asfálticos	CER 17 03 02
	Excavación de zanjas	Tierras	CER 17 05 01
	Restos de hormigón en pozos, arquetas y zanjas	Escombros de hormigón	CER 17 01 01
	Restos de mortero en enfoscados de arquetas y pozos	Escombros de hormigón	CER 17 01 01
	Restos de tuberías PVC	Plásticos	CER 17 02 03
	Restos de encofrados metálicos	Metales	CER 17 04 07

ACTUACIÓN	OBRAS	RESIDUOS	
		TIPO	CÓDIGO CER
PLUVIALES	Demolición de pavimento	Escombros asfálticos	CER 17 03 02
	Excavación de zanjas	Tierras	CER 17 05 01
	Restos de tuberías PVC	Plásticos	CER 17 02 03
	Restos de encofrados metálicos	Metales	CER 17 04 07
TELECOMUNICACIONES	Excavación de zanjas	Tierras	CER 17 05 01
	Restos de hormigón en pozos, arquetas y zanjas	Escombros de hormigón	CER 17 01 01
	Restos de tuberías PVCØ63	Plásticos	CER 17 02 03
	Restos de encofrados metálicos	Metales	CER 17 04 07
RED ELECTRICA	Excavación de zanjas	Tierras	CER 17 05 01
	Restos de hormigón en pozos, arquetas y zanjas	Escombros de hormigón	CER 17 01 01
	Restos de tuberías PVC	Plásticos	CER 17 02 03
RED DE ALUMBRADO	Excavación de zanjas	Tierras	CER 17 05 01
	Restos de tuberías PVC	Plásticos	CER 17 02 03
	Restos de hormigón en pozos, arquetas y zanjas	Escombros de hormigón	CER 17 01 01
	Restos de mortero en enfoscados de arquetas y pozos	Escombros de hormigón	CER 17 01 01
PAVIMENTACIÓN	Restos de hormigón en pavimentación	Escombros de hormigón	CER 17 01 01
	Restos de pavimento de aglomerado	Escombros asfálticos	CER 17 03 02
	Restos de adoquín de hormigón	Escombros de hormigón	CER 17 01 01
	Restos de bordillos C7/A2	Escombros de hormigón	CER 17 01 02
JARDINERÍA Y MOBILIARIO	Excavación de zanjas	Tierras	CER 17 05 01
	Restos de tuberías PE	Plásticos	CER 17 02 03

1.4. COSTES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN

Los residuos generados durante la ejecución de las obras de Urbanización de del Sector S10IN, se clasificarán en origen de forma que se pueda determinar claramente el gestor más adecuado para su tratamiento en tres grandes grupos:

- RESIDUOS NO PELIGROSOS

COMPUESTOS BÁSICAMENTE POR LOS RESIDUOS PLÁSTICOS, METÁLICOS Y CERÁMICOS DE LA EJECUCIÓN DE LAS NUEVAS REDES DE PLUVIALES, FECALES, ABASTAMIENTO, TELEFONÍA, ALUMBRADO Y ELÉCTRICA

- TIERRAS.

COMPUESTO POR EL VOLUMEN DE TIERRAS SOBRANTE DE LA OBRA UNA VEZ REALIZADOS LOS RELLENOS DE LAS ZANJAS, CON EL CODIGO LER 17 05 01

- RESIDUOS INERTES

FORMADO POR EL RESTO DE RESIDUOS ORIGINADOS EN OBRA, NO INCLUIDOS EN NINGUNO DE LOS CAPITULOS ANTERIORES.

Los residuos anteriores se gestionarán llevándolos a gestor autorizado más adecuado para cada uno de ellos, de forma que se encuentran controlados todos los vertidos según la actual normativa vigente y en consonancia con los organismos competentes.

Promover cualquier otro sistema de reciclaje para los residuos de construcción ocasionaría más perjuicios que beneficios (aumento de los costes de gestión).

A continuación, se encuentran reflejados los costes producidos por la gestión de residuos que se resumen en costes de transporte y costes de canon de vertido a vertedero controlado.

- Transporte de residuos de tierras con camión de 20 Tn.
- Transporte de residuos no peligrosos con camión de 12 Tn.
- Transporte de residuos inertes con camión de 12 Tn.
- Distancia media a la Estación de Tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición: 30 Km.
- Velocidad adoptada por el vehículo de transporte 90 Km/h.
- Canon de vertido de residuos: 0,50 €/Ton para tierras, 25 €/Ton para residuos no peligrosos y 4,5 €/Ton para residuos inertes

Parte del volumen de excavación generado en la obra se utilizará como material de relleno reduciendo en gran medida la cantidad de tierras a gestionar.

Se consideran las siguientes densidades de los residuos generados:

MATERIALES	DENSIDAD
Volumen de tierras	1,50 Ton/m ³
Volumen de escombros de hormigón	1,50 Ton/m ³
Volumen de escombros asfálticos	1,30 Ton/m ³
Restos metálicos	1,50 Ton/m ³
Tuberías de plástico	0,75 Ton/m ³

En el apartado 4.2 del presente anejo se detallan las mediciones de los residuos generados, de forma resumida volumen total de cada tipo de residuos son:

Fase 1:

- Tierras 25.264,170 Ton
- Escombros de residuos no peligrosos 37,002 Ton
- Escombros de residuos inertes..... 7.861,867 Ton

Fase 2:

- Tierras 990,555 Ton
- Escombros de residuos no peligrosos 0,004 Ton
- Escombros de residuos inertes..... 13,184 Ton

Los residuos de tierra si se consideran limpios de otros residuos, podrán emplearse para rellenos localizados de obras de la zona, para rellenos en las parcelas de las zonas verdes, o para la ejecución de niveles de viales.

Los costes de gestión de residuos de construcción se desarrollan en el presente Estudio, se encuentran reflejados en el proyecto en un capítulo del Documento N^o4: Presupuesto.

1.5. FORMACIÓN DEL PERSONAL

El personal estará informado del sistema de gestión adoptado para los residuos procedentes de la obra, de los puntos de vertido adoptados, de los cánones, de la forma en la que se deben realizar los depósitos y de los posibles cambios de ubicación propuestos si los hubiese de los puntos de vertido.

Por ello se incluye una partida de formación básica en la gestión de residuos a todos los trabajadores de la obra.

BENAVENTE, SEPTIEMBRE 2022

EL INGENIERO DE CAMINOS AUTOR



Fdo.: Luis Plaza Beltrán
Colegiado Nº: 12.830

2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

2.1. PRESCRIPCIONES DE ALMACENAMIENTO Y SEGREGACIÓN

Los residuos se acopiarán en las zonas de obras, en lugares debidamente señalados y segregados de tal forma que se mantengan separados unos de otros:

EL ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL DE LA OBRA SE AJUSTARÁ ESTRICTAMENTE A LO NECESARIO EN LA OBRA, PUESTO QUE GENERALMENTE UN EXCESO DE MATERIAL ACOPIADO ES EL ORIGEN DE MUCHOS RESIDUOS.

- El acopio de los materiales se realizará en las superficies destinadas a tal fin. Se debe evitar el acopio en zonas de paso de maquinaria que puedan ocasionar deterioros del material.
- El material debe permanecer embalado y protegido hasta su utilización.
- Para los derribos necesarios se realizarán actuaciones previas como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...
- En los derribos se procurará retirar los elementos contaminantes y peligrosos lo antes posible, así como los elementos valiosos o que se deseen conservar, como barandillas, carpintería, etc. Por último se procederá a derribar el resto de los elementos.
- Se debe proceder a la clasificación, selección y separación de los residuos generados, depositándose en contenedores específicos o en acopios diferenciados dependiendo de la naturaleza de los residuos.
- El depósito temporal de los residuos valorizables (madera, plásticos, metales...) que se realice en acopios o contenedores se debe señalar y segregar del resto de un modo adecuado.
- El depósito temporal de escombros se realizará en contenedores metálicos o en acopios, que deberán estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros.
- Las tierras procedentes de excavación o desbroce que puedan ser reutilizadas en rellenos, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón serán tratados como escombros.
- Los residuos procedentes de los aceites de la maquinaria, combustibles, son generados de forma indirecta por la propia actividad de la obra. Existirán superficies el vertido de tales residuos que se recogerán en bidones y serán retiradas a un gestor autorizado.

- En el equipo de la obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicará a cada tipo de residuo.
- El responsable de la obra deberá adoptar las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra.

2.2. PRESCRIPCIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Toda salida de residuos de la obra deberá quedar registrada y documentada indicándose el tipo de residuo (código LER), cantidad y comprobante emitido por el Gestor de Residuos Autorizado o por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

La Dirección facultativa deberá aprobar la reutilización o valorización de residuos in situ

Las determinaciones particulares respecto a las operaciones de gestión de residuos se describen en los siguientes puntos:

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los residuos de construcción, que el destino final (Planta de Reciclaje, vertedero...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente.
- Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se deberá realizar un estricto control documental de modo que los transportistas y gestores deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
- La gestión de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.
- Los residuos de carácter urbano generados (basuras, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

2.3. REUTILIZACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA

En la redacción del Proyecto se ha previsto generar el menor transporte de tierras posible.

Los volúmenes de tierra extraídos en las operaciones de despeje, desbroce, saneo y cajeadado, se emplearán en el relleno de zonas verdes siempre que se trate de tierra vegetal adecuada para el destino mencionado.

Las tierras sobrantes extraídas de la excavación en zanja, serán utilizadas en el relleno de otras zanjas siempre que sus condiciones lo permitan.

Durante la ejecución de la obra, podrán estudiarse la posibilidad de reciclar cualquier otro material, cuya adecuación quede demostrada mediante ensayos de laboratorio de control de calidad.

BENAVENTE, SEPTIEMBRE 2022

EL INGENIERO DE CAMINOS AUTOR

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'L' shape with a horizontal line extending to the right and a vertical line crossing it, followed by a horizontal line.

Fdo.: Luis Plaza Beltrán

Colegiado N°: 12.830



3. PRESUPUESTO

3.1. CUADRO DE PRECIOS 1

ANEJO 16 GESTION DE RESIDUOS
CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

RES01	t	TTE Y GESTION TIERRAS	3,09 €
-------	---	-----------------------	--------

Tonelada de transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada, incluyendo canon de gestión de residuos y p/p de clasificación de los residuos a pie de obra.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

RES02	t	TTE Y GESTION RESIDUOS INERTES	10,49 €
-------	---	--------------------------------	---------

Tonelada de transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada, incluyendo canon de gestión de residuos inertes y p/p de clasificación de los residuos a pie de obra.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIEZ EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

RES03	t	TTE Y GESTION RESIDUOS NO PELIGROSOS	32,65 €
-------	---	--------------------------------------	---------

Tonelada de transporte con camión de residuos no peligrosos (plásticos, embalajes...), producidos en obras de construcción y/o demolición, a instalación de tratamiento de residuos no peligrosos externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada, incluyendo canon de gestión de residuos no peligrosos y p/p de clasificación de los residuos a pie de obra.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

RES04	ud	RETIRADA GEST.AUTORIZ BIDON ACEITE USADO	13,89 €
-------	----	--	---------

Unidad de retirada de bidón de 200 l de aceites usados a gestor autorizado, incluyendo canon de gestión de residuos.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRECE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ANEJO 16 GESTION DE RESIDUOS
CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

RES05	ud	COSTO FORMACIÓN GESTIÓN RESIDUOS	278,89 €
Unidad de costo de formación básica en la gestión de residuos para los trabajadores de la obra.			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Benavente, septiembre de 2022

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: LUIS FCO. PLAZA BELTRAN

Nº COL: 12.830



3.2. MEDICIONES

3.2.1 FASE 1

ANEJO 16 GESTION DE RESIDUOS
ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 01 GESTION DE RESIDUOS FASE 1							
RES01	t TTE Y GESTION TIERRAS Tonelada de transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada, incluyendo canon de gestion de residuos y p/p de clasificación de los residuos a pie de obra.						
	IGUAL VOLUMEN TOTAL EXCAVACION MECANICA	1	29.736,490		1,500	44.604,735	
	IGUAL VOLUMEN TOTAL DESMONTE EXPLANACION	1	18.449,800		1,500	27.674,700	
	A DEDUCIR TERRAPLEN EXCAVACION	-1	18.234,520		1,500	-27.351,780	
	A DEDUCIR RELLENO ZANJA EXCAVACION	-1	13.108,990		1,500	-19.663,485	
						25.264,170	
RES02	t TTE Y GESTION RESIDUOS INERTES Tonelada de transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada, incluyendo canon de gestion de residuos inertes y p/p de clasificación de los residuos a pie de obra.						
	*FORMULA ES DENSIDAD DE RESIDUO						
	IGUAL CORTE Y DEMOLICION AGLOMERADO	1	4.635,380	0,100		602,599	
	IGUAL FRESADO	1	116,250	0,050		7,556	
	IGUAL DEMOLICION EDIFICIOS HASTA 2 PLANTAS	1	2.217,000	2,000		6.651,000	
	IGUAL DEMOLICION VALLADO	1	400,000		2,000	0,800	
	IGUAL DEMOLICION CANAL	1	294,000		0,900	396,900	
	IGUAL DEMOLICION ACERAS/BALDOSAS	1	447,200	0,200		134,160	
	*RESTOS DE MATERIALES EMPLEADOS (0,1% DEL TOTAL)						
	Hormigon HM-20/P/20/XS1	1	2.439,980		0,001	3,660	
	Hormigon HM-20/P/20/XS1+XA2	1	503,400		0,001	0,755	
	Hormigon HM-20/P/20/XS1+XA3	1	26,850		0,001	0,040	
	Hormigon HM-30/P/20/XS1+XA3	1	250,030		0,001	0,375	
	Hormigón HA-30/P/20/XC1+XA1	1	116,600		0,001	0,175	
	Hormigón HM-30/P/20/X0	1	15,410		0,001	0,023	
	Hormigon HA-30/B/20/XC4	1	56,330		0,001	0,084	

ANEJO 16 GESTION DE RESIDUOS
ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	Zahorra artificial ZA-0/20	1	15.691,830		0,001	23,538	
	M.B.C tipo AC16 surf D i/betún asfástico b-50/70	1	8.209,330		0,001	10,672	
	M.B.C tipo AC32 bin S i/betún asfástico b-50/70	1	10.102,450		0,001	13,133	
	M.B.C tipo AC32 base G i/betún asfástico b-50/70	1	11.525,170		0,001	14,983	
	Bordillo de hormigon C7	1	6.231,790	0,035	0,001	0,545	
	Bordillo de hormigon A2	1	2.457,980	0,020	0,001	0,123	
	Pavimento adoquin hormigon gris 20x10x6 cm	1	5.932,450	0,080	0,001	0,712	
	Solado baldosas hidraulica 36 circulos roja 30x30x4 cm.	1	98,580	0,040	0,001	0,006	
	Solado baldosas hidraulica direccional roja 30x30x4 cm.	1	24,110	0,040	0,001	0,001	
	Solado baldosas hidraulica pastillas gris/roja 4 cm.	1	447,200	0,040	0,001	0,027	
							7.861,867
RES03	t TTE Y GESTION RESIDUOS NO PELIGROSOS						
	Tonelada de transporte con camión de residuos no peligrosos (plásticos, embalajes...), producidos en obras de construcción y/o demolición, a instalación de tratamiento de residuos no peligrosos externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada, incluyendo canon de gestión de residuos no peligrosos y p/p de clasificación de los residuos a pie de obra.						
	*RESTOS DE MATERIALES EMPLEADOS (0,1% DEL TOTAL)						
	Tubo curvable PEDP Ø63 mm.	1	6.034,000		0,001	4,526	
	Tubo pvc electrico Ø160 mm.	1	5.540,000		0,001	4,155	
	Tubo pvc electrico Ø200 mm.	1	24.067,220		0,001	18,050	
	Tubo PVC Ø63	1	13.629,600		0,001	10,222	
	Tubería PVC d=200mm	1	529,000	0,003	0,001	0,002	
	Tubería PVC d=315mm	1	3.118,530	0,005	0,001	0,016	
	Tubería PVC d=400mm	1	150,000	0,006	0,001	0,001	
	Tubería PVC d=500mm	1	193,490	0,011	0,001	0,002	
	Tubería PVC d=630mm	1	150,000	0,021	0,001	0,003	
	Tubería PVC d=800mm	1	150,000	0,032	0,001	0,005	
	Tubería PVC d=1000mm	1	150,130	0,046	0,001	0,007	
	Tubería PVC d=1200mm	1	139,380	0,060	0,001	0,008	
	Tubería PVC O d=90 mm	1	645,000	0,001	0,001	0,001	

ANEJO 16 GESTION DE RESIDUOS
ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	Tuberia PVC O d=110 mm	1	1.505,000	0,002	0,001	0,003	
	Tuberia PVC O d=125 mm	1	340,000	0,003	0,001	0,001	
							37,002
RES04	ud RETIRADA GEST.AUTORIZ BIDON ACEITE USADO Unidad de retirada de bidón de 200 l de aceites usados a gestor autorizado, incluyendo canon de gestión de residuos.	50				50,000	
							50,000
RES05	ud COSTO FORMACIÓN GESTIÓN RESIDUOS Unidad de costo de formación básica en la gestión de residuos para los trabajadores de la obra.	1				1,000	
							1,000

3.2.2 FASE 2

ANEJO 16 GESTION DE RESIDUOS ESTADO DE MEDICIONES FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 02 GESTION DE RESIDUOS FASE 2							
RES01	t TTE Y GESTION TIERRAS Tonelada de transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada, incluyendo canon de gestión de residuos y p/p de clasificación de los residuos a pie de obra.						
	IGUAL VOLUMEN TOTAL EXCAVACION MECANICA	1	1.386,110		1,500	2.079,165	
	A DEDUCIR RELLENO EXCAVACION	-1	725,740		1,500	-1.088,610	
							990,555
RES02	t TTE Y GESTION RESIDUOS INERTES Tonelada de transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada, incluyendo canon de gestión de residuos inertes y p/p de clasificación de los residuos a pie de obra.						
	*FORMULA ES DENSIDAD DE RESIDUO						
	*RESTOS DE MATERIALES EMPLEADOS (0,1% DEL TOTAL)						
	Hormigon HM-20/P/20/XS1	1	771,740		0,001	1,158	
	Hormigon HM-20/P/20/XS1+XA2	1	58,590		0,001	0,088	
	Zahorra artificial ZA-0/20	1	4.479,910		0,001	6,720	
	M.B.C tipo AC16 surf D i/betún asfastico b-50/70	1	1.793,260		0,001	2,331	
	M.B.C tipo AC32 base G i/betún asfastico b-50/70	1	1.777,030		0,001	2,310	
	Bordillo de hormigon C7	1	1.863,720	0,035	0,001	0,163	
	Bordillo de hormigon A2	1	1.658,690	0,020	0,001	0,083	
	Pavimento adoquin hormigon gris 20x10x6 cm	1	2.758,437	0,080	0,001	0,331	
							13,184
RES03	t TTE Y GESTION RESIDUOS NO PELIGROSOS Tonelada de transporte con camión de residuos no peligrosos (plásticos, embalajes...), producidos en obras de construcción y/o demolición, a instalación de tratamiento de residuos no peligrosos externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada, incluyendo canon de gestión de residuos no peligrosos y p/p de clasificación de los residuos a pie de obra.						
	*RESTOS DE MATERIALES EMPLEADOS (0,1% DEL TOTAL)						
	Tuberia PVC d=200mm	1	200,000	0,003	0,001	0,001	

ANEJO 16 GESTION DE RESIDUOS
ESTADO DE MEDICIONES FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	Tubería PVC d=315mm	1	678,120	0,005	0,001	0,003	
							0,004
RES04	ud RETIRADA GEST.AUTORIZ BIDON ACEITE USADO Unidad de retirada de bidón de 200 l de aceites usados a gestor autorizado, incluyendo canon de gestión de residuos.	5				5,000	
							5,000
RES05	ud COSTO FORMACIÓN GESTIÓN RESIDUOS Unidad de costo de formación básica en la gestión de residuos para los trabajadores de la obra.	1				1,000	
							1,000



3.3. PRESUPUESTO DE GESTION DE RESIDUOS

3.3.1 FASE 1

ANEJO 16 GESTION DE RESIDUOS
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAPÍTULO 01 GESTION DE RESIDUOS FASE 1				
RES01	t TTE Y GESTION TIERRAS Tonelada de transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada, incluyendo canon de gestión de residuos y p/p de clasificación de los residuos a pie de obra.			
		25.264,170	3,09	78.066,29
RES02	t TTE Y GESTION RESIDUOS INERTES Tonelada de transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada, incluyendo canon de gestión de residuos inertes y p/p de clasificación de los residuos a pie de obra.			
		7.861,867	10,49	82.470,98
RES03	t TTE Y GESTION RESIDUOS NO PELIGROSOS Tonelada de transporte con camión de residuos no peligrosos (plásticos, embalajes...), producidos en obras de construcción y/o demolición, a instalación de tratamiento de residuos no peligrosos externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada, incluyendo canon de gestión de residuos no peligrosos y p/p de clasificación de los residuos a pie de obra.			
		37,002	32,65	1.208,12
RES04	ud RETIRADA GEST.AUTORIZ BIDON ACEITE USADO Unidad de retirada de bidón de 200 l de aceites usados a gestor autorizado, incluyendo canon de gestión de residuos.			
		50,000	13,89	694,50
RES05	ud COSTO FORMACIÓN GESTIÓN RESIDUOS Unidad de costo de formación básica en la gestión de residuos para los trabajadores de la obra.			
		1,000	278,89	278,89
	TOTAL CAPÍTULO 01 GESTION DE RESIDUOS FASE 1.....			162.718,78

ANEJO 16 GESTION DE RESIDUOS
RESUMEN DE PRESUPUESTO. FASE 1

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	GESTION DE RESIDUOS FASE 1	162.718,78
	PRESUPUESTO TOTAL GESTION DE RESIDUOS FASE 1	162.718,78

Asciende el presupuesto de la gestion de residuos de la fase 1 a la expresada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS MIL SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Benavente, septiembre de 2022
EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: LUIS FCO. PLAZA BELTRAN
Nº COL: 12.830



3.3.1 FASE 2

ANEJO 16 GESTION DE RESIDUOS
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAPÍTULO 02 GESTION DE RESIDUOS FASE 2				
RES01	t TTE Y GESTION TIERRAS Tonelada de transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada, incluyendo canon de gestión de residuos y p/p de clasificación de los residuos a pie de obra.	990,555	3,09	3.060,81
RES02	t TTE Y GESTION RESIDUOS INERTES Tonelada de transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada, incluyendo canon de gestión de residuos inertes y p/p de clasificación de los residuos a pie de obra.	13,184	10,49	138,30
RES03	t TTE Y GESTION RESIDUOS NO PELIGROSOS Tonelada de transporte con camión de residuos no peligrosos (plásticos, embalajes...), producidos en obras de construcción y/o demolición, a instalación de tratamiento de residuos no peligrosos externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada, incluyendo canon de gestión de residuos no peligrosos y p/p de clasificación de los residuos a pie de obra.	0,004	32,65	0,13
RES04	ud RETIRADA GEST.AUTORIZ BIDON ACEITE USADO Unidad de retirada de bidón de 200 l de aceites usados a gestor autorizado, incluyendo canon de gestión de residuos.	5,000	13,89	69,45
RES05	ud COSTO FORMACIÓN GESTIÓN RESIDUOS Unidad de costo de formación básica en la gestión de residuos para los trabajadores de la obra.	1,000	278,89	278,89
TOTAL CAPÍTULO 02 GESTION DE RESIDUOS FASE 2.....				3.547,58

ANEJO 16 GESTION DE RESIDUOS
RESUMEN DE PRESUPUESTO. FASE 2

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
02	GESTION DE RESIDUOS FASE 2	3.547,58
	PRESUPUESTO TOTAL GESTION DE RESIDUOS FASE 2	3.547,58

Asciende el presupuesto de la gestion de residuos de la fase 2 a la expresada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Benavente, septiembre de 2022
EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: LUIS FCO. PLAZA BELTRAN
Nº COL: 12.830



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 17: JUSTIFICACION DE PRECIOS

ANEJO 17: JUSTIFICACION DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	3
2. JUSTIFICACION DEL COSTE DE LA MANO DE OBRA	3
2.1. FORMACION DE CUADRILLAS	5
2.1.1. Cuadrilla A	5
3. MAQUINARIA	5
4. MATERIALES	5

APENDICE 1: MANO DE OBRA

APENDICE 2: PRECIOS ELEMENTALES

APENDICE 3: PRECIOS DESCOMPUESTOS

ANEJO 17: JUSTIFICACION DE PRECIOS

1. INTRODUCCION

En este anejo se realiza la justificación de los precios que forman parte del Capítulo de Presupuestos en los cuadros de precios unitarios.

El procedimiento que se va a seguir para la realización de este anejo es el que se expone a continuación:

- Realizar una lista de precios en origen de los materiales, y mano de obra que van a intervenir en las unidades de obra.
- Confeccionar la relación de costes en la maquinaria a utilizar en la obra.
- Convertir los precios elementales de maquinaria, mano de obra y materiales en precios a pie de obra.
- La formación de precios de unidades simples se realiza por combinación de los costes de mano de obra, maquinaria y materiales, considerando los rendimientos correspondientes.
- Por último, la justificación de costes se completa mediante el cálculo de costes indirectos para obtener el coste de ejecución material.

2. JUSTIFICACION DEL COSTE DE LA MANO DE OBRA

En este apartado se recogen los costes de las diversas categorías profesionales que intervienen en las unidades de obra que se deben ejecutar.

Para el cálculo de los costes de la mano de obra se ha tenido en cuenta lo especificado en los siguientes documentos oficiales:

- Convenio Colectivo provincial de Construcción, Obras Públicas y derivados del cemento de la provincia de Zamora para los años 2017-2021 (aprobado por resolución de 3 de enero de 2019 y publicado en el boletín n6 del 16 de enero de 2019)
- Resolución de 16 de mayo de 2019, de la Jefe de la Oficina Territorial de Trabajo de la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León en Zamora, por la que se dispone el registro y la publicación del acuerdo de la Comisión Paritaria del Convenio Colectivo Provincial del Sector de Construcción, Obras Públicas y Derivados del Cemento de Zamora,

en el que se procede a regularizar los conceptos retributivos para los años 2019, 2020 y 2021

- Resolución de 22 de diciembre de 2021, de la Jefe de la Oficina Territorial de Trabajo de la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León en Zamora, por la que se dispone el registro y la publicación del Acuerdo de la Comisión Paritaria del Convenio Colectivo Provincial del Sector de Construcción, Obras Públicas y Derivados del Cemento de Zamora, en el que se establece el calendario laboral para el año 2022.
- Resolución de 22 de diciembre de 2021, de la Jefe de la Oficina Territorial de Trabajo de la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León en Zamora, por la que se dispone el registro y la publicación del Acuerdo de la Comisión Paritaria del Convenio Colectivo Provincial del Sector de Construcción, Obras Públicas y Derivados del Cemento de Zamora, en el que se establece el calendario laboral para el año 2022

Los 365 días del año se reparten de la manera siguiente para el Año 2022

- Días de Trabajo 248 (1.736 Horas).
- Sábados y Domingos 103.
- Vacaciones 30 naturales.
- Festivos 24.

En los costes directos de las unidades de obra empleadas intervienen las siguientes categorías profesionales:

- Encargado.
- Capataz.
- Oficial 1ª.
- Oficial 2ª.
- Ayudante.
- Peón especializado.
- Peón ordinario.

Para el cálculo del coste horario se ha considerado:

- Salarios base.
- Plus asistencia.
- Plus convenio
- Pagas extraordinarias.
- Dietas.
- Seguridad social a cargo de la empresa.
- Etc.

2.1. FORMACION DE CUADRILLAS

Las cuadrillas incluidas en el presente proyecto se componen de horas de la mano de obra individuales, se han considerado las siguientes cuadrillas:

2.1.1. Cuadrilla A

Se compone de 1 hora de Oficial de 1ª más una hora de Ayudante y 0,5 horas de peón ordinario

En el Apéndice nº 1 aparecen varios cuadros en los que se recogen los costes de cada uno de las personas que van a intervenir en la ejecución de las distintas unidades de obra en las que se ha dividido la ejecución de las obras de "Proyecto de ejecución del Sector S10IN Puerta del Noreste de Benavente (Zamora)". En estos cuadros aparecen de forma desglosada como se ha conseguido el precio que cada uno de los operarios ocasiona al empresario

3. MAQUINARIA

En el Apéndice nº 2, se adjuntan el precio horario de la maquinaria necesaria para la ejecución de las obras determinado tomando como base los precios habituales que tienen la maquinaria en el mercado.

4. MATERIALES

En el Apéndice nº 2, se adjuntan el precio unitario de los materiales que se han determinado tomando como base los precios habituales que tienen esos materiales en el mercado.

En los precios de los materiales que se pretenden utilizar en la obra se han considerado los precios de transporte, almacenamiento y mermas que se pudieran ocasionar hasta el lugar de asentamiento final.



APENDICE 1: MANO DE OBRA

MANO DE OBRA EN BENAVENTE PARA EL AÑO "2021"

Horas según convenio	1.736
Días trabajados según convenio	217
Media días laborables al mes	18,08

I. Conceptos salariales cotizables	Nivel III	Nivel VI	Nivel VII	Nivel VIII	Nivel IX	Nivel X	Nivel XI	Nivel XII
	Titulado Medio	Encargado	Capataz	Oficial de 1ª	Oficial de 2ª	Ayudante	Peon Especialista	Peon Ordinario
Salario base (€/mes)	1.492,21	1.303,46	558,13	558,13	558,13	558,13	558,13	558,13
Prima asistencia (€/año)	0,00	0,00	3.084,79	2.824,59	2.633,64	2.458,82	2.304,39	2.112,79
Plus convenio (€/año)	0,00	0,00	826,33	826,33	826,33	826,33	826,33	826,33
Gratificación Extraordinaria Junio	1.908,18	1.663,48	1.498,18	1.493,04	1.466,14	1.435,22	1.398,83	1.376,12
Gratificación Extraordinaria Navidad	1.908,18	1.663,48	1.498,18	1.493,04	1.466,14	1.435,22	1.398,83	1.376,12
TOTAL I	21.722,88	18.968,48	13.605,04	13.334,56	13.089,81	12.853,15	12.625,94	12.388,92

II. Conceptos Salariales no cotizables	Nivel III	Nivel V	Nivel VII	Nivel VIII	Nivel IX	Nivel X	Nivel XI	Nivel XII
	Titulado Medio	Encargado	Capataz	Oficial de 1ª	Oficial de 2ª	Ayudante	Peon Especialista	Peon Ordinario
Reconocimiento medico	169,65	168,69	165,74	164,58	163,55	162,73	162,73	162,73
Seguro de Vida y accidentes	162,27	162,27	162,27	162,27	162,27	162,27	162,27	162,27
Dietas	11.746,21	11.746,21	11.746,21	11.746,21	11.746,21	11.746,21	11.746,21	11.746,21
TOTAL II	12.078,13	12.077,17	12.074,23	12.073,07	12.072,03	12.071,22	12.071,22	12.071,22

III. Seguridad Social (Aplicado sobre I)	Nivel III	Nivel V	Nivel VII	Nivel VIII	Nivel IX	Nivel X	Nivel XI	Nivel XII
	Titulado Medio	Encargado	Capataz	Oficial de 1ª	Oficial de 2ª	Ayudante	Peon Especialista	Peon Ordinario
Contingencias comunes (23.6%)	5.126,60	4.476,56	3.210,79	3.146,96	3.089,19	3.033,34	2.979,72	2.923,78
Desempleo (6.70%)	1.455,43	1.270,89	911,54	893,42	877,02	861,16	845,94	830,06
Fondo de Garantía (0.40%)	86,89	75,87	54,42	53,34	52,36	51,41	50,50	49,56
Fondo Profesional (0.60%)	130,34	113,81	81,63	80,01	78,54	77,12	75,76	74,33
Seguro de accidentes (7.6%)	1.650,94	1.441,60	1.033,98	1.013,43	994,83	976,84	959,57	941,56
TOTAL III	8.450,20	7.378,74	5.292,36	5.187,14	5.091,93	4.999,87	4.911,49	4.819,29
TOTAL (I+II+III)	42.251,21	38.424,39	30.971,62	30.594,76	30.253,77	29.924,24	29.608,64	29.279,42
Total €/h	24,34	22,13	17,84	17,62	17,43	17,24	17,07	16,87

Para las tareas de encofrados, ferrallaje y equipos mecánicos a los costes anteriores se les añade un plus de peligrosidad del 20% sobre el salario base, acorde a lo indicado en el artículo 59 del convenio general de la construcción, dando como resultado los siguientes valores:

Oficial 1ª con plus de peligrosidad	21,15 €	Peón especialista con plus de peligrosidad	20,48 €
Oficial 2ª con plus de peligrosidad	20,91 €	Peón ordinario con plus de peligrosidad	20,24 €
Ayudante con plus de peligrosidad	20,68 €		

Para oficios en los que se requiera mano de obra especializadas tales como fontaneros, electricistas... se añade un plus de especialista del 20%, acorde a lo indicado en el artículo 33 del convenio de la construcción y obras públicas de Murcia, dando como resultado los siguiente valores:

Oficial 1ª especializado	21,15 €	Ayudante especializado	20,68 €
Oficial 2ª especializado	20,91 €	Peón ordinario especializado	20,24 €



APENDICE 2: PRECIOS ELEMENTALES

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS

PRECIOS ELEMENTALES

MQ-045	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	3,20
MT-026	dm3	Apoyo neopreno zunchado superbasculante	27,89
MT-080	ml	Perfil rectangular de acero galvanizado 80 x 40 x 2 mm	6,80
O0001	h	Capataz	17,84
O0002	h	Oficial de primera	17,62
O0004	h	Ayudante	17,24
O0005	h	Peón especializado	17,07
O0006	h	Peón ordinario	16,87
O0009	h	Oficial 1ª jardinería	21,15
O0010	h	Peón jardinería	20,24
O0011	h	Oficial 1ª electricista	21,15
O0012	h	Oficial 2ª electricista	20,91
O0016	h	Oficial 1ª encofrador	21,15
O0017	h	Peón encofrador	20,24
O0018	h	Oficial 1ª soldador	21,15
O0019	h	Oficial 2ª soldador	20,91
O0031	h	Equipo de topografía especialista	152,01
P-082	ml	Perfil IPN-140 de acero S275 galvanizado	15,20
P-084	ud	Juego de anclajes y tornillería en señales	1,80
P001	m3	Agua	1,50
P0029	m2	Tablero de encofrar de 25 mm	3,50
P0030	m3	Madera para encofrados y entibaciones	112,68
P0031	kg	Desencofrante líquido a base de aceite	1,28
P0035_1	ud	Escalera metálica de gato con aro protección h=8,94 m	1.125,00
P004	m3	Hormigón HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10
P005	m3	Hormigón HM-20/P/20/XS1 +XA2 puesto en obra	61,33
P006	m3	Hormigón HM-20/P/20/XS1 +XA3 puesto en obra	62,47
P007	m3	Hormigón HM-30/P/20/XS1 +XA3 puesto en obra	73,00
P007_6	m3	Hormigón HA-30/P/20/XC1 +XA1 puesto en obra	81,00
P008	m3	Hormigón HM-30/P/20/X0 puesto en obra	71,00
P009	m3	Hormigón HA-30/B/20/XC4 puesto en obra	75,00
P0091	ud	Arraclan en Alveolo altura 20/40 cm	2,50
P010	ud	Ladrillo cerámico	0,20
P011	m3	Suelo seleccionado prestamos puesto en obra	10,80
P012	m	Tubo PE PN10 atm d=110 mm residuales	10,87
P0123	ml	Premarco de aluminio	2,46
P0124	ud	Ventana pivotante >1m2<2m2	219,91
P0125	m2	Doble acristalamiento (4/12/5)	20,31
P0126	m	Sellado de silicona incolora	0,80
P012_1	m	Tubo PE PN10 atm d=90 mm residuales	8,60
P013_1	m	Tubería PVC teja SN8 d=200mm	14,23
P014	m	Tubería PVC teja SN8 d=315mm	34,91
P014_1	m	Tubería PVC teja SN8 d=400mm	53,61
P014_2	m	Tubería PVC teja SN8 d=500mm	96,07
P014_21	m	Tubería PVC teja SN8 d=630mm	106,16
P014_22	m	Tubería PVC teja SN8 d=800mm	172,18
P014_3	m	Tubería PVC teja SN8 d=1000mm	253,54
P014_4	m	Tubería PVC teja SN8 d=1200mm	357,00
P017	m3	Zahorra artificial ZA-0/20 puesta en obra	14,70
P018	m3	Suelo seleccionado tipo 2 albero puesto en obra	10,80
P023	kg	Emulsión Bituminosa tipo C60B3 ADH	350,00
P023_1	kg	Emulsión Bituminosa tipo C60B3 CUR	355,00
P0251_0	ud	Codo 90º/45º doble enchufe 150 mm PN 16 atm	180,00
P0251_1	ud	Codo 90º/45º doble enchufe 125 mm PN 16 atm	135,33
P025_08	ud	T enchufe 150 mm con salida a 150 mm PN16 atm	165,33
P025_09	ud	Te y brida enchufes conex red existente y salida 180 mm polietil	2.500,00
P025_10	ud	T enchufe 180 mm con salida a 100 embreado mm PN16 atm	195,00

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS

PRECIOS ELEMENTALES

P025_11	ud	T enchufe 125 mm con salida a 80 embridado mm PN16 atm	185,33
P025_13	ud	T enchufe 150 mm con salida a 80 embridado mm PN16 atm	195,33
P025_15	ud	T enchufe 150 mm con salida a 125 embridado mm PN16 atm	190,55
P025_22	ud	Tapon DN125 PN16 atm	105,26
P025_25	ud	Toma de agua con salida racor roscado dn60 mm	160,00
P025_27	ud	Cono de reduccion doble enchufe fundicion de 180/125 mm	95,00
P025_29	ud	T enchufe 125 mm con salida a 125 mm PN16 atm	135,76
P028	m	Bordillo hormigon tipo A2 100x10x20 cm clas res T (R5)	3,20
P029	m	Bordillo hormigon tipo C7 100x20x22 cm clas res T (R5)	4,90
P0337	ud	Rosal Silvestre contenedor 2l puesto en obra	4,50
P0338	ud	Zarzamora en contenedor 4l puesto en obra	7,60
P0339	ud	Majuelo en contenedor de 3l con altura de 50-70 cm puesto en obr	7,29
P0344	ud	Cantueso en contenedor de 1l puesto en obra	0,55
P0345	ud	Romero en contenedor de 1l puesto en obra	1,86
P0346	ud	Tomillo en maceta con altura de 30/40 cm	2,45
P038	m3	Tierra vegetal limo-arcillosa con MO>5%, puesta en obra	7,10
P039	m3	Arena de rio o gravilla 5/20 mm puesta en obra	4,00
P0440	ud	Sauco en contenedor de 3l con altura de 60/80 cm puesto en obra	5,50
P0442	ud	Retama en conte de 2l altura 30/50 cm puesto en obra	4,51
P0443	ud	Retama blanca en conte de 2l altura 30/50 cm puesto en obra	4,87
P045	m2	Encofrado metálico pozos registro	2,50
P048	l	Desencofrante p/encofrado metálico	1,48
P049	tm	Abono organico, suministrado y mezclado	39,00
P050	ud	Tutor madera tratada d=8/10 cm y altura de 2,75-3.00 m	9,50
P051	ud	Rejilla fundicion 60x30 cm.	90,00
P054	m	Tube Decaplast L rojo doble pared Ø90 mm.	1,92
P055	m	Cinta de señalizacion	0,16
P071	t	Grava filtrante puesta en obra	9,50
P078_1	ud	Tapa registo toma de agua AYT0 BENAVENTE	45,00
P082	m3	Mortero de cemento M5 horm 1/6 puesto en obra	58,75
P083	m3	Mortero de cemento color gris categoria M-8	32,25
P084	m2	Solado baldosas hidraulica 36 circulos roja 30x30x4 cm.	6,05
P085	m2	Solado baldosas hidraulica direccional roja 30x30x4 cm.	6,05
P086	m2	Pavimento adoquin hormigon gris 20x10x6 cm	9,50
P089	ud	Cerco, tapa hierro fundido D400 con insc servicio y AYT0 BENAVENTE	140,28
P091	ud	Tapa fundicion 400x400 mm. C-250con insc servicio, año+esc. muni	55,00
P091_1	ud	Tapa fundicion 300x300 mm. C-250con insc servicio, año+esc. muni	40,00
P100	m2	Paneles metálicos de 50x100 cm, para encofrar elementos de cimen	53,00
P101	kg	Acero corrugado B 500 S	0,65
P101_1	m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	25,51
P102	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,27
P102_1	ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura	13,37
P103	kg	Pintura marca vial acidica blanca / amarilla	2,21
P103_1	m	Fleje para encofrado metálico.	0,29
P104	kg	Microesferas vidrio M.V.	1,51
P104_1	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,00
P105	ud	Señal triangular de 90 cm, reflexiva nivel 2	66,35
P105_1	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especial	1,98
P105_10	ud	Señal triangular de 135 cm, reflexiva nivel 2	125,00
P106	m	Perfil rectangular de acero galvanizado 100 x 50 x 3 mm	13,90
P106_1	ud	Paneles metálicos modulares, encofrar muros hormigón entre 3y9m	200,00
P107	ud	Seña rectangular 60x90 cm, retrorefl. nivel 2 (H.I.)	99,88
P107_1	ud	Seña cuadrada 60x60 cm, retrorefl. nivel 2 (H.I.)	90,00
P107_5	ud	Estructura soporte encofrado muros entre 3y9m	257,95
P108	ud	Señal circular de 60 cm, reflexiva nivel 2	60,22
P108_1	m2	Sistema encofrado continuo losas hasta 9 m completo	16,35
P108_10	ud	Señal circular de 90 cm, reflexiva nivel 2	112,00
P108_11	m2	Panel en chapa de acero galvanizado, reflexivo nivel 2	145,33
P108_12	m2	Panel en lamas de aluminio extrusionado, reflexivo nivel 2	180,00
P109	kg	Pintura marca vial acidica blanca/azul	2,21

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS ELEMENTALES

P109_1	m	Junta PVC-P 240 mm anchura i p/p grapas fijacion	8,10
P110	kg	Mezcla de semillas para pradera natural resistente clima Benaven	5,00
P111	m2	Lámina de betún modificado con elastómero SBS	6,21
P111_1	ud	Aspersor de riego regulable 0-360° 14 m alcance i p/p tubo union	6,50
P112	t	M.B.C tipo AC16 surf D i/betún asfastico b-50/70 en obra	28,20
P112_1	ud	Bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm, incluso p/p de piezas especi	0,66
P113	t	M.B.C tipo AC32 base G i/betún asfastico b-50/70 en obra	25,50
P113_1	m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = < 4 m, según UNE-EN 15037-1	4,84
P113_2	t	M.B.C tipo AC32 bin S i/betún asfastico b-50/70 en obra	26,00
P114_1	m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 4/5 m, según UNE-EN 15037-1.	5,17
P115_1	m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 5/6 m, según UNE-EN 15037-1.	5,89
P116	m	Tubería de polietileno AD PN 10 D=63 mm	6,30
P116_1	m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = >6 m, según UNE-EN 15037-1	7,21
P117	ud	Bloque CV de hormi, split hidrófugo color crema, 40x20x20 cm R10	1,66
P117_1	m	Tubería de polietileno AD PN 10 D=90 mm	11,22
P118	m	Tubería de polietileno AD PN 16 D=300 mm	75,22
P118_1	ud	Medio bloque CV de hormi, split hidróf color crema, 40x20x20 R10	1,13
P118_5	m	Tubo de acero 1000 mm i/soldaduras	150,42
P118_6	m	Tubo de acero 450 mm i/soldaduras	75,31
P119_01	m	Tubería de polietileno AD PN 10 D=180 mm	29,50
P119_1	ud	Bloque esquinaCV de hormi, split hidróf color crema, 40x20x20 R10	1,99
P120_0	ud	Brida enchufe fundicion d=150 mm	110,00
P120_1	ud	Bloque "U" CV de hormi, split hidróf color crema, 40x20x20 R10	2,15
P120_2	ud	Brida enchufe fundicion d=100 mm	75,00
P120_21	ud	Brida enchufe fundicion d=150 mm	105,33
P120_22	ud	Brida enchufe fundicion d=125 mm	90,55
P120_3	ud	Brida enchufe fundicion d=80 mm	60,00
P120_9	ud	Enlaces rosca macho 2"	9,00
P121	m2	Puerta cancela metálica exterior 3,0x2,0m	190,45
P122	m	Tubería de polietileno AD PN 10 D=110 mm	11,30
P122_0	m	Tubería de polietileno AD PN 10 D=125 mm	14,00
P122_1	ud	Valvula compuerta d=100 mm PN16 atm	180,00
P122_3	ud	Valvula compuerta d=150 mm PN16 atm	300,00
P122_5	ud	Valvula compuerta d=63 mm PN16	105,32
P123_1	ud	Collarin tubería pol d=125 mm salida 2"	105,34
P123_2	ud	Collarin tubería pol d=180 mm salida 2"	124,33
P123_5	ud	Collarin tubería pol d=180 mm salida 2"	125,33
P128_2	ud	Racor DN100 mm enchufe rapido	115,00
P128_3	ud	Carrete desmontaje embridado d=150 mm PN16 l=80 cm	185,33
P131	m2	Enrejado tramex 30x30/30x2 galv.	138,00
P133	ud	Tornillo de acero 16*70 mm	1,25
P139	ud	Arqueta horm 40x40x60 y tapa fd con inscr. AYTO. BENAVENTE	60,25
P13WW220	ud	Anclaje unión rejilla galv.	0,65
P140	ud	Electrovalvula para riego 4" 24 Vca, apert manual y regul caudal	1.272,00
P140_0	ud	Valvula reductora de presion d=100 mm	3.300,00
P140_1	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminado estruct	0,99
P141	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas	4,80
P144	ud	Programador GPRS riego autom, 1, 2 o 4 estaciones	480,00
P1450_1	ud	Arqueta prefabricada de hormigon 70x70x100	160,00
P145_1	ud	Papelera circular basculante con poste de sujeccion. d=320 mm	75,00
P146_1	ud	Banco de fundicion L=2.085 m	235,00
P151	ud	Puerta 2 hojas chapa acero galvanizada de 1500x1960 mm cada una	290,55
P154	ud	Conservacion, mantenimiento y riego anual de plantaciones	25,00
P156	m	Barrera doble onda en acero galvanizado S235 JR e=3 mm	12,04
P157	m	Perfil tubular 120 x 55 mm en acero galvanizado	10,90
P158	ud	Captafaro de dos caras para barrera de seguridad	1,08
P159	ud	Separador en acero galvanizado	3,28
P15JB030	ud	S.A.I. Saft (Off-Line) 1000 VA	738,33
P160	ud	Conector c-132 en acero galvanizado	2,44
P161	ud	Juego de tornillería	8,55

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS

PRECIOS ELEMENTALES

P162	ud	Pieza especial de terminacion de barrera de seguridad	18,50
P170	ud	Boya de control de bombeo con una longitud máxima de 20 m cable	25,00
P180	m2	Lámina drenante comp malla de poliet y 2 filtros de geotextil	4,15
P181	kg	Pintura bituminosa	0,85
P182	m	Tubo drenaje PE corrug. doble D=110mm	6,93
P26UUB070	ud	Unión brida-enchufe fund. dúctil D=80mm	65,00
P26VC026	ud	Vál. compue. c/elást. brida D=80mm	150,00
P26VTC265	ud	Válv. reten. clapeta PN-16 D=80 mm	360,00
P3010	m	Pilote prefabricado de 35 a 40 cm de lado + azuche normal	86,70
P3011	ud	Junta para unión de pilotes prefabricados de hormigón armado	25,00
P321	m2	Malla metalica simple torsión h=2,2 m con refuerzo inferior	4,02
P3214	m	Marco prefabricado 2,00 x 1,50 m i p/p sobrecoste quiebros	398,00
P3214_1	m	Marco prefabricado 2,00 x 1,00 m i p/p sobrecoste quiebros	350,00
P3215	m	Lámina impermeabilizante autoadhesiva 20 cm	2,12
P3216	kg	Pintura bituminosa	0,85
P3217	m2	Lámina drenante comp malla de poliet y 2 filtros de geotextil	4,15
P3218	m	Tubo dren PVC d=160 mm	4,60
P321_1	m	Perfil angular de acero 50x50x15m	0,55
P321_5	m2	Malla metalica simple torsión h=1,2 m con refuerzo inferior	2,05
P322	m	Poste de acero galvanizado d=50 mm	7,26
P3220	ud	Embocadura prefabricada para tubo hormigon 600 mm	350,00
P3221	m	Tubo hormigon machihembrado d=600 mm	21,00
P3251	ud	Despl., montaje, desmontaje y retorno equipos perf horizontal	1.500,00
P3254	m2	Encofrado metálico pozos registro	2,50
P3255	l	Desencofrante p/encofrado metálico	1,48
P3256	m3	Mortero hidrofugo 1/3 puesto en obra	105,66
P3513	kg	Mortero decorat rodadura para horm impreso color gris	0,67
P3513_1	kg	Desmoldeante en polvo color a dedinir ayto	3,26
P3513_2	kg	Resina impermeabilizante, aplicada para el curado y sellado	4,41
P3514	m	Hilo guia de polipropileno de 3 mm de diámetro.	0,15
P3520	m3	Microhormigón Relleno - Alta Resistencia - Retracción en obra	183,23
P3521	kg	Aditivo resina epoxi	5,65
P35214	m	Viga hormigón pretensado "T" invertida h=50 cm b=60 cm L=14,2 m	181,63
P3522	ud	Separadores para mallazo	0,02
P3523	m2	Mallazo B-500S #20x20x6 mm puesto en obra	1,55
P3524_1	m3	Mortero de cemento color gris categoria M-5	32,25
P35FLCP3085	ud	Bomba de aguas residuales 5,18 kW (P1), 4 kW (P2)	2.600,00
P35VCABK10	ud	Polipasto eléctrico para bombas o bivalva puesto en obra	4.507,03
P35VCABK11	ud	Cuchara bivalva 0,3 m3 puesta en obra	7.420,00
P35VCABK12	ud	Grupo electrogeno 10 KW	5.700,00
P35VCABK14	ud	Contenedor de 3 m3 para residuos de rejias o cuchara	650,00
P37_20	ud	Populus alba d=14/16 en contenedor puesto en obra	40,35
P37_21	ud	Populus nigra d=14/16 en contenedor puesto en obra	23,85
P37_25	ud	Cerezo D=12/14 en contenedor puesto en obra	86,52
P37_26	ud	Almendo D=12/14 en contenedor puesto en obra	54,22
P37_28	ud	Platanus Hibrida d=14/16 en contenedor 45L puesto en obra	43,20
P37_35	ud	Arce d=14/16 en contenedor 45 L puesto en obra	91,54
P415	ud	Arqueta de registro paso directo 400-315 mm	90,00
P415_1	ud	Arqueta de registro paso directo 315-200 mm	75,00
P416	ud	Tapa hormigonada 50x50 con inscripcion de servicio	86,74
P417	ud	Tajea metalica 35x40 con fijaciones	102,35
P418	mud	Ladrillo perforado tocoso 24x11,5x7 cm.	104,17
P4714	ud	Valvula de clapeta antierretorno mural d=1200 mm i/anclajes	4.800,00
P5003	m	Tubo PVC Ø63 y p/p de codos y tapones	1,60
P5006	ud	Separador tubo Ø63	0,25
P5214	ud	Desplazamiento y retirada de maquinaria de perforacion horizontal	2.800,00
P5524	ud	Grifo d=25 mm. i/ piezas conexion a tubo	55,33
P5554	ud	Sifon descarga 25l/seg	101,32
P6321	m3	Tierra vegetal cribada	8,00
P6411	m	Barandilla de hierro forjado i/pp anclajes	80,00

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS ELEMENTALES

P6547	m2	Geotextil reciclado de 200 gr/m2	1,80
P6622_4	ud	Tapa registro fundicion 70x70	150,00
P7080-1	ud	Ventosa trifuncional fundicion PN16 atm 2"	205,00
P8414	m2	Chapa de acero galvanizado 3 mm	38,56
P8415	kg	Mortero asfáltico tipo Compofix o similar	2,30
P8474	kg	Arena de sílice	0,35
P8475	kg	Imprimación brea-epoxi	4,50
P8476	m3	Bloque de piedra para escollera de 400/800 kg en obra	25,00
P905	ud	Cuadro electrico pozo 2 bombas 6,0 kW completo	3.000,00
P906	ud	Variador de frecuencia de 6,0 kW	650,00
PALPUBF1	ud	Partida Alumbrado Público Fase 1 según Anejo	260.048,05
PALPUBF2	ud	Partida Alumbrado Público Fase 2 según Anejo	118.705,22
PGESF1	ud	Partida Gesion de Residuos Fase 1 según Anejo	162.718,78
PGESF2	ud	Partida Gesion de Residuos Fase 2 según Anejo	3.547,58
PMTYBT	ud	Partida para la acometida y redes de MT y BT, segun anejo 8.2	723.659,97
PSTRL	ud	Partida Soterramiento de la linea electrica según Anejo 8.1	74.839,76
PSYSF1	ud	Presupuesto de seguridad y salud Fase 1 según Anejo SyS	27.231,83
PSYSF2	ud	Presupuesto de seguridad y salud Fase 2 según Anejo SyS	12.178,52
SCAD	ud	Estacion remota tipo Scada	1.799,09
SD002	ud	Partidas señalizacion provisional obras	20.000,00
SD006	ud	Instalacionen campo-configuracion y puesta en marcha est. remot	909,09
mq01exc030a	h	Retroexcavadora sobre cadenas, 118 kW con cizalla de demolicion	104,75
mq01exn020b	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42
mq01exn050c	h	Retroexcavadora neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor	65,00
mq01mot010a	h	Motoniveladora de 141 kW.	67,62
mq01pan010a	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40,13
mq01pan010f	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 220 kW/4 m³.	66,84
mq01ret020C	h	Cargadoras sobre cadenas. De 90 kW de potencia (1,7 m³)	75,00
mq01ret020b	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,86
mq02cia020j	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad	40,02
mq02rod010d	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38
mq02ron010a	h	Rodillo vibrante tándem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg,	16,55
mq02rov010i	h	Compactador monocilindrico vibrante autopropulsado, de 129 kW	62,20
mq03tab050	h	Equipo de hinca de postes, sobre neumáticos.	43,55
mq04cab010D	h	Camión basculante 20 t	45,33
mq04cab010E	h	Camión basculante 30 t	50,00
mq04cab010c	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09
mq04cag010B	h	Grúa telescópica autopropulsada 60 t	105,33
mq04cag010C	h	Grúa telescópica autopropulsada 200 t	235,45
mq04cag010a	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01
mq04dua020a	h	Dumper de descarga frontal de 1,5 t de carga útil.	5,31
mq04dua020b	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25
mq05mai030	h	Martillo neumático.	4,07
mq05pdm010b	h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,88
mq06bhe010	h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón	169,73
mq06cor020	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón	9,48
mq06fra010	h	Fratasadora mecánica de hormigón.	5,06
mq07cce010a	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m	19,15
mq07cce010aBh	h	Maquina de perforacion horizontal	150,00
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,09
mq08war010b	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calza	30,34
mq09mot011	h	Escarificador y rotavator	26,00
mq11bar010	h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	12,46
mq11com010	h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	58,11
mq11eqc010	h	Cortadora de pavimento con arranq, desplaz y regul disco	36,90
mq11ext030	h	Extendedora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	80,21
mq11ext030B	h	Camión cuba para riegos bituminosos	40,50

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS

PRECIOS ELEMENTALES

mq11fre010	h	Fresadora en frio compacta, para remoción capas pavimen 155 kW	203,81
mq11fre011	h	Martinete hidráulico para hinca de pilotes prefabricados. De 9 t	134,02
mq11fre013	h	Equipo hincapostes para colocación de barrera	22,80



APENDICE 3: PRECIOS DESCOMPUESTOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN01	m	DEMOLICION CERRAM. SIMPLE TORSION Ht < 2m		
Metro lineal de demolición, retirada y carga sobre camión de cerramiento formado por valla de simple torsion, demolicion de cimientos y retirada cerramiento, todo ello cargado sobre camión.				
O0002	0,025	h	Oficial de primera	17,62 0,44
O0006	0,025	h	Peón ordinario	16,87 0,42
mq04cag010a	0,025	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01 1,25
mq01exn050c	0,025	h	Retroexcavadora neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor	65,00 1,63
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	3,70 0,07
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	3,80 0,23
			Mano de obra	0,86
			Maquinaria.....	2,88
			Costes indirectos y otros.....	0,30
			TOTAL PARTIDA.....	4,04 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

BEN02	m2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO		
Metro cuadrado de limpieza superficial de terreno, despeje, desbroce y destocoado, y retirada de pequeñas construcciones tales como casetas de apeos, arquetas soleras de apoyo, incluso transporte a gestor autorizado.				
O0006	0,002	h	Peón ordinario	16,87 0,03
mq04cab010c	0,002	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09 0,08
mq01exn020b	0,002	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42 0,10
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	0,20 0,00
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	0,20 0,01
			Mano de obra	0,03
			Maquinaria.....	0,18
			Costes indirectos y otros.....	0,01
			TOTAL PARTIDA.....	0,22 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN03		m2 DEMOLICION EDIFICACIONES EXIST < 6 mts I/LIMP SOLAR Y CARGA			
		Metro cuadrado de demolicion de edificaciones existentes hasta 6 metros de altura, incluso limpieza del solar y carga de los productos resultantes sobre camión			
O0001	0,080	h	Capataz	17,84	1,43
O0002	0,080	h	Oficial de primera	17,62	1,41
O0006	0,080	h	Peón ordinario	16,87	1,35
mq01pan010f	0,095	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 220 kW/4 m³.	66,84	6,35
mq01exc030a	0,090	h	Retroexcavadora sobre cadenas, 118 kW con cizalla de demolicion	104,75	9,43
mq04cab010c	0,112	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	4,49
mq05mai030	0,127	h	Martillo neumático.	4,07	0,52
mq05pdm010b	0,060	h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,88	0,41
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	25,40	0,51
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	25,90	1,55
				Mano de obra	4,19
				Maquinaria.....	21,20
				Costes indirectos y otros.....	2,06
				TOTAL PARTIDA.....	27,45 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

BEN04		m DEMOLICION CANAL HORMIGON			
		Metro lineal de demolicion de canal trapezoidal de hormigon existente de base menor a 1,5 y altura inferior a 2 metros, incluso carga de los productos resultantes sobre camión			
O0006	0,020	h	Peón ordinario	16,87	0,34
mq01exn050c	0,190	h	Retroexcavadora neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor	65,00	12,35
mq04cab010c	0,190	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	7,62
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	20,30	0,41
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	20,70	1,24
				Mano de obra	0,34
				Maquinaria.....	19,97
				Costes indirectos y otros.....	1,65
				TOTAL PARTIDA.....	21,96 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN05	m	CERRAMIENTO 1,2 M CON POSTES MET, MALLA DE ACERO GALV Y REF INF			
Metro cuadrado de cerramiento de simple torsión de 1,2 m de altura compuesto por postes metálicos cada 3 m, arriostros cada 30 m, malla de acero galvanizado de simple torsión y refuerzo inferior paricamenta enterrado, i/ pp de cimienots, totalmenta colocado, incluso pp de puerta de acceso de dos hojas.					
O0001	0,090	h	Capataz	17,84	1,61
O0002	0,400	h	Oficial de primera	17,62	7,05
P321_5	1,000	m2	Malla metalica simple torsión h=1,2 m con refuerzo inferior	2,05	2,05
P322	0,550	m	Poste de acero galvanizado d=50 mm	7,26	3,99
P004	0,008	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	0,48
mq01exn020b	0,001	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	0,05
%PUERT	15,000	%	Puerta de acceso de dos hojas	15,20	2,28
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	17,50	1,05
			Mano de obra		8,66
			Maquinaria.....		0,05
			Materiales.....		6,52
			Costes indirectos y otros.....		3,33
			TOTAL PARTIDA.....		18,56 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

BEN06	m2	DEMOLICION DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO ASFALTICO EN CALZADA			
Metro cuadrado de de pavimento de aglomerado asfaltico en calzada, por medios mecanicos, incluso corte con radial en extremos de pavimento y carga de los productos resultantes sobre camión					
mq01exn050c	0,025	h	Retroexcavadora neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor	65,00	1,63
mq01exn020b	0,009	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	0,44
mq04cab010c	0,009	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	0,36
O0006	0,009	h	Peón ordinario	16,87	0,15
mq11eqc010	0,001	h	Cortadora de pavimento con arranq, desplaz y regul disco	36,90	0,04
%0021	2,000	%	Medios auxiliares	2,60	0,05
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	2,70	0,16
			Mano de obra		0,15
			Maquinaria.....		2,47
			Costes indirectos y otros.....		0,21
			TOTAL PARTIDA.....		2,83 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN07		m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECAN. I/PP PREZANJA, AGOT, ENTIB Y TTE			
Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, prezanja en caso de que la altura sea superior a 4 metros, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.					
O0001	0,050	h	Capataz	17,84	0,89
O0006	0,070	h	Peón ordinario	16,87	1,18
mq01ret020b	0,080	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,86	2,95
mq04cab010c	0,080	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	3,21
mq02rod010d	0,010	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38	0,06
%0004	1,000	%	Entibacion y agotamientos	8,30	0,08
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	8,40	0,50
				Mano de obra	2,07
				Maquinaria.....	6,22
				Costes indirectos y otros.....	0,58
				TOTAL PARTIDA.....	8,87 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

BEN08		m3 RELLENO DE ZANJA SUELO EXENTO PIIEDRAS d>20 mm DE EXCAVACION			
Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo exento de piedras d>20 mm, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.					
O0006	0,060	h	Peón ordinario	16,87	1,01
mq04dua020b	0,030	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25	0,28
mq02rod010d	0,060	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38	0,38
mq02cia020j	0,005	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad	40,02	0,20
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	1,90	0,04
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	1,90	0,11
				Mano de obra	1,01
				Maquinaria.....	0,86
				Costes indirectos y otros.....	0,15
				TOTAL PARTIDA.....	2,02 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN09		m3 HORMIGON HM-20/P/20/XS1 EN SOLERAS, POZOS REGISTRO Y ZANJAS			
		Metro cubico de hormigon en masa HM-20/P/20/XS1 en soleras, pozos de registro y zanjas, incluso vertido y vibrado			
O0002	0,076	h	Oficial de primera	17,62	1,34
O0006	0,147	h	Peón ordinario	16,87	2,48
P004	1,000	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	60,10
%0037	2,000	%	Vibrado de hormigón	63,90	1,28
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	65,20	1,30
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	66,50	3,99
				Mano de obra	3,82
				Materiales.....	60,10
				Costes indirectos y otros.....	6,57
				TOTAL PARTIDA.....	70,49 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BEN10		m3 TERRAPLEN SUELO TOLERABLE EXCAVACION			
		Metro cubico de formación de terraplén con suelo tolerable procedente de la excavacion, incluso extendido, humectación, compactación y refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido sobre perfil, totalmente terminado.			
O0001	0,003	h	Capataz	17,84	0,05
O0006	0,009	h	Peón ordinario	16,87	0,15
mq01mot010a	0,012	h	Motoniveladora de 141 kW.	67,62	0,81
mq01exn020b	0,012	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	0,58
mq02cia020j	0,012	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad	40,02	0,48
mq02ron010a	0,012	h	Rodillo vibrante tándem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg.	16,55	0,20
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	2,30	0,14
				Mano de obra	0,20
				Maquinaria.....	2,07
				Costes indirectos y otros.....	0,14
				TOTAL PARTIDA.....	2,41 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN100		m3 RELLENO DE ZANJA SUELO SELECCIONADO			
Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo seleccionado procedente de prestamos, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.					
O0006	0,060	h	Peón ordinario	16,87	1,01
mq04dua020b	0,030	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25	0,28
mq02rod010d	0,060	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38	0,38
mq02cia020j	0,005	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad	40,02	0,20
P018	1,000	m3	Suelo seleccionado tipo 2 albero puesto en obra	10,80	10,80
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	12,70	0,25
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	12,90	0,77
				Mano de obra	1,01
				Maquinaria.....	0,86
				Materiales.....	10,80
				Costes indirectos y otros.....	1,02
				TOTAL PARTIDA.....	13,69 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BEN101		t EMULSION ASFALTICA C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA			
Tonelada de emulsion asfastica tipo C060B3 ADH, extendida sobre capa base de mezcla bituminosa como riego de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.					
O0030	0,100	h	Cuadrilla A	43,30	4,33
P023	1,000	kg	Emulsion Bituminosa tipo C60B3 ADH	350,00	350,00
mq11ext030B	0,200	h	Camión cuba para riegos bituminosos	40,50	8,10
mq11com010	0,083	h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	58,11	4,82
mq11bar010	0,250	h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	12,46	3,12
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	370,40	22,22
				Mano de obra	4,33
				Maquinaria.....	16,04
				Materiales.....	350,00
				Costes indirectos y otros.....	22,22
				TOTAL PARTIDA.....	392,59 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN102		m3 ARENA DE ASIENTO Y CUBRICION DE TUBERIAS			
		Metro cúbico de arena o gravilla de 5/20 mm. en asiento y cubrición de tuberías, extendida, humectada, rasanteada, a cualquier profundidad, en zanjas y canalizaciones, medido sobre perfil			
O0006	0,200	h	Peón ordinario	16,87	3,37
P039	1,000	m3	Arena de rio o gravilla 5/20 mm puesta en obra	4,00	4,00
mq04dua020b	0,101	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25	0,93
mq02rod010d	0,151	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38	0,96
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	9,30	0,56
				Mano de obra	3,37
				Maquinaria.....	1,89
				Materiales.....	4,00
				Costes indirectos y otros.....	0,56
				TOTAL PARTIDA.....	9,82 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

BEN103		m2 ACERAS PEATONALES HORM IMPRESO E INSTALACIONES			
		Metro cuadrado de aceras de hormigon impreso imitando color y disposicion del adquin de acera del resto de la actuacion, de 22 cm de espesor medio. Totalmente terminado.			
O0030	0,200	h	Cuadrilla A	43,30	8,66
P004	0,220	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	13,22
P3513	4,500	kg	Mortero decorat rodadura para horm impreso color gris	0,67	3,02
P3513_1	0,200	kg	Desmoldeante en polvo color a dedinir ayto	3,26	0,65
P3513_2	0,250	kg	Resina impermeabilizante, aplicada para el curado y sellado	4,41	1,10
%JUNT	2,000	%	Juntas de dilatacion	26,70	0,53
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	27,20	0,27
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	27,50	1,65
				Mano de obra	8,66
				Materiales.....	17,99
				Costes indirectos y otros.....	2,45
				TOTAL PARTIDA.....	29,10 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN104	m	BORDILLO HORMIGÓN IN SITU 100*20/4*20			
Metro lineal bordillo de hormigón ejecutado "in situ", de 100*20/4*20, en remate de <u>acera de tablero de puente</u>					
O0002	0,112	h	Oficial de primera	17,62	1,97
O0006	0,111	h	Peón ordinario	16,87	1,87
P0029	0,300	m2	Tablero de encofrar de 25 mm	3,50	1,05
P004	0,032	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	1,92
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	6,80	0,07
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	6,90	0,41
				Mano de obra	3,84
				Materiales.....	2,97
				Costes indirectos y otros.....	0,48
				TOTAL PARTIDA.....	7,29 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con
VEINTINUEVE CÉNTIMOS

BEN105	kg	ACERO CORRUGADO B-500-S			
Kilogramo de acero corrugado B-500 S, cortado, doblado, armado y colocado en ci- mientos y alzados, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, termina- do según Codigo Estructural					
O0016	0,007	h	Oficial 1ª encofrador	21,15	0,15
O0005	0,007	h	Peón especializado	17,07	0,12
P101	1,020	kg	Acero corrugado B 500 S	0,65	0,66
P102	0,013	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,27	0,02
%0039	3,000	%	Separadores y despuntes	1,00	0,03
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	1,00	0,02
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	1,00	0,06
				Mano de obra	0,27
				Materiales.....	0,68
				Costes indirectos y otros.....	0,11
				TOTAL PARTIDA.....	1,06 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SEIS
CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN106	m	BARANDILLA DE HIERRO FORJADO			
Metro lineal de barandilla de fachada en forma recta de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de pletina de perfil macizo de hierro forjado marcado de 40x8 mm y montantes de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado de 16x16 mm con una separación de 100 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado, liso, de 12x12 mm con una separación de 12 cm, fijada mediante patillas de anclaje.					
O0002	0,300	h	Oficial de primera	17,62	5,29
O0006	0,300	h	Peón ordinario	16,87	5,06
P6411	1,000	m	Barandilla de hierro forjado i/pp anclajes	80,00	80,00
MQ-045	0,300	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	3,20	0,96
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	91,30	5,48
				Mano de obra	10,35
				Maquinaria.....	0,96
				Materiales.....	80,00
				Costes indirectos y otros.....	5,48
				TOTAL PARTIDA.....	96,79 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BEN107	ud	PRUEBA DE CARGA EN ESTRUCTURA S/APENDICE 1, ANEJO 14 ESTRUCTURAS			
Unidad de prueba de carga en estructura según se describe en el apendice 1 del Anexo 14 Estructuras del presente proyecto					
O0031	5,000	h	Equipo de topografía especialista	152,01	760,05
mq04cab010E	10,000	h	Camión basculante 30 t	50,00	500,00
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	1.260,10	75,61
				Mano de obra	760,05
				Maquinaria.....	500,00
				Costes indirectos y otros.....	75,61
				TOTAL PARTIDA.....	1.335,66 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN108		m	PILOTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO HINCADO DESDE 0,35 m HAST		
			Metro lineal de pilote prefabricado de hormigón armado hincado desde 0,35 m hasta 0,40 m de lado, con azuche normal, en cualquier tipo de terreno. ¡/ descabezado.		
O0006	0,115	h	Peón ordinario	16,87	1,94
P3010	1,000	m	Pilote prefabricado de 35 a 40 cm de lado + azuche normal	86,70	86,70
P3011	0,072	ud	Junta para unión de pilotes prefabricados de hormigón armado	25,00	1,80
mq11fre011	0,055	h	Martinete hidráulico para hinca de pilotes prefabricados. De 9 t	134,02	7,37
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	97,80	5,87
				Mano de obra	1,94
				Maquinaria.....	7,37
				Materiales.....	88,50
				Costes indirectos y otros.....	5,87
				TOTAL PARTIDA.....	103,68 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BEN109		m3	RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL SELECCIONADO		
			Metro cubico de relleno localizado con material seleccionado.		
O0002	0,050	h	Oficial de primera	17,62	0,88
O0006	0,100	h	Peón ordinario	16,87	1,69
P011	1,000	m3	Suelo seleccionado prestamos puesto en obra	10,80	10,80
P001	0,180	m3	Agua	1,50	0,27
mq04cab010c	0,020	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	0,80
mq01exn020b	0,025	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	1,21
mq02cia020j	0,010	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad	40,02	0,40
mq02ron010a	0,100	h	Rodillo vibrante tándem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg,	16,55	1,66
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	17,70	1,06
				Mano de obra	2,57
				Maquinaria.....	4,07
				Materiales.....	11,07
				Costes indirectos y otros.....	1,06
				TOTAL PARTIDA.....	18,77 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN11		ud	VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=80mm		
Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 80 mm de diámetro interior, cierre elástico, incluso uniones y fijaciones a muros de hormigon. Totalmente instalada					
O0002	0,700	h	Oficial de primera	17,62	12,33
O0006	0,700	h	Peón ordinario	16,87	11,81
P26VC026	1,000	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=80mm	150,00	150,00
P26UUB070	2,000	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=80mm	65,00	130,00
%0017	5,000	%	p/p elementos de fijacion y soportes a muro de hormigon	304,10	15,21
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	319,40	6,39
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	325,70	19,54
				Mano de obra	24,14
				Materiales.....	280,00
				Costes indirectos y otros.....	41,14
				TOTAL PARTIDA.....	345,28 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

BEN110		m3	HORMIGON HA-30/B/20/ XC4		
Metro cubico de hormigon para armar HA-30/B/20/ XC4 puesto en obra con bomba, colocado y vibrado.					
O0001	0,030	h	Capataz	17,84	0,54
O0002	0,400	h	Oficial de primera	17,62	7,05
O0006	0,800	h	Peón ordinario	16,87	13,50
P009	1,000	m3	Hormigon HA-30/B/20/XC4 puesto en obra	75,00	75,00
%0037	2,000	%	Vibrado de hormigón	96,10	1,92
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	98,00	1,96
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	100,00	6,00
				Mano de obra	21,09
				Materiales.....	75,00
				Costes indirectos y otros.....	9,88
				TOTAL PARTIDA.....	105,97 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN111	m3	HORMIGON HA-30/B/20/ XC1+XA1			
Metro cubico de hormigon para armar HA-30/B/20/ XC1+XA1 a puesto en obra con bomba, colocado y vibrado.					
O0001	0,030	h	Capataz	17,84	0,54
O0002	0,400	h	Oficial de primera	17,62	7,05
O0006	0,800	h	Peón ordinario	16,87	13,50
P007_6	1,000	m3	Hormigón HA-30/P/20/XC1+XA1 puesto en obra	81,00	81,00
%0037	2,000	%	Vibrado de hormigón	102,10	2,04
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	104,10	2,08
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	106,20	6,37
				Mano de obra	21,09
				Materiales.....	81,00
				Costes indirectos y otros.....	10,49
				TOTAL PARTIDA.....	112,58 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BEN112	t	MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC16 SURF D EXT. Y COMP.			
Tonelada de mezcla asfatica en caliente tipo AC16 surf D, extendida y compactada dispuesta en capas de rodadura, incluso transporte a obra y pp de betún					
O0030	0,034	h	Cuadrilla A	43,30	1,47
P112	1,000	t	M.B.C tipo AC16 surf D i/betún asfastico b-50/70 en obra	28,20	28,20
mq02ron010a	0,083	h	Rodillo vibrante tándem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg,	16,55	1,37
mq11ext030	0,083	h	Extendidora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	80,21	6,66
mq11com010	0,083	h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	58,11	4,82
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	42,50	2,55
				Mano de obra	1,47
				Maquinaria.....	12,85
				Materiales.....	28,20
				Costes indirectos y otros.....	2,55
				TOTAL PARTIDA.....	45,07 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN113	m3	HORMIGÓN HM-30/P/20/X0 EN SOLERA			
Hormigón HM-30 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.					
O0002	0,200	h	Oficial de primera	17,62	3,52
O0006	0,200	h	Peón ordinario	16,87	3,37
P008	1,000	m3	Hormigón HM-30/P/20/X0 puesto en obra	71,00	71,00
%0037	2,000	%	Vibrado de hormigón	77,90	1,56
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	79,50	1,59
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	81,00	4,86
				Mano de obra	6,89
				Materiales.....	71,00
				Costes indirectos y otros.....	8,01
				TOTAL PARTIDA.....	85,90 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

BEN114	m2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PLANO OCULTO H < 15m			
Metro cuadrado de encofrado y desencofrado plano oculto, incluso apeos y medios auxiliares, para alturas inferiores a 15m. Totalmente terminado.					
O0001	0,100	h	Capataz	17,84	1,78
O0002	0,250	h	Oficial de primera	17,62	4,41
O0006	0,500	h	Peón ordinario	16,87	8,44
P0029	1,050	m2	Tablero de encofrar de 25 mm	3,50	3,68
P0030	0,008	m3	Madera para encofrados y entibaciones	112,68	0,90
P0031	0,210	kg	Desencofrante líquido a base de aceite	1,28	0,27
mq04cag010a	0,100	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01	5,00
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	24,50	0,49
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	25,00	1,50
				Mano de obra	14,63
				Maquinaria.....	5,00
				Materiales.....	4,85
				Costes indirectos y otros.....	1,99
				TOTAL PARTIDA.....	26,47 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN115	m	VIGA HORMIGÓN PRETENSADO "T" INVERTIDA h=50 cm b=60 cm L=14,2 m			
Metro lineal de viga hormigón pretensado "T" invertida h=50 cm, b=60 cm, HP-50/AC/20/IIb, puesta en obra incluyendo medios auxiliares de elevación, apuntalamiento de cabezas si fuera necesario, apoyo sobre neopreno, tramitación de permisos de transporte especial, colocadas finalmente en su posición definitiva.					
O0001	0,020	h	Capataz	17,84	0,36
O0002	0,020	h	Oficial de primera	17,62	0,35
O0004	0,100	h	Ayudante	17,24	1,72
O0006	0,100	h	Peón ordinario	16,87	1,69
mq04cag010C	0,010	h	Grúa telescópica autopropulsada 200 t	235,45	2,35
P35214	1,000	m	Viga hormigón pretensado "T" invertida h=50 cm b=60 cm L=14,2 m	181,63	181,63
%0082	5,000	%	Tramitación de permisos de transporte especial	188,10	9,41
%0083	5,000	%	Retirada y reposición de obstáculos en los bordes de la carretera	197,50	9,88
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	207,40	12,44
				Mano de obra	4,12
				Maquinaria	2,35
				Materiales	181,63
				Costes indirectos y otros	31,73
				TOTAL PARTIDA	219,83 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

BEN116	ud	APOYO NEOPRENO ZUNCHADO SUPERBASCULANTE 150X150X41			
Unidad de apoyo de neopreno zunchado superbasculante de dimensiones 150x150x41 mm, incluso colocación					
O0006	0,500	h	Peón ordinario	16,87	8,44
MT-026	0,923	dm3	Apoyo neopreno zunchado superbasculante	27,89	25,74
%017	1,000	%	Piezas especiales de fijación y cesta de elevación	34,20	0,34
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	34,50	2,07
				Mano de obra	8,44
				Materiales	25,74
				Costes indirectos y otros	2,41
				TOTAL PARTIDA	36,59 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN117		m3 MICROHORMIGÓN ALTA RESISTENCIA - RETRACCIÓN			
<u>Metro cubico de microhormigón alta resistencia-retracción, colocado.</u>					
O0001	0,400	h	Capataz	17,84	7,14
O0002	4,000	h	Oficial de primera	17,62	70,48
O0006	4,000	h	Peón ordinario	16,87	67,48
P3520	1,000	m3	Microhormigón Relleno - Alta Resistencia - Retracción en obra	183,23	183,23
P3521	6,000	kg	Aditivo resina epoxi	5,65	33,90
%MA	2,000	%	Medios auxiliares, apeos, arriostramientos y pequeño material	362,20	7,24
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	369,50	22,17
				Mano de obra	145,10
				Materiales.....	217,13
				Costes indirectos y otros.....	29,41
				TOTAL PARTIDA.....	391,64 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN118		m2 IMPERMEABILIZACIÓN SOBRE TABLERO A BASE DE ALQUITRÁN			
<u>Metro cuadrado de impermeabilización sobre tableros de puentes a base de alquitrán epoxi, incluso espolvoreo con árido silíceo.</u>					
O0002	0,125	h	Oficial de primera	17,62	2,20
O0006	0,250	h	Peón ordinario	16,87	4,22
P8474	3,000	kg	Arena de sílice	0,35	1,05
P8475	1,000	kg	Imprimación brea-epoxi	4,50	4,50
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	12,00	0,72
				Mano de obra	6,42
				Materiales.....	5,55
				Costes indirectos y otros.....	0,72
				TOTAL PARTIDA.....	12,69 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN119		m	JUNTA DE DILATACIÓN TRASFLEX		
			Metro lineal de junta de dilatación a base de mortero elastomérico sobre chapa de distribución, instalada.		
O0001	0,050	h	Capataz	17,84	0,89
O0002	1,400	h	Oficial de primera	17,62	24,67
O0006	2,800	h	Peón ordinario	16,87	47,24
P8414	0,080	m2	Chapa de acero galvanizado 3 mm	38,56	3,08
P8415	11,200	kg	Mortero asfáltico tipo Compofix o similar	2,30	25,76
%MA	2,000	%	Medios auxiliares, apeos, arriostramientos y pequeño material	101,60	2,03
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	103,70	6,22
				Mano de obra	72,80
				Materiales.....	28,84
				Costes indirectos y otros.....	8,25
				TOTAL PARTIDA.....	109,89 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BEN12		ud	PUERTA 2 HOJAS CHAPA ACERO GALVANIZADO 2 HOJAS DE 1500x1960 mm		
			Unidad de puerta de dos hojas de 38 mm de espesor de 1500x1960 mm por hoja de acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, formado por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a muros de cerramiento de bloques. Totalmente montada.		
P151	1,000	ud	Puerta 2 hojas chapa acero galvanizada de 1500x1960 mm cada una	290,55	290,55
O0002	2,250	h	Oficial de primera	17,62	39,65
O0006	2,250	h	Peón ordinario	16,87	37,96
%0016	10,000	%	Accesorios, anclajes, herrajes, ruedas desliz, guía infer...	368,20	36,82
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	405,00	8,10
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	413,10	24,79
				Mano de obra	77,61
				Materiales.....	290,55
				Costes indirectos y otros.....	69,71
				TOTAL PARTIDA.....	437,87 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN120	t	EMULSION ASFALTICA C60B3 CUR RIEGO CURADO		
Tonelada de emulsion asfatica tipo C060B3 CUR, extendida sobre capa base de material granular como riego de curado, incluso preparación de la superficie, totalmente terminado.				
O0030	0,100	h	Cuadrilla A	43,30 4,33
P023_1	1,000	kg	Emulsion Bituminosa tipo C60B3 CUR	355,00 355,00
mq11ext030B	0,200	h	Camión cuba para riegos bituminosos	40,50 8,10
mq11com010	0,083	h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	58,11 4,82
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	372,30 22,34
			Mano de obra	4,33
			Maquinaria.....	12,92
			Materiales.....	355,00
			Costes indirectos y otros.....	22,34
			TOTAL PARTIDA.....	394,59 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BEN121	t	MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC32 BASE G EXT. Y COMP.		
Tonelada de mezcla asfatica en caliente tipo AC22 base G, extendida y compactada dispuesta en capas de base, incluso transporte a obra y pp de betún				
O0030	0,032	h	Cuadrilla A	43,30 1,39
P113	1,000	t	M.B.C tipo AC32 base G i/betún asfástico b-50/70 en obra	25,50 25,50
mq02ron010a	0,085	h	Rodillo vibrante tandem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg,	16,55 1,41
mq11ext030	0,085	h	Extendidora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	80,21 6,82
mq11com010	0,085	h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	58,11 4,94
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	40,10 2,41
			Mano de obra	1,39
			Maquinaria.....	13,17
			Materiales.....	25,50
			Costes indirectos y otros.....	2,41
			TOTAL PARTIDA.....	42,47 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN122		t	MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC32 BINS EXT. Y COMP.		
Tonelada de mezcla asfáltica en caliente tipo AC22 bin S, extendida y compactada dispuesta en capas de base, incluso transporte a obra y pp de betún					
O0030	0,032	h	Cuadrilla A	43,30	1,39
P113_2	1,000	t	M.B.C tipo AC32 bin S i/betún asfástico b-50/70 en obra	26,00	26,00
mq02ron010a	0,085	h	Rodillo vibrante tándem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg,	16,55	1,41
mq11ext030	0,085	h	Extendidora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	80,21	6,82
mq11com010	0,085	h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	58,11	4,94
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	40,60	2,44
				Mano de obra	1,39
				Maquinaria.....	13,17
				Materiales.....	26,00
				Costes indirectos y otros.....	2,44
				TOTAL PARTIDA.....	43,00 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS

BEN123		m	TUBERÍA POLIET. AD PN 10 ATMS D=180 mm		
Metro lineal de tubería de polietileno de a.d. PE-100, de 180 mm de diámetro exterior, p.n. 10 atm, incluida unión por soldadura y p/p de piezas especiales y elementos de unión (codos, tes, empalmes, reducciones, tapones....). Instalada y probada en zanja sobre cama de arena no incluida en el precio.					
O0002	0,180	h	Oficial de primera	17,62	3,17
O0006	0,180	h	Peón ordinario	16,87	3,04
P119_01	1,000	m	Tubería de polietileno AD PN 10 D=180 mm	29,50	29,50
mq04cag010a	0,005	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01	0,25
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	36,00	0,36
%0013	1,000	%	Piezas especiales y elementos de unión	36,30	0,36
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	36,70	2,20
				Mano de obra	6,21
				Maquinaria.....	0,25
				Materiales.....	29,50
				Costes indirectos y otros.....	2,92
				TOTAL PARTIDA.....	38,88 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN124	m2	PAVIMENTO ADOQUIN HORMIGON COLOR GRIS 20x10x6		
Metro cuadrado de pavimento de adoquin de hormigon gris de 20x10x6 cm en acera dispuestos a matajunta, incluso asiento de mortero 1/6 de cemento, colocada sobre solera de hormigon armada de 15 cm. de espesor no incluida en el precio, p.p de enlchado de juntas y limpieza.				
O0030	0,180	h	Cuadrilla A	43,30 7,79
P082	0,030	m3	Mortero de cemento M5 horm 1/6 puesto en obra	58,75 1,76
P086	1,000	m2	Pavimento adoquin hormigon gris 20x10x6 cm	9,50 9,50
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	19,10 1,15
				Mano de obra 7,79
				Materiales..... 11,26
				Costes indirectos y otros..... 1,15
				TOTAL PARTIDA..... 20,20 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

BEN125	m2	SOLADO BALDOSAS HIDRAULICA 36 CIRCULOS ROJA 30X30 cm		
Metro cuadrado de solado con baldosas hidraulica 36 circulos de 30x30 cm. y 4 cm. de espesor de botones en color rojo, en rebajes para pasos de peatones, incluso asiento de mortero 1/6 de cemento, colocada sobre solera de hormigon de 10 cm. de espesor no incluida en el precio, p.p de enlchado de juntas y limpieza.				
O0030	0,180	h	Cuadrilla A	43,30 7,79
P082	0,030	m3	Mortero de cemento M5 horm 1/6 puesto en obra	58,75 1,76
P084	1,000	m2	Solado baldosas hidraulica 36 circulos roja 30x30x4 cm.	6,05 6,05
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	15,60 0,94
				Mano de obra 7,79
				Materiales..... 7,81
				Costes indirectos y otros..... 0,94
				TOTAL PARTIDA..... 16,54 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN126	m	SUM.COLO.BOR.HOR.TIPO A2 100x10x20 cm (R-5 N/mm2)			
		Metro lineal de suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa, tipo A2 en recta o curva, de 100 x 10 x 20 cm, clase T (R-5 N/mm2) , incluso excavación, hormigón de solera y refuerzo, rejuntado con mortero de cemento categoría M-8, medida la unidad terminada.			
O0030	0,080	h	Cuadrilla A	43,30	3,46
mq01exn020b	0,003	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	0,15
P004	0,072	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	4,33
P001	0,006	m3	Agua	1,50	0,01
P083	0,006	m3	Mortero de cemento color gris categoría M-8	32,25	0,19
P028	1,000	m	Bordillo hormigon tipo A2 100x10x20 cm clas res T (R5)	3,20	3,20
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	11,30	0,68
			Mano de obra		3,46
			Maquinaria.....		0,15
			Materiales.....		7,73
			Costes indirectos y otros.....		0,68
			TOTAL PARTIDA.....		12,02 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN127	m	SUM.COLO.BOR.HOR.TIPO C7 100x20x22 cm (R-5 N/mm2)		
		Metro lineal de suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa, tipo C5 en recta o curva, de 100 x 15 x 25 cm, clase T (R-5 N/mm2) , incluso excavación, hormigón de solera y refuerzo, rejuntado con mortero de cemento categoría M-8 (anchura máxima de junta 1,5 cm), parte proporcional de piezas especiales de transición en pasos de peatones medida la unidad terminada, según norma UNE-EN 1340		
O0030	0,180	h	Cuadrilla A	43,30 7,79
mq01exn020b	0,003	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42 0,15
P001	0,006	m3	Agua	1,50 0,01
P083	0,006	m3	Mortero de cemento color gris categoría M-8	32,25 0,19
P004	0,084	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10 5,05
P029	1,000	m	Bordillo hormigon tipo C7 100x20x22 cm clas res T (R5)	4,90 4,90
%0038	5,000	%	Rebajes y piezas especiales	18,10 0,91
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	19,00 0,38
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	19,40 1,16
			Mano de obra	7,79
			Maquinaria.....	0,15
			Materiales.....	10,15
			Costes indirectos y otros.....	2,45
			TOTAL PARTIDA.....	20,54 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN128		m	MARCA VIAL BLANCA ACRÍLICA 15 cm CONTINUA/DISCONTINUA		
Metro lineal de marca vial reflexiva continua / discontinua, blanca, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica de color blanco según UNE-EN 1871 y aplicación de microesferas de vidrio, realmente pintado, incluso premarcaje.					
mq11bar010	0,001	h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	12,46	0,01
mq08war010b	0,001	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calza	30,34	0,03
P103	0,110	kg	Pintura marca vial acidica blanca / amarilla	2,21	0,24
P104	0,073	kg	Microesferas vidrio M.V.	1,51	0,11
O0002	0,012	h	Oficial de primera	17,62	0,21
O0006	0,005	h	Peón ordinario	16,87	0,08
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	0,70	0,01
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	0,70	0,04
				Mano de obra	0,29
				Maquinaria.....	0,04
				Materiales.....	0,35
				Costes indirectos y otros.....	0,05
				TOTAL PARTIDA.....	0,73 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

BEN129		m2	MARCA VIAL RETROREFLECTANTE SIMBOLOS BLANCA/AZUL		
Metro cuadrado de marca vial retroreflectante den seco blanca/azul, en cebreados, bandas de Stop, simbolos, flechas y leyendas, realmente pintado, incluso premarcaje.					
mq11bar010	0,150	h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	12,46	1,87
mq08war010b	0,150	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calza	30,34	4,55
P109	0,900	kg	Pintura marca vial acidica blanca/azul	2,21	1,99
P104	0,480	kg	Microesferas vidrio M.V.	1,51	0,72
O0002	0,150	h	Oficial de primera	17,62	2,64
O0006	0,150	h	Peón ordinario	16,87	2,53
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	14,30	0,29
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	14,60	0,88
				Mano de obra	5,17
				Maquinaria.....	6,42
				Materiales.....	2,71
				Costes indirectos y otros.....	1,17
				TOTAL PARTIDA.....	15,47 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN13		m2 VENT. ALUMINIO LACADO PIVOTANTE			
Metro cuadrado de carpintería de aluminio lacado color de 60 micras, en ventanas pivotantes de 1 hoja, mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.					
O0002	0,280	h	Oficial de primera	17,62	4,93
O0005	0,140	h	Peón especializado	17,07	2,39
P0124	1,000	ud	Ventana pivotante >1m2<2m2	219,91	219,91
P0123	4,000	ml	Premarco de aluminio	2,46	9,84
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	237,10	4,74
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	241,80	14,51
				Mano de obra	7,32
				Materiales.....	229,75
				Costes indirectos y otros.....	19,25
				TOTAL PARTIDA.....	256,32 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

BEN130		ud SEÑAL TRIANGULAR 90 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2			
Unidad de suministro y montaje de señal vertical triangular reflexiva clase RA2, de 90 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.					
mq03tab050	0,043	h	Equipo de hincas de postes, sobre neumáticos.	43,55	1,87
mq07cce010a	0,183	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m	19,15	3,50
P004	0,150	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	9,02
P105	1,000	ud	Señal triangular de 90 cm, reflexiva nivel 2	66,35	66,35
P106	3,500	m	Perfil rectangular de acero galvanizado 100 x 50 x 3 mm	13,90	48,65
P-084	1,000	ud	Juego de anclajes y tornillería en señales	1,80	1,80
O0002	0,250	h	Oficial de primera	17,62	4,41
O0006	0,250	h	Peón ordinario	16,87	4,22
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	139,80	2,80
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	142,60	8,56
				Mano de obra	8,63
				Maquinaria.....	5,37
				Materiales.....	125,82
				Costes indirectos y otros.....	11,36
				TOTAL PARTIDA.....	151,18 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN131	ud	SEÑAL TRIANGULAR 135 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2		
Unidad de suministro y montaje de señal vertical triangular reflexiva clase RA2, de 135 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.				
mq03tab050	0,043	h	Equipo de hincas de postes, sobre neumáticos.	43,55 1,87
mq07cce010a	0,183	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m	19,15 3,50
P004	0,180	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10 10,82
P105_10	1,000	ud	Señal triangular de 135 cm, reflexiva nivel 2	125,00 125,00
P106	4,000	m	Perfil rectangular de acero galvanizado 100 x 50 x 3 mm	13,90 55,60
P-084	1,000	ud	Juego de anclajes y tornillería en señales	1,80 1,80
O0002	0,250	h	Oficial de primera	17,62 4,41
O0006	0,250	h	Peón ordinario	16,87 4,22
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	207,20 4,14
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	211,40 12,68
			Mano de obra	8,63
			Maquinaria.....	5,37
			Materiales.....	193,22
			Costes indirectos y otros.....	16,82
			TOTAL PARTIDA.....	224,04 €

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

BEN132	m3	HORMIGON HM-20/P/20/XS1 DE LIMPIEZA Y NIVELACION DE FONDOS CIME		
Metro cubico de hormigon en masa HM-20/P/20/XS1 para formacion de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentacion, incluso vertido y vibrado a cualquier profundidad				
O0002	0,080	h	Oficial de primera	17,62 1,41
O0006	0,150	h	Peón ordinario	16,87 2,53
P004	1,000	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10 60,10
%0037	2,000	%	Vibrado de hormigón	64,00 1,28
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	65,30 1,31
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	66,60 4,00
			Mano de obra	3,94
			Materiales.....	60,10
			Costes indirectos y otros.....	6,59
			TOTAL PARTIDA.....	70,63 €

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN133 ud SEÑAL CIRCULAR 60 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2
Unidad de suministro y montaje de señal vertical circular reflexiva clase RA2, de 60 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

mq03tab050	0,043	h	Equipo de hincas de postes, sobre neumáticos.	43,55	1,87
mq07cce010a	0,183	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m	19,15	3,50
P004	0,150	m3	Hormigón HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	9,02
P108	1,000	ud	Señal circular de 60 cm, reflexiva nivel 2	60,22	60,22
P106	3,500	m	Perfil rectangular de acero galvanizado 100 x 50 x 3 mm	13,90	48,65
P-084	1,000	ud	Juego de anclajes y tornillería en señales	1,80	1,80
O0002	0,250	h	Oficial de primera	17,62	4,41
O0006	0,250	h	Peón ordinario	16,87	4,22
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	133,70	2,67
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	136,40	8,18
				Mano de obra	8,63
				Maquinaria	5,37
				Materiales	119,69
				Costes indirectos y otros	10,85
				TOTAL PARTIDA	144,54 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN134	ud	SEÑAL CIRCULAR 90 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2		
Unidad de suministro y montaje de señal vertical circular reflexiva clase RA2, de 90 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.				
mq03tab050	0,043	h	Equipo de hincas de postes, sobre neumáticos.	43,55 1,87
mq07cce010a	0,183	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m	19,15 3,50
P004	0,180	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10 10,82
P108_10	1,000	ud	Señal circular de 90 cm, reflexiva nivel 2	112,00 112,00
P106	4,000	m	Perfil rectangular de acero galvanizado 100 x 50 x 3 mm	13,90 55,60
P-084	1,000	ud	Juego de anclajes y tornillería en señales	1,80 1,80
O0002	0,250	h	Oficial de primera	17,62 4,41
O0006	0,250	h	Peón ordinario	16,87 4,22
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	194,20 3,88
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	198,10 11,89
			Mano de obra	8,63
			Maquinaria.....	5,37
			Materiales.....	180,22
			Costes indirectos y otros.....	15,77
			TOTAL PARTIDA.....	209,99 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN135		m2 PLACA DE CARTEL FLECHA i/POSTES CLASE REFLEX RA2		Metro cuadrado de suministro y montaje de cartel flecha, en chapa de acero galvanizado reflexivo clase RA2, incluso incluso 2 postes de galvanizado 80x40x2 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
mq03tab050	0,200	h	Equipo de hincas de postes, sobre neumáticos.	43,55	8,71
mq07cce010a	0,300	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m	19,15	5,75
P004	0,320	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	19,23
P108_11	1,000	m2	Panel en chapa de acero galvanizado, reflexivo nivel 2	145,33	145,33
MT-080	6,400	ml	Perfil rectangular de acero galvanizado 80 x 40 x 2 mm	6,80	43,52
P-084	2,000	ud	Juego de anclajes y tornillería en señales	1,80	3,60
O0002	0,600	h	Oficial de primera	17,62	10,57
O0006	0,600	h	Peón ordinario	16,87	10,12
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	246,80	4,94
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	251,80	15,11
				Mano de obra	20,69
				Maquinaria	14,46
				Materiales	211,68
				Costes indirectos y otros	20,05
				TOTAL PARTIDA.....	266,88 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN136		m2 CARTEL REFLEXIVO EN LAMAS DE ALUMINIO CLASE REFLEX RA2		Metro cuadrado de suministro y montaje de señal de cartele de lamas de aluminio, reflexivo clase RA2, incluso soportes, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
mq01exn020b	0,200	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	9,68
mq07cce010a	0,300	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m	19,15	5,75
P004	2,000	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	120,20
P108_12	1,000	m2	Panel en lamas de aluminio extrusionado, reflexivo nivel 2	180,00	180,00
P-082	1,500	ml	Perfil IPN-140 de acero S275 galvanizado	15,20	22,80
P-084	2,000	ud	Juego de anclajes y tornillería en señales	1,80	3,60
O0002	0,800	h	Oficial de primera	17,62	14,10
O0006	0,800	h	Peón ordinario	16,87	13,50
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	369,60	7,39
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	377,00	22,62
				Mano de obra	27,60
				Maquinaria	15,43
				Materiales	326,60
				Costes indirectos y otros	30,01
				TOTAL PARTIDA	399,64 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN137	ud	SEÑAL RECTANGULAR 60x90 cm CLASE REFLEX RA2			
Unidad de suministro y montaje de señal vertical rectangular reflexiva clase RA2, de 60x90 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.					
mq03tab050	0,043	h	Equipo de hincas de postes, sobre neumáticos.	43,55	1,87
P004	0,150	m3	Hormigón HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	9,02
P107	1,000	ud	Señal rectangular 60x90 cm, retrorefl. nivel 2 (H.I.)	99,88	99,88
P106	3,500	m	Perfil rectangular de acero galvanizado 100 x 50 x 3 mm	13,90	48,65
P-084	1,000	ud	Juego de anclajes y tornillería en señales	1,80	1,80
mq07cce010a	0,183	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m	19,15	3,50
O0002	0,250	h	Oficial de primera	17,62	4,41
O0006	0,250	h	Peón ordinario	16,87	4,22
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	173,40	3,47
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	176,80	10,61
				Mano de obra	8,63
				Maquinaria	5,37
				Materiales	159,35
				Costes indirectos y otros	14,08
				TOTAL PARTIDA	187,43 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN138	ud	SEÑAL CUADRADA 60x60 cm CLASE REFLEX RA2		
Unidad de suministro y montaje de señal vertical cuadrada reflexiva clase RA2, de 60x60 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.				
mq03tab050	0,043	h	Equipo de hincas de postes, sobre neumáticos.	43,55 1,87
P004	0,150	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10 9,02
P107_1	1,000	ud	Seña cuadrada 60x60 cm, retrorefl. nivel 2 (H.I.)	90,00 90,00
P106	3,500	m	Perfil rectangular de acero galvanizado 100 x 50 x 3 mm	13,90 48,65
P-084	1,000	ud	Juego de anclajes y tornillería en señales	1,80 1,80
mq07cce010a	0,183	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m	19,15 3,50
O0002	0,250	h	Oficial de primera	17,62 4,41
O0006	0,250	h	Peón ordinario	16,87 4,22
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	163,50 3,27
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	166,70 10,00
			Mano de obra	8,63
			Maquinaria.....	5,37
			Materiales.....	149,47
			Costes indirectos y otros.....	13,27
			TOTAL PARTIDA.....	176,74 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN139		ud	CONEXION A RED EXISTENTE		
			Unidad de partida para conexion de nueva red de abastecimiento de polietileno de 180 mm a red existente, incluyendo busqueda de la red existente por medios manuales, corte de la tubería, instalacion de brida enchufe de fundicion, T de fundicion con salida para tubo de polietileno de 180 mm, relleno de zanja y reposicion de la zona a su estado original. Totalmente terminado y probada la estanqueidad.		
O0001	8,000	h	Capataz	17,84	142,72
O0006	8,000	h	Peón ordinario	16,87	134,96
mq01exn050c	4,000	h	Retroexcavadora neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor	65,00	260,00
mq04cab010c	4,000	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	160,36
mq02rod010d	1,000	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38	6,38
mq04cag010a	4,000	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01	200,04
P025_09	1,000	ud	Te y brida enchufes conex red existente y salida 180 mm polietil	2.500,00	2.500,00
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	3.404,50	34,05
%0013	1,000	%	Piezas especiales y elementos de unión	3.438,50	34,39
%0004	1,000	%	Entibacion y agotamientos	3.472,90	34,73
%0070	5,000	%	Reposicion pavimentos a su estado original	3.507,60	175,38
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	3.683,00	220,98
				Mano de obra	277,68
				Maquinaria.....	626,78
				Materiales.....	2.500,00
				Costes indirectos y otros.....	499,53
				TOTAL PARTIDA.....	3.903,99 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVECIENTOS TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN14	m2	DOBLE ACRISTALAMIENTO (4/12/5)			
Metro cuadrado de doble acristalamiento tipo Isoluar Glas, conjunto formado por una luna float incolora de 4 mm y una luna float incolora de 5 mm cámara de aire deshidratado de 12 o 16 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijación sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona Wacker Elastosil 440, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8					
O0002	0,200	h	Oficial de primera	17,62	3,52
P0125	1,006	m2	Doble acristalamiento (4/12/5)	20,31	20,43
P0126	7,000	m	Sellado de silicona incolora	0,80	5,60
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	29,60	0,59
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	30,10	1,81
				Mano de obra	3,52
				Materiales.....	26,03
				Costes indirectos y otros.....	2,40
				TOTAL PARTIDA.....	31,95 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN140		ud	POZO DE REGISTRO HORMIGÓN " IN SITU" D=100 cm PARA VALVULERIA		
<p>Unidad de pozo de registro de 100 cm. de diam. interior y 1,4 metros de altura para alojamiento de valvulería construido con hormigón HM-20/P/20/IIIa+Qc de 20 cm. de espesor de paredes, con cono reductor para instalación de tapa de registro circular de 600 mm de diámetro (con una carga de rotura > 400 KN abisagrada con junta de polietileno para evitar ruidos y cierre antirrobo, incluso inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), enlucido, fratasado y bruñido por el interior con mortero de cemento hidrófugo 1/3, solera de homigón HM-20/P/20/IIIa+Qc de 20 cm de altura y p.p de medios auxiliares, incluso excavación, relleno perimetral posterior y p/p de entibación y agotamientos. Totalmente terminado</p>					
O0002	2,464	h	Oficial de primera	17,62	43,42
O0006	1,232	h	Peón ordinario	16,87	20,78
mq01exn020b	0,750	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	36,32
mq02rod010d	0,450	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38	2,87
mq04cab010c	0,250	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	10,02
P006	0,839	m3	Hormigón HM-20/P/20/XS1+XA3 puesto en obra	62,47	52,41
P3254	7,539	m2	Encofrado metálico pozos registro	2,50	18,85
P3256	0,079	m3	Mortero hidrofugo 1/3 puesto en obra	105,66	8,35
P089	1,000	ud	Cerco, tapa hierro fundido D400 con insc servicio y AYO BENAVENTE	140,28	140,28
%0004	1,000	%	Entibacion y agotamientos	333,30	3,33
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	336,60	3,37
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	340,00	20,40
				Mano de obra	64,20
				Maquinaria.....	49,21
				Materiales.....	219,89
				Costes indirectos y otros.....	27,10
				TOTAL PARTIDA.....	360,40 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN141	ud	ACOMETIDA 2" A INSTALAR TUBO POLIETILENO D=125 Lm=5 m			
Unidad de acometida de agua potable de 2" de longitud media de 5 metros a instalar en tubería de polietileno de 125 mm alojada en arqueta de hormigón de dimensiones interiores 40x40x60 cm , incluso excavación, collarín de toma para tubo de polietileno de 125 mm y salida a 2", juntas, enlaces rosca macho a tubo polietileno 2", 5 metros de tubo de polietileno de 2", válvula de 63 mm de diámetro, arqueta de hormigón, tapa de fundición 40x40 con denominación de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, terminada a ras de parcela, totalmente instalada y probada.					
mq01exn020b	0,500	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	24,21
O0002	1,800	h	Oficial de primera	17,62	31,72
O0004	1,800	h	Ayudante	17,24	31,03
O0006	1,800	h	Peón ordinario	16,87	30,37
P123_1	1,000	ud	Collarín tubería pol d=125 mm salida 2"	105,34	105,34
P120_9	3,000	ud	Enlaces rosca macho 2"	9,00	27,00
P116	5,000	m	Tubería de polietileno AD PN 10 D=63 mm	6,30	31,50
P122_5	1,000	ud	Válvula compuerta d=63 mm PN16	105,32	105,32
P004	0,050	m3	Hormigón HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	3,01
P139	1,000	ud	Arqueta horm 40x40x60 y tapa fd con inscr. AYTO. BENAVENTE	60,25	60,25
P101	0,500	kg	Acero corrugado B 500 S	0,65	0,33
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	450,10	4,50
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	454,60	27,28
				Mano de obra	93,12
				Maquinaria.....	24,21
				Materiales.....	332,75
				Costes indirectos y otros.....	31,78
				TOTAL PARTIDA.....	481,86 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN142 ud ACOMETIDA 2" A INSTALAR TUBO POLIETILENO D=180 Lm=5 m

Unidad de acometida de agua potable de 2" de longitud media de 5 metros a instalar en tubería de polietileno de 180 mm alojada en arqueta de hormigón de dimensiones interiores 40x40x60 cm, incluso excavación, collarín de toma para tubo de polietileno de 180 mm y salida a 2", juntas, enclaves rosca macho a tubo polietileno 2", 5 metros de tubo de polietileno de 2", válvula de 63 mm de diámetro, arqueta de hormigón, tapa de fundición 40x40 con denominación de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, terminada a ras de parcela, totalmente instalada y probada.

mq01exn020b	0,500	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	24,21
O0002	1,800	h	Oficial de primera	17,62	31,72
O0004	1,800	h	Ayudante	17,24	31,03
O0006	1,800	h	Peón ordinario	16,87	30,37
P123_2	1,000	ud	Collarín tubería pol d=180 mm salida 2"	124,33	124,33
P120_9	3,000	ud	Enlaces rosca macho 2"	9,00	27,00
P116	5,000	m	Tubería de polietileno AD PN 10 D=63 mm	6,30	31,50
P122_5	1,000	ud	Válvula compuerta d=63 mm PN16	105,32	105,32
P004	0,050	m3	Hormigón HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	3,01
P139	1,000	ud	Arqueta horm 40x40x60 y tapa fd con inscr. AYTO. BENAVENTE	60,25	60,25
P101	0,050	kg	Acero corrugado B 500 S	0,65	0,03
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	468,80	4,69
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	473,50	28,41
				Mano de obra	93,12
				Maquinaria.....	24,21
				Materiales.....	351,44
				Costes indirectos y otros.....	33,10
				TOTAL PARTIDA.....	501,87 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN143	ud	VALVULA COMPUERTA D= 150 mm EN POZO REGISTRO		
Unidad de suministro y colocación de válvula de compuerta enterrada de 150 mm. de diam. y PN de 16 atm. a instalar en tubería de polietileno de 160 mm, de cuerpo de fundición nodular, anillos de asiento elástico, accionamiento manual con volante, incluso, excavación, bridas enchufe de acople a tubo de polietileno de 160 mm, juntas, tornillería, piezas especiales, dado de anclaje, instalada en pozo de registro, totalmente instalada y probada.				
mq01exn020b	0,250	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42 12,11
O0002	2,800	h	Oficial de primera	17,62 49,34
O0004	2,800	h	Ayudante	17,24 48,27
O0006	1,500	h	Peón ordinario	16,87 25,31
P122_3	1,000	ud	Valvula compuerta d=150 mm PN16 atm	300,00 300,00
P120_0	2,000	ud	Brida enchufe fundicion d=150 mm	110,00 220,00
P133	24,000	ud	Tornillo de acero 16*70 mm	1,25 30,00
P004	0,846	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10 50,84
P101	5,700	kg	Acero corrugado B 500 S	0,65 3,71
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	739,60 7,40
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	747,00 44,82
			Mano de obra	122,92
			Maquinaria.....	12,11
			Materiales.....	604,55
			Costes indirectos y otros.....	52,22
			TOTAL PARTIDA.....	791,80 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN144 ud VALVULA COMPUERTA D= 100 mm ENPOZO REGISTRO

Unidad de suministro y colocación de válvula de compuerta enterrada de 100 mm. de diam. y PN de 16 atm. a instalar en tubería de polietileno de 110 mm, de cuerpo de fundición nodular, anillos de asiento elástico, accionamiento manual con volante, incluso, excavación, bridas enchufe de acople a tubo polietileno de 110 mm, juntas, tornillería, piezas especiales, dado de anclaje, instalada en pozo de registro, totalmente instalada y probada.

mq01exn020b	0,250	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	12,11
O0002	2,800	h	Oficial de primera	17,62	49,34
O0004	2,800	h	Ayudante	17,24	48,27
O0006	1,500	h	Peón ordinario	16,87	25,31
P122_1	1,000	ud	Valvula compuerta d=100 mm PN16 atm	180,00	180,00
P120_2	2,000	ud	Brida enchufe fundicion d=100 mm	75,00	150,00
P133	24,000	ud	Tornillo de acero 16*70 mm	1,25	30,00
P004	0,596	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	35,82
P101	2,400	kg	Acero corrugado B 500 S	0,65	1,56
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	532,40	5,32
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	537,70	32,26
				Mano de obra	122,92
				Maquinaria	12,11
				Materiales	397,38
				Costes indirectos y otros	37,58
				TOTAL PARTIDA	569,99 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN145		ud	PUERTA CANCELA METALICA DE VALLA CORREDERA MANUAL L=3 m		
			Unidad de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos de apertura manual, Totalmente instalada y probada		
P005	0,135	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1+XA2 puesto en obra	61,33	8,28
P001	0,031	m3	Agua	1,50	0,05
P3524_1	0,169	m3	Mortero de cemento color gris categoria M-5	32,25	5,45
P121	6,000	m2	Puerta cancela metálica exterior 3,0x2,0m	190,45	1.142,70
O0002	8,350	h	Oficial de primera	17,62	147,13
O0006	8,350	h	Peón ordinario	16,87	140,86
%0016	10,000	%	Accesorios, anclajes, herrajes, ruedas desliz, guia infer...	1.444,50	144,45
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	1.588,90	31,78
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	1.620,70	97,24
				Mano de obra	287,99
				Materiales.....	1.156,48
				Costes indirectos y otros.....	273,47
				TOTAL PARTIDA.....	1.717,94 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN146		ud	T ENCHUFE DN150 SALIDA 150 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE		
			Unidad de T triple enchufe de 150 mm de diametro de fundicion para tuberias de polietileno de 180 mm de salida a 150 mm presion nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje		
O0002	0,800	h	Oficial de primera	17,62	14,10
O0006	0,800	h	Peón ordinario	16,87	13,50
P101	5,700	kg	Acero corrugado B 500 S	0,65	3,71
P004	0,846	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	50,84
P025_08	1,000	ud	T enchufe 150 mm con salida a 150 mm PN16 atm	165,33	165,33
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	247,50	4,95
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	252,40	15,14
				Mano de obra	27,60
				Materiales.....	219,88
				Costes indirectos y otros.....	20,09
				TOTAL PARTIDA.....	267,57 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN147	ud	T ENCHUFE DN125 SALIDA 125 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE			
Unidad de T triple enchufe de 125 mm de diametro de fundicion para tuberias de polietileno de 125 mm de salida a 125 mm presion nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje					
O0002	0,800	h	Oficial de primera	17,62	14,10
O0006	0,800	h	Peón ordinario	16,87	13,50
P101	5,700	kg	Acero corrugado B 500 S	0,65	3,71
P004	0,846	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	50,84
P025_29	1,000	ud	T enchufe 125 mm con salida a 125 mm PN16 atm	135,76	135,76
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	217,90	4,36
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	222,30	13,34
				Mano de obra	27,60
				Materiales.....	190,31
				Costes indirectos y otros.....	17,70
				TOTAL PARTIDA.....	235,61 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

BEN148	ud	TAPON ENCHUFE DN125 mm I/MACIZO ANCLAJE			
Unidad de tapon enchufe de 125 mm de diametro de fundicion para tuberias de polietileno de 125 mm de presion nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje					
O0002	0,800	h	Oficial de primera	17,62	14,10
O0006	0,800	h	Peón ordinario	16,87	13,50
P101	2,400	kg	Acero corrugado B 500 S	0,65	1,56
P004	0,596	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	35,82
P025_22	1,000	ud	Tapon DN125 PN16 atm	105,26	105,26
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	170,20	3,40
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	173,60	10,42
				Mano de obra	27,60
				Materiales.....	142,64
				Costes indirectos y otros.....	13,82
				TOTAL PARTIDA.....	184,06 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN149	ud	HIDRANTE EN POZO CONECTADO A TUBO D=125 mm		
		Unidad de hidrante en pozo de registro conectado a tubería de polietileno de 180 mm, formado por t de fundicion enchufe 150 salida a 125 mm embrizada, brida enchufe, 4 metros de tubería de polietileno de 125 mm, valvula de compuerta de 100 mm de diametro alojada en pozo codo de fundicion ductil de 90° de 125 mm de diametro, carrete de fundicion de 125 mm, racor de 125 mm de enchufe rapido, pletina de acero galvanizado de sujecion de carrete y anclaje de hormigon para codo, todo ello alojado en pozo de registro de 1,35 metros de profundidad, totalmente instalada y probada.		
mq01exn020b	0,089	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42 4,31
mq02rod010d	0,045	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38 0,29
mq04cab010c	0,045	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09 1,80
P005	0,450	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1+XA2 puesto en obra	61,33 27,60
P101	4,500	kg	Acero corrugado B 500 S	0,65 2,93
mq04cag010a	0,242	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01 12,10
O0002	3,500	h	Oficial de primera	17,62 61,67
O0006	3,500	h	Peón ordinario	16,87 59,05
P025_15	1,000	ud	T enchufe 150 mm con salida a 125 embrizado mm PN16 atm	190,55 190,55
P120_21	2,000	ud	Brida enchufe fundicion d=150 mm	105,33 210,66
P120_22	3,000	ud	Brida enchufe fundicion d=125 mm	90,55 271,65
P122_0	5,000	m	Tubería de polietileno AD PN 10 D=125 mm	14,00 70,00
P122_1	1,000	ud	Valvula compuerta d=100 mm PN16 atm	180,00 180,00
P133	36,000	ud	Tornillo de acero 16*70 mm	1,25 45,00
P128_3	1,000	ud	Carrete desmontaje embrizado d=150 mm PN16 l=80 cm	185,33 185,33
P0251_1	1,000	ud	Codo 90°/45° doble enchufe 125 mm PN 16 atm	135,33 135,33
P128_2	1,000	ud	Racor DN100 mm enchufe rapido	115,00 115,00
%0025	2,000	%	Proteccion y sellado tubo pasante de pozo	1.573,30 31,47
%0004	1,000	%	Entibacion y agotamientos	1.604,70 16,05
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	1.620,80 32,42
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	1.653,20 99,19
			Mano de obra	120,72
			Maquinaria.....	18,50
			Materiales.....	1.434,05
			Costes indirectos y otros.....	179,13
			TOTAL PARTIDA.....	1.752,40 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN15 ud CUCHARA BIVALVA

Unidad de cuchara bivalva de accionamiento eléctrico a instalar en pozo de bombeo, incluso armario de maniobra eléctrica y elementos auxiliares necesarios según las siguientes especificaciones:

- CARACTERÍSTICAS: cuchara bivalva electrohidráulica autónoma, anfibia y auto-prensora.

- Marca: BLUG o equivalente

- Modelo: C2AE-300

- Capacidad: 0,30 m3.

- Motor:

Potencia de motor: 2,2 KW

Régimen de motor: 1.500 rpm

Tensión III 380V Frecuencia: 50 Hz

- Grado de protección: IP-55- Aislamiento: F

- Presión de trabajo: 70 bar.

- Filtro de aspiración:90 .

- Peso 470 kg

- Peine de limpieza.

- Orificios de escurrido

P35VCABK11	1,000	ud	Cuchara bivalva 0,3 m3 puesta en obra	7.420,00	7.420,00
%0050	5,000	%	Medios auxiliares	7.420,00	371,00
P%0100	8,000	%	Montaje y pruebas	7.420,00	593,60
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	8.384,60	503,08
				Materiales.....	7.420,00
				Costes indirectos y otros.....	1.467,68
				TOTAL PARTIDA.....	8.887,68 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN150	ud	TOMA DE AGUA POTABLE EN ARQUETA 317x245 EN TUBO D=125 mm		
		Unidad de toma de agua potable con arqueta 317x245 mm de medidas interiores a instalar en tubo de polietileno de 125 mm de diametro formada por tubo de fundicion 125 enchufe con salida embridada 80 mm , bridas enchufes de conexion, 5 m de tubo de polietileno de 90 mm, toma de agua potable con salida para racor roscado de 60 mm alojado en arqueta de fabrica de ladrillo de dimensiones interiores 317x245x450 mm, sobre 20 cm de hormigon en masa, enfoscada interiormente y tapa de registro de fundicion con denominacion de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, totalmente instalada y probada.		
mq01exn020b	0,060 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	2,91
mq02rod010d	0,020 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38	0,13
mq04cab010c	0,020 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	0,80
P005	0,113 m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1+XA2 puesto en obra	61,33	6,93
mq04cag010a	0,242 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01	12,10
O0002	2,100 h	Oficial de primera	17,62	37,00
O0006	2,100 h	Peón ordinario	16,87	35,43
P025_11	1,000 ud	T enchufe 125 mm con salida a 80 embridado mm PN16 atm	185,33	185,33
P120_3	1,000 ud	Brida enchufe fundicion d=80 mm	60,00	60,00
P117_1	5,000 m	Tubería de polietileno AD PN 10 D=90 mm	11,22	56,10
P025_25	1,000 ud	Toma de agua con salida racor roscado dn60 mm	160,00	160,00
P078_1	1,000 ud	Tapa registro toma de agua AYTO BENAVENTE	45,00	45,00
P010	77,012 ud	Ladrillo ceramico	0,20	15,40
P133	8,000 ud	Tornillo de acero 16*70 mm	1,25	10,00
P082	0,009 m3	Mortero de cemento M5 horm 1/6 puesto en obra	58,75	0,53
%0004	1,000 %	Entibacion y agotamientos	627,70	6,28
%0020	2,000 %	Medios auxiliares y pequeño material	633,90	12,68
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	646,60	38,80
		Mano de obra		72,43
		Maquinaria.....		15,94
		Materiales.....		539,29
		Costes indirectos y otros.....		57,76
		TOTAL PARTIDA.....		685,42 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN151	ud	TOMA DE AGUA POTABLE EN ARQUETA 317x245 ENTUBO D=180 mm		
<p>Unidad de toma de agua potable con arqueta 317x245 mm de medidas interiores a instalar en tubo de polietileno de 180 mm de diametro formada por t de fundicion 150 enchufe con salida embridada 80 mm , bridas enchufes de conexion, 5 m de tubo de polietileno de 90 mm, toma de agua potable con salida para racor roscado de 60 mm alojado en arqueta de fabrica de ladrillo de dimensiones interiores 317x245x450 mm, sobre 20 cm de hormigon en masa, enfoscada interiormente y tapa de registro de fundicion con denominacion de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, totalmente instalada y probada.</p>				
mq01exn020b	0,060 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	2,91
mq02rod010d	0,020 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38	0,13
mq04cab010c	0,020 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	0,80
P005	0,113 m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1+XA2 puesto en obra	61,33	6,93
mq04cag010a	0,242 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01	12,10
O0002	2,100 h	Oficial de primera	17,62	37,00
O0006	2,100 h	Peón ordinario	16,87	35,43
P025_13	1,000 ud	T enchufe 150 mm con salida a 80 embridado mm PN16 atm	195,33	195,33
P120_3	1,000 ud	Brida enchufe fundicion d=80 mm	60,00	60,00
P117_1	5,000 m	Tubería de polietileno AD PN 10 D=90 mm	11,22	56,10
P025_25	1,000 ud	Toma de agua con salida racor roscado dn60 mm	160,00	160,00
P078_1	1,000 ud	Tapa registro toma de agua AYTO BENAVENTE	45,00	45,00
P010	77,012 ud	Ladrillo ceramico	0,20	15,40
P133	8,000 ud	Tornillo de acero 16*70 mm	1,25	10,00
P082	0,009 m3	Mortero de cemento M5 horm 1/6 puesto en obra	58,75	0,53
%0004	1,000 %	Entibacion y agotamientos	637,70	6,38
%0020	2,000 %	Medios auxiliares y pequeño material	644,00	12,88
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	656,90	39,41
			Mano de obra	72,43
			Maquinaria.....	15,94
			Materiales.....	549,29
			Costes indirectos y otros.....	58,67
			TOTAL PARTIDA.....	696,33 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN152	ud	DESAGUE EN POZO DE TUBO D=180 mm		
Unidad de desagüe en pozo de registro de tubería de polietileno de 180 mm, formado por t de fundición enchufe de 180 salida a 100 mm mediante brida enchufe, brida enchufe, 2 metros de tubería polietileno de 100 mm hasta conexión a pozo, válvula de compuerta de 100 mm de diámetro y anclaje de hormigón para codo, todo ello alojado en pozo de registro (no incluido en el precio), conexión a pozo de saneamiento próximo con 2 metros de tubo de polietileno de 110 mm, Totalmente instalada y probada.				
mq01exn020b	0,089	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42 4,31
mq02rod010d	0,045	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38 0,29
mq04cab010c	0,045	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09 1,80
P005	0,892	m3	Hormigón HM-20/P/20/XS1+XA2 puesto en obra	61,33 54,71
P101	4,500	kg	Acero corrugado B 500 S	0,65 2,93
mq04cag010a	0,242	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01 12,10
O0002	4,000	h	Oficial de primera	17,62 70,48
O0006	4,000	h	Peón ordinario	16,87 67,48
P025_10	1,000	ud	T enchufe 180 mm con salida a 100 embreado mm PN16 atm	195,00 195,00
P122	2,000	m	Tubería de polietileno AD PN 10 D=110 mm	11,30 22,60
P122_1	1,000	ud	Válvula compuerta d=100 mm PN16 atm	180,00 180,00
P120_2	3,000	ud	Brida enchufe fundición d=100 mm	75,00 225,00
P133	24,000	ud	Tornillo de acero 16*70 mm	1,25 30,00
%0025	2,000	%	Protección y sellado tubo pasante de pozo	866,70 17,33
%0004	1,000	%	Entibación y agotamientos	884,00 8,84
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	892,90 17,86
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	910,70 54,64
			Mano de obra	137,96
			Maquinaria.....	18,50
			Materiales.....	710,24
			Costes indirectos y otros.....	98,67
			TOTAL PARTIDA.....	965,37 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN153	ud	VENTOSA TRIFUNCIONAL FUNDICION 2" PN16 atm			
Unidad de ventosa trifuncional de 2" a instalar en tubería de abastecimiento, incluyendo collarin de toma de fundición para tuberías de polietileno de 180 mm de diametro con salida roscada a 2" y ventosa trifuncional con rosca macho de 2". Totalmente instalada y probada.					
O0002	0,740	h	Oficial de primera	17,62	13,04
O0006	0,740	h	Peón ordinario	16,87	12,48
P123_5	1,000	ud	Collarin tubería pol d=180 mm salida 2"	125,33	125,33
P7080-1	1,000	ud	Ventosa trifuncional fundicion PN16 atm 2"	205,00	205,00
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	355,90	7,12
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	363,00	21,78
				Mano de obra	25,52
				Materiales.....	330,33
				Costes indirectos y otros.....	28,90
				TOTAL PARTIDA.....	384,75 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

BEN154	ud	REDUCCION ENCHUFE 180/125 pn16 atm I/MACIZO ANCLAJE			
Unidad de reduccion doble enchufe de fundicion para tuberías de polietileno de 180/125 mm presion nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje					
O0002	0,800	h	Oficial de primera	17,62	14,10
O0006	0,800	h	Peón ordinario	16,87	13,50
P101	5,700	kg	Acero corrugado B 500 S	0,65	3,71
P004	0,846	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	50,84
P025_27	1,000	ud	Cono de reduccion doble enchufe fundicion de 180/125 mm	95,00	95,00
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	177,20	3,54
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	180,70	10,84
				Mano de obra	27,60
				Materiales.....	149,55
				Costes indirectos y otros.....	14,38
				TOTAL PARTIDA.....	191,53 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN155		ud	CODO 90/45° DOBLE ENCHUFE DN150 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE		
			Unidad de codo de 90° o 45° doble enchufe de fundicion de 150 mm para tuberias de polietileno de 180 mm de diametro de presion nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje		
O0002	0,740	h	Oficial de primera	17,62	13,04
O0006	0,740	h	Peón ordinario	16,87	12,48
P101	8,400	kg	Acero corrugado B 500 S	0,65	5,46
P004	1,351	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	81,20
P0251_0	1,000	ud	Codo 90°/45° doble enchufe 150 mm PN 16 atm	180,00	180,00
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	292,20	5,84
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	298,00	17,88
				Mano de obra	25,52
				Materiales.....	266,66
				Costes indirectos y otros.....	23,72
				TOTAL PARTIDA.....	315,90 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS QUINCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

BEN156		ud	CODO 90/45° DOBLE ENCHUFE DN125 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE		
			Unidad de codo de 90° o 45° doble enchufe de fundicion de 125 mm para tuberias de polietileno de 125 mm de diametro de presion nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje		
O0002	0,740	h	Oficial de primera	17,62	13,04
O0006	0,740	h	Peón ordinario	16,87	12,48
P101	8,400	kg	Acero corrugado B 500 S	0,65	5,46
P004	1,351	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	81,20
P0251_1	1,000	ud	Codo 90°/45° doble enchufe 125 mm PN 16 atm	135,33	135,33
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	247,50	4,95
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	252,50	15,15
				Mano de obra	25,52
				Materiales.....	221,99
				Costes indirectos y otros.....	20,10
				TOTAL PARTIDA.....	267,61 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN157 m2 ENTR.TRAMEX 30x30/30x2 GALV.

Metro cuadrado de entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo "TRAMEX" de 30x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas y montantes de tubo rectangular de acero galvanizado, de 50x50x1,5 mm y 2,00 m de altura, empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.

P131	1,000	m2	Enrejado tramex 30x30/30x2 galv.	138,00	138,00
P321_1	4,000	m	Perfil angular de acero 50x50x15m	0,55	2,20
P13WW220	8,000	ud	Anclaje unión rejilla galv.	0,65	5,20
O0002	0,485	h	Oficial de primera	17,62	8,55
O0006	0,485	h	Peón ordinario	16,87	8,18
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	162,10	3,24
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	165,40	9,92
				Mano de obra	16,73
				Materiales.....	145,40
				Costes indirectos y otros.....	13,16
				TOTAL PARTIDA.....	175,29 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

BEN158 m3 EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL

Metro cubico de excavación de tierra vegetal, incluso retirada i/o acopio para su posterior uso en obra.

O0001	0,004	h	Capataz	17,84	0,07
O0006	0,005	h	Peón ordinario	16,87	0,08
mq04cab010c	0,018	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	0,72
mq01exn020b	0,018	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	0,87
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	1,70	0,03
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	1,80	0,11
				Mano de obra	0,15
				Maquinaria.....	1,59
				Costes indirectos y otros.....	0,14
				TOTAL PARTIDA.....	1,88 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN159	m3	DESMONTE MEDIOS MECANICOS I/CLASIFIC.			
Metro cubico de desmonte en terrenos de transito por medios mecanicos, incluido, carga, transporte, cribado del meterial hasta un tamaño maximo de 50 mm, clasificacion por tipo y retirada de los mismos hasta lugar de empleo o acopio dentro de la propia obra para su uso como terraplenes, refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido según perfiles transversales.					
O0001	0,004	h	Capataz	17,84	0,07
O0006	0,006	h	Peón ordinario	16,87	0,10
mq04cab010c	0,022	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	0,88
mq01exn020b	0,022	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	1,07
%CLASYCRIB	10,000	%	CLASIFICACION Y CRIBADO	2,10	0,21
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	2,30	0,14
				Mano de obra	0,17
				Maquinaria.....	1,95
				Costes indirectos y otros.....	0,35
				TOTAL PARTIDA.....	2,47 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN16 ud ESTACION REMOTA SCADA I/PUESTA EN MARCHA

Unidad de estación remota compacta para la gestión inteligente de infraestructuras críticas tipo SCADA o similar instalada en estación de bombeo de aguas residuales. Con fuente de alimentación de 24 VCD, ciberseguridad integrada mediante protocolo estándar DNP3 (nivel 4) con autenticación y opción de encriptación de datos AGA-12. Bajo consumo energético con administración avanzada de energía, fuente de alimentación con función UPS y batería de respaldo con hasta 2 años de almacenamiento de datos sin energía eléctrica, estructura modular con hasta 1088 E/S mediante módulos opcionales de ampliación de señales digitales, contadoras, analógicas, térmicas y termopares.

Controlador:

- CPU: 32 bit y doble co-procesador
- Memoria Flash ROM, Cmos RAM y EEPROM con registro de hasta 465.000 words
- Registro externo: mediante conexión de unidad de almacenamiento USB

Comunicaciones:

- Puertos USB: 2 para la conexión de dispositivos y almacenamiento externo "host"
- Puertos serie: 3 con protocolos Modbus RTU, Modbus ASCII, DNP3, DF1
- Puerto Ethernet: Modbus TCP y RTU en UDP, Modbus ASCII en UDP, DNP en TCP y DNP

Señales:

- 16 entradas digitales
- 10 salidas digitales
- 4 entradas analógicas
- Bus ampliación módulos adicionales de señales

Incluso instalación en campo y la configuración y puesta en marcha de la estación remota. Totalmente montada y funcionando

SCAD	1,000	ud	Estacion remota tipo Scada	1.799,09	1.799,09
SD006	1,000	ud	Instalacion en campo-configuracion y puesta en marcha est. remot	909,09	909,09
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	2.708,20	54,16
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	2.762,30	165,74
				Materiales.....	1.799,09
				Costes indirectos y otros.....	1.128,99
				TOTAL PARTIDA.....	2.928,08 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS VEINTIOCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN160	ud	IMBORNAL DE REJILLA Lm= 9 mts		
		Unidad de imbornal de rejilla de dimensiones interiores 0,60x0,30x1,00 formado por fabrica de 1/2 pie de ladrillo de 15 cm de espesor, 20 cm de hormigon de base, rejilla de fundicion ductil, 9 m de longitud media de tuberia de 200 mm de PVC SN8, incluyendo, escavacion, relleno de trasdos de imbornal, arena de asiento de tubo y conexion a nuevo pozo de registro. Totalmente terminado		
O0001	1,100	h	Capataz	17,84 19,62
O0002	1,100	h	Oficial de primera	17,62 19,38
O0006	1,130	h	Peón ordinario	16,87 19,06
mq01exn020b	0,300	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42 14,53
mq02rod010d	0,220	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38 1,40
mq04cab010c	0,250	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09 10,02
P039	1,040	m3	Arena de rio o gravilla 5/20 mm puesta en obra	4,00 4,16
P005	0,108	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1+XA2 puesto en obra	61,33 6,62
P051	1,000	ud	Rejilla fundicion 60x30 cm.	90,00 90,00
P013_1	4,000	m	Tubería PVC teja SN8 d=200mm	14,23 56,92
&0089	1,000	%	Conexion a nuevo pozo	241,70 2,42
%0004	1,000	%	Entibacion y agotamientos	244,10 2,44
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	246,60 2,47
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	249,00 14,94
			Mano de obra	58,06
			Maquinaria.....	25,95
			Materiales.....	157,70
			Costes indirectos y otros.....	22,27
			TOTAL PARTIDA.....	263,98 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN161		m	DESMONTAJE BARRERA DE SEGURIDAD		
			Metro lineal de desmontaje de barrera de seguridad, incluso extracción de postes, con recuperación y almacenamiento de perfil doble onda para reutilización en caso de encontrarse en buenas condiciones, carga y transporte de materiales a lugar de acopio para reutilización o carga sobre camión para tratamiento en gestor autorizado.		
O0002	0,005	h	Oficial de primera	17,62	0,09
O0006	0,044	h	Peón ordinario	16,87	0,74
mq01exn020b	0,028	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	1,36
mq04cab010c	0,028	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	1,12
%0021	2,000	%	Medios auxiliares	3,30	0,07
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	3,40	0,20
				Mano de obra	0,83
				Maquinaria.....	2,48
				Costes indirectos y otros.....	0,27
				TOTAL PARTIDA.....	3,58 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BEN162		m2	SOLADO BALDOSAS HIDRAULICA DIRECCIONAL ROJA 30X30 cm		
			Metro cuadrado de solado con baldosas hidraulica direccional de 30x30 cm. y 4 cm. de espesor de botones en color rojo, en rebajes para pasos de peatones, incluso asiento de mortero 1/6 de cemento, colocada sobre solera de hormigon de 10 cm. de espesor no incluida en el precio, p.p de enlechado de juntas y limpieza.		
O0030	0,180	h	Cuadrilla A	43,30	7,79
P082	0,030	m3	Mortero de cemento M5 horm 1/6 puesto en obra	58,75	1,76
P085	1,000	m2	Solado baldosas hidraulica direccional roja 30x30x4 cm.	6,05	6,05
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	15,60	0,94
				Mano de obra	7,79
				Materiales.....	7,81
				Costes indirectos y otros.....	0,94
				TOTAL PARTIDA.....	16,54 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN163		m	PRISMA TELECOM. HM-20 2 PVC Ø 63		
			Metro lineal de prisma para canalización de Telefonica formada por hormigón HM-20, 2 conductos de pvc rigidos Ø 63 mm bajo calzada o aceras, incluso colocación de tubos y separadores, totalmente terminada, incluyendo suministro de conductos y p/p de separadores. Totalmente terminado		
O0002	0,096	h	Oficial de primera	17,62	1,69
O0006	0,100	h	Peón ordinario	16,87	1,69
P004	0,089	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	5,35
P5003	2,000	m	Tubo PVC Ø63 y p/p de codos y tapones	1,60	3,20
P3514	2,300	m	Hilo guía de polipropileno de 3 mm de diámetro.	0,15	0,35
P5006	0,500	ud	Separador tubo Ø63	0,25	0,13
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	12,40	0,74
				Mano de obra	3,38
				Materiales.....	9,03
				Costes indirectos y otros.....	0,74
				TOTAL PARTIDA.....	13,15 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

BEN164		m	PRISMA TELECOM. HM-20 6 PVC Ø 63		
O0002	0,260	h	Oficial de primera	17,62	4,58
O0006	0,260	h	Peón ordinario	16,87	4,39
P004	0,074	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	4,45
P5003	6,000	m	Tubo PVC Ø63 y p/p de codos y tapones	1,60	9,60
P3514	12,075	m	Hilo guía de polipropileno de 3 mm de diámetro.	0,15	1,81
P5006	1,880	ud	Separador tubo Ø63	0,25	0,47
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	25,30	1,52
				Mano de obra	8,97
				Materiales.....	16,33
				Costes indirectos y otros.....	1,52
				TOTAL PARTIDA.....	26,82 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN165	m	LIMPIEZA Y MANDRILADO CONDUCTOS TELECOMUNICACIONES			
Metro lineal de limpieza y mandrilado de conductos de telecomunicaciones de cualquier diámetro.					
O0006	0,028	h	Peón ordinario	16,87	0,47
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	0,50	0,03
Mano de obra					0,47
Costes indirectos y otros					0,03
TOTAL PARTIDA.....					0,50 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

BEN166	ud	ARQUETA TELECOMUNICACIONES 70x70x100			
Unidad de arqueta de telecomunicaciones de dimensiones interiores 70x70x100, incluso excavacion, suministro, colocacion de arqueta prefabricada 70x70x100, relleno del trasdos, p/p de entibacion, agotamientos, suministro y colocacion de tapa de registro de fundicion 70x70 clase D400. Totalmente terminada.					
O0001	1,600	h	Capataz	17,84	28,54
O0006	1,600	h	Peón ordinario	16,87	26,99
mq01exn020b	0,230	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	11,14
mq02rod010d	0,120	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38	0,77
mq04cab010c	0,230	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	9,22
P1450_1	1,000	ud	Arqueta prefabricada de hormigon 70x70x100	160,00	160,00
P6622_4	1,000	ud	Tapa registro fundicion 70x70	150,00	150,00
%0004	1,000	%	Entibacion y agotamientos	386,70	3,87
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	390,50	23,43
Mano de obra					55,53
Maquinaria.....					21,13
Materiales.....					310,00
Costes indirectos y otros					27,30
TOTAL PARTIDA.....					413,96 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TRECE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN167	ud	ESCALERA DE GATO CON ARO PROTECCION H=8.94 m			
Unidad de escalera de gato incluso aro metalico de proteccion anticaidas para altura de pozo de 8,94 m. Totalmente colocado.					
O0002	1,250	h	Oficial de primera	17,62	22,03
O0006	1,250	h	Peón ordinario	16,87	21,09
P0035_1	1,000	ud	Escalera metalica de gato con aro proteccion h=8,94 m	1.125,00	1.125,00
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	1.168,10	23,36
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	1.191,50	71,49
				Mano de obra	43,12
				Materiales.....	1.125,00
				Costes indirectos y otros.....	94,85
				TOTAL PARTIDA.....	1.262,97 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

BEN168	m2	FRESADO DE PAVIMENTO E=5 cm			
Metro cuadrado de 5 de espesor de fresado de pavimento de mezclas bituminosas, incluso barrido y carga sobre camión de productos resultantantes.					
mq11fre010	0,018	h	Fresadora en frío compacta, para remoción capas pavimen 155 kW	203,81	3,67
mq11bar010	0,018	h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	12,46	0,22
mq04dua020a	0,018	h	Dumper de descarga frontal de 1,5 t de carga útil.	5,31	0,10
O0004	0,018	h	Ayudante	17,24	0,31
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	4,30	0,26
				Mano de obra	0,31
				Maquinaria.....	3,99
				Costes indirectos y otros.....	0,26
				TOTAL PARTIDA.....	4,56 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN169 ud POLIPASTO ELÉCTRICO PARA BOMBAS Y BIVALVA

Polipasto eléctrico para limpieza para extracción de bombas o bivalva, incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes:
 Marca: VICINAY o equivalente
 Modelo: EUROBLOC C.10.6.N.2/1
 Construcción Eurobloc: Altura perdida normal
 Cota mínima del gancho a la viga (mm.):760
 Capacidad de carga (kg):1000
 Tipo de carro: Monocarril
 Grupo de trabajo según F.E.M: M5
 Factor de marcha (%): 40%
 Recorrido máximo del gancho (m): 10
 Número de ramales de cable: 2
 Velocidad de elevación principal (m/min.): 6
 Potencia del motor de elevación (kW): 0,9
 Velocidad de traslación del carro (m/min.): 20
 Motor de traslación del carro (kW): 0,25
 Radio mínimo en las curvas (m.): 3,5
 Tensión de alimentación: 220/380 V
 Tensión de mando (V): 48 v
 Mando por botonera con seta de emergencia: De 6 pulsadores
 Finales de carrera: En los 4 movimientos.
 Grado de protección del motor/Aislamiento: IP 55 Clase F
 Pintura de acabado: Epoxi azul
 Incluye tomacorrientes para monocarril recto, sin curvas (5 m de sistema de cable plano flexible)

P35VCABK10	1,000	ud	Polipasto eléctrico para bombas o bivalva puesto en obra	4.507,03	4.507,03
%0050	5,000	%	Medios auxiliares	4.507,00	225,35
P%0100	8,000	%	Montaje y pruebas	4.507,00	360,56
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	5.092,90	305,57
				Materiales.....	4.507,03
				Costes indirectos y otros.....	891,48
				TOTAL PARTIDA.....	5.398,51 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN17	ud	SAI SAFT (ON-LINE) 1000 VA			
<p>Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), modelo Saft Ibérica UPS-1000, funcionamiento on-line, potencia nominal 1.000 VA, alimentación 220 V. +/- 1%, 50 Hz. +/- 5%, tiempo de conmutación nulo, batería estanca de plomo, señal de salida 220 V. +/- 1% senoidal, capaz de soportar una sobrecarga permanente del 20%. Autonomía 15 minutos, bypass estático manual, distorsión armónica menor del 1,5%, con transformador de aislamiento de doble apantallamiento, teclado de membrana, nivel de ruido menor de 50 dB., funcionamiento mediante Modulación de Anchura de Impulsos (PWM), con señalizaciones óptica y acústica. Instalado, incluyendo embalaje, transporte, montaje y conexionado.</p>					
O0002	0,900	h	Oficial de primera	17,62	15,86
P15JB030	1,000	ud	S.A.I. Saft (Off-Line) 1000 VA	738,33	738,33
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	754,20	15,08
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	769,30	46,16
				Mano de obra	15,86
				Materiales.....	738,33
				Costes indirectos y otros.....	61,24
				TOTAL PARTIDA.....	815,43 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS QUINCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

BEN170	kg	ACERO S275JR EN ESTRUCTURAS ESPACIALES			
<p>Kilogramo de acero laminado S275R en perfiles, para estructuras espaciales con perfiles laminados IPN, IPE, UPN, L y T; i/p.p. de nudos y piezas especiales, dos manos de imprimación de minio de plomo, montada y colocada. Según NTE-EAE y CTE.</p>					
P140_1	1,050	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminado estruct	0,99	1,04
P141	0,050	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas	4,80	0,24
mq08sol020	0,015	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,09	0,05
O0018	0,020	h	Oficial 1ª soldador	21,15	0,42
O0019	0,020	h	Oficial 2ª soldador	20,91	0,42
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	2,20	0,04
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	2,20	0,13
				Mano de obra	0,84
				Maquinaria.....	0,05
				Materiales.....	1,28
				Costes indirectos y otros.....	0,17
				TOTAL PARTIDA.....	2,34 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN171

ud BOMBA DE AGUAS RESIDUALES 5,18 KW (P1), 4 kW (P2)

Bomba sumergible con impulsor autolimpiante para elevación de aguas residuales incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes:

Marca: FORAS o equivalente

Modelo: FM-560T trifásica 400V

Salida de voluta DN 80

Instalación: Fija extraíble mediante tubos-guía.

Datos sobre punto de trabajo:

Caudal: 11,56 l/seg.

Altura: 16,48 m

Rendimiento hidráulico: 48,0 %.

Potencia absorbida de la red: 5,18 KW.

Motor:

Potencia de motor: 4,0 Kw

Régimen de motor: 1450 rpm

Tensión III 4000V Frecuencia: 50 Hz

Aislamiento: H(180°C)

Incluye

Soporte superior TG 2" en galvanizado con adaptador y anclajes

Kit de descarga

Dos tubos guía de 2" y 8,1 m de longitud en acero galvanizado

Cadena de 12 m en acero galvanizado

30 m de cable eléctrico.

Materiales

Cuerpo de la bomba: Fundición

Rodete: Fundición

Eje: Acero inoxidable Inox. 304 EN

P35FLCP3085	1,000	ud	Bomba de aguas residuales 5,18 kW (P1), 4 kW (P2)	2.600,00	2.600,00
%0062	20,000	%	Kit de descarga, soportes, tubos guía, cadena y accesorios varios	2.600,00	520,00
%0050	5,000	%	Medios auxiliares	3.120,00	156,00
P%0100	8,000	%	Montaje y pruebas	2.600,00	208,00
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	3.484,00	209,04
				Materiales.....	2.600,00
				Costes indirectos y otros.....	1.093,04
				TOTAL PARTIDA.....	3.693,04 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN172	ud	CONJUNTO DE 5 BOYAS PARA CONTROL DE POZO DE BOMBEO		
Unidad de conjunto de boyas de nivel para pozo de bombeo formada por 5 boyas con una longitud máxima de 20 metros de cable con el siguiente sistema de funcionamiento: 1 para alarma por exceso de nivel en el pozo, 1 para arranque de la bomba 1, 1 para arranque de la bomba 2, 1 de paro de bombas y 1 para paro de nivel de seguridad, instaladas en el pozo y conectadas a cuadro de bombeo				
P170	5,000	ud	Boya de control de bombeo con una longitud máxima de 20 m cable	25,00 125,00
O0002	0,550	h	Oficial de primera	17,62 9,69
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	134,70 2,69
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	137,40 8,24
			Mano de obra	9,69
			Materiales.....	125,00
			Costes indirectos y otros.....	10,93
			TOTAL PARTIDA.....	145,62 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

BEN173	ud	CUADRO ELECTRICO PARA POZO 2 BOMBAS DE 6,0 KW		
Unidad de cuadro electrico para pozo de bombeo de 2 bombas de 6,0 kW, armario de chapa, relés térmicos, pilotos de señalización marcha-paro-térmico, selector man-cer-automático, fusibles de fuerza y maniobra, rotación automática, interruptor general, maniobra 24 V, alarma óptica-acústica por alto nivel, fabricado según CTE para funcionar con 5 reguladores de nivel y con dos variadores de frecuencia de 6,0 kW. Totalmente terminado y probado				
P905	1,000	ud	Cuadro electrico pozo 2 bombas 6,0 kW completo	3.000,00 3.000,00
P906	2,000	ud	Variador de frecuencia de 6,0 kW	650,00 1.300,00
%0050	5,000	%	Medios auxiliares	4.300,00 215,00
P%0100	8,000	%	Montaje y pruebas	4.300,00 344,00
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	4.859,00 291,54
			Materiales.....	4.300,00
			Costes indirectos y otros.....	850,54
			TOTAL PARTIDA.....	5.150,54 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CIENTO CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN174		ud	VÁLV.RETENC.CLAPETA PN-16 D=80 mm		
			Unidad de válvula de retención de fundición, de clapeta, PN-16, de 80 mm de diámetro interior, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.		
O0002	0,900	h	Oficial de primera	17,62	15,86
O0006	0,900	h	Peón ordinario	16,87	15,18
P26VTC265	1,000	ud	Válv. reten.clapeta PN-16 D=80 mm	360,00	360,00
P26UUB070	2,000	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=80mm	65,00	130,00
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	521,00	10,42
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	531,50	31,89
				Mano de obra	31,04
				Materiales.....	490,00
				Costes indirectos y otros.....	42,31
				TOTAL PARTIDA.....	563,35 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

BEN175		m3	HORMIGON HA-30/P/20/XSA+XA3 EN SOLERAS, POZOS REGISTRO Y ZANJAS		
			Metro cubico de hormigon en armado HA-30/P/20/XSA1+XA3 en soleras, pozos de registro y zanjias, incluso vertido con bomba y vibrado a cualquier profundidad		
O0002	0,076	h	Oficial de primera	17,62	1,34
O0006	0,147	h	Peón ordinario	16,87	2,48
P007	1,000	m3	Hormigon HM-30/P/20/XS1+XA3 puesto en obra	73,00	73,00
mq06bhe010	0,045	h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón	169,73	7,64
%0037	2,000	%	Vibrado de hormigón	84,50	1,69
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	86,20	1,72
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	87,90	5,27
				Mano de obra	3,82
				Maquinaria.....	7,64
				Materiales.....	73,00
				Costes indirectos y otros.....	8,68
				TOTAL PARTIDA.....	93,14 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN176		m2 MURO CARGA FABRICA ARMADA CON BLOQUE 40x20x20 CREMA			
		Metro cuadrado de muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque cara vista de hormigón, split hidrófugo color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales y bloques en "U" en formación de zunchos perimetrales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-30/P/20/IIIa+Qc, vertido con cubilote, volumen 0,015 m ³ /m ² , en dinteles, zunchos perimetrales y pilastras interiores; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m ² ; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m ² .			
P117	11,256 ud	Bloque CV de hormi, split hidrófugo color crema, 40x20x20 cm R10	1,66	18,68	
P118_1	0,473 ud	Medio bloque CV de hormi, split hidróf color crema, 40x20x20 R10	1,13	0,53	
P119_1	0,494 ud	Bloque esquinaCV de hormi, split hidróf color crema, 40x20x20 R10	1,99	0,98	
P120_1	0,924 ud	Bloque "U" CV de hormi, split hidróf color crema, 40x20x20 R10	2,15	1,99	
P101	0,600 kg	Acero corrugado B 500 S	0,65	0,39	
P007	0,015 m3	Hormigon HM-30/P/20/XS1+XA3 puesto en obra	73,00	1,10	
O0002	0,480 h	Oficial de primera	17,62	8,46	
O0006	0,483 h	Peón ordinario	16,87	8,15	
%0020	2,000 %	Medios auxiliares y pequeño material	40,30	0,81	
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	41,10	2,47	
			Mano de obra	16,61	
			Materiales.....	23,67	
			Costes indirectos y otros.....	3,28	
			TOTAL PARTIDA.....	43,56 €	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN177		m3 HORMIGON HA-30/P/20/XSA+XA3 EN MUROS ENTRE 3 Y 9 m			
		Metro cubico de hormigon armado HA-30/P/20/XSA+XA3 en muros de altura entre 3 y 9 metros, incluso vertido con bomba y vibrado a cualquier profundidad			
O0002	0,076	h	Oficial de primera	17,62	1,34
O0006	0,190	h	Peón ordinario	16,87	3,21
P007	1,000	m3	Hormigon HM-30/P/20/XS1+XA3 puesto en obra	73,00	73,00
mq06bbe010	0,053	h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón	169,73	9,00
%0037	2,000	%	Vibrado de hormigón	86,60	1,73
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	88,30	1,77
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	90,10	5,41
				Mano de obra	4,55
				Maquinaria.....	9,00
				Materiales.....	73,00
				Costes indirectos y otros.....	8,91
				TOTAL PARTIDA.....	95,46 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

BEN178		m REVESTIMIENTO DE CANAL EN TIERRAS E= 10 cm			
		Metro lineal de revestimiento de canal en tierra (no incluida la excavación en el precio) de canal de trapezoidal de 1.5 metros de base, h max= 2 metros y cajeros 1/1 con 10 cm de hormigon en masa			
O0002	0,300	h	Oficial de primera	17,62	5,29
O0004	0,300	h	Ayudante	17,24	5,17
O0005	0,300	h	Peón especializado	17,07	5,12
P004	0,734	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	44,11
P0029	7,150	m2	Tablero de encofrar de 25 mm	3,50	25,03
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	84,70	0,85
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	85,60	5,14
				Mano de obra	15,58
				Materiales.....	69,14
				Costes indirectos y otros.....	5,99
				TOTAL PARTIDA.....	90,71 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN18	ud	GRUPO ELECTRÓGENO 10 KW		
Unidad de grupo electrógeno de 10 Kw de potencia, de ITC POWER o equivalente, 1500/G, V400/230-50Hz, accionado por motor diesel, cuadro eléctrico manual tipo "CE", incluso transporte y montaje en situación definitiva				
P35VCABK12	1,000	ud	Grupo electrogeno 10 KW	5.700,00 5.700,00
%0050	5,000	%	Medios auxiliares	5.700,00 285,00
P%0100	8,000	%	Montaje y pruebas	5.700,00 456,00
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	6.441,00 386,46
			Materiales.....	5.700,00
			Costes indirectos y otros.....	1.127,46
			TOTAL PARTIDA.....	6.827,46 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

BEN19	ud	CONTENEDOR DE 3 m3 PARA RESIDUOS DE CUCHARA		
Unidad de contenedor para recogida de residuos de cuchara de 3m3 de capacidad, fabricado en acero al carbono A42b y reforzado con perfiles laminados incluso elementos auxiliares necesarios.				
P35VCABK14	1,000	ud	Contenedor de 3 m3 para residuos de rejas o cuchara	650,00 650,00
%0050	5,000	%	Medios auxiliares	650,00 32,50
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	682,50 40,95
			Materiales.....	650,00
			Costes indirectos y otros.....	73,45
			TOTAL PARTIDA.....	723,45 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN20		m2 SISTEMA ENCOFRADO METALICO RECUPERABLE EN LOSAS CIMENTACION		Metro cuadrado de montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con paneles metálicos, amortizables en 200 usos para losas de cimentación.	
P100	0,005	m2	Paneles metálicos de 50x100 cm, para encofrar elementos de cimen	53,00	0,27
P101_1	0,010	m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	25,51	0,26
P102_1	0,013	ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura	13,37	0,17
P103_1	0,500	m	Fleje para encofrado metálico.	0,29	0,15
P102	0,050	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,27	0,06
P104_1	0,040	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,00	0,28
P105_1	0,030	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales	1,98	0,06
O0016	0,300	h	Oficial 1ª encofrador	21,15	6,35
O0017	0,350	h	Peón encofrador	20,24	7,08
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	14,70	0,29
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	15,00	0,90
				Mano de obra	13,43
				Materiales.....	1,25
				Costes indirectos y otros.....	1,19
				TOTAL PARTIDA.....	15,87 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN21		m3 TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO PRESTAMOS			
		Metro cubico de formación de terraplén con suelo seleccionado procedente de prestamos, incluso extendido, humectación, compactación y refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido sobre perfil, totalmente terminado.			
O0001	0,003	h	Capataz	17,84	0,05
O0006	0,009	h	Peón ordinario	16,87	0,15
mq01mot010a	0,012	h	Motoniveladora de 141 kW.	67,62	0,81
mq01exn020b	0,012	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	0,58
mq02cia020j	0,012	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad	40,02	0,48
mq02ron010a	0,012	h	Rodillo vibrante tandem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg,	16,55	0,20
P011	1,000	m3	Suelo seleccionado prestamos puesto en obra	10,80	10,80
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	13,10	0,79
				Mano de obra	0,20
				Maquinaria.....	2,07
				Materiales.....	10,80
				Costes indirectos y otros.....	0,79
				TOTAL PARTIDA.....	13,86 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

BEN22		m2 SISTEMA ENCOFRADO METALICO 2 CARAS MUROS ENTRE 3 Y 9 m			
		Metro cuadrado de montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable a 2 caras, realizado con paneles metálicos, para ejecucion de muros de hormigon armado de altura entre 3 y 9 metros, amortizables en 150 usos			
P106_1	0,007	ud	Paneles metálicos modulares, encofrar muros hormigón entre 3y9m	200,00	1,40
P107_5	0,007	ud	Estructura soporte encofrado muros entre 3y9m	257,95	1,81
P105_1	0,030	l	Agente desmoldeante, a base de aceites speciale	1,98	0,06
O0016	0,350	h	Oficial 1ª encofrador	21,15	7,40
O0017	0,390	h	Peón encofrador	20,24	7,89
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	18,60	0,37
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	18,90	1,13
				Mano de obra	15,29
				Materiales.....	3,27
				Costes indirectos y otros.....	1,50
				TOTAL PARTIDA.....	20,06 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN23 m2 SISTEMA ENCOFRADO CONTINUO LOSAS HASTA 9 m ALTURA

Metro cuadrado de montaje y desmontaje de sistema de encofrado continua para losa de hormigón armado hasta 9 metros de altura libre, compuesto por puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles

P108_1	1,110	m2	Sistema encofrado continuo losas hasta 9 m completo	16,35	18,15
P105_1	0,030	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales	1,98	0,06
O0016	0,350	h	Oficial 1ª encofrador	21,15	7,40
O0017	0,390	h	Peón encofrador	20,24	7,89
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	33,50	0,67
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	34,20	2,05
				Mano de obra	15,29
				Materiales.....	18,21
				Costes indirectos y otros.....	2,72
				TOTAL PARTIDA.....	36,22 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

BEN24 m JUNTA IMPERMEABILIZACION PVC-P 240 mm ANCHURA

Metro lineal de junta de impermeabilización de PVC-P de 240 mm de anchura a disponer entre cimiento y alzado de muro, incluso p/p de grapas de fijación

P109_1	1,050	m	Junta PVC-P 240 mm anchura i p/p grapas fijacion	8,10	8,51
O0002	0,108	h	Oficial de primera	17,62	1,90
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	10,40	0,21
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	10,60	0,64
				Mano de obra	1,90
				Materiales.....	8,51
				Costes indirectos y otros.....	0,85
				TOTAL PARTIDA.....	11,26 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN25		m2 FORJADO INCLINADO 25+5 HA-30 CON BOVED. Y VIGUETAS SOBRE BLOQUE			
		Metro cuadrado de forjado inclinado de hormigón armado de 30 cm de canto (25+5 cm) realizado con hormigón HA-30/P/20/IIIa+Qc fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,102 m ³ /m ² , y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 2,5 kg/m ² ; vigueta pretensada bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión, apoyada sobre muros de cerramiento de bloque de hormigón.			
P111	0,720	m2	Lámina de betún modificado con elastómero SBS	6,21	4,47
P112_1	5,625	ud	Bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm, incluso p/p de piezas especi	0,66	3,71
P113_1	0,165	m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = <4 m, según UNE-EN 15037-1	4,84	0,80
P114_1	0,908	m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 4/5 m, según UNE-EN 15037-1.	5,17	4,69
P115_1	0,495	m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 5/6 m, según UNE-EN 15037-1.	5,89	2,92
P116_1	0,083	m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = >6 m, según UNE-EN 15037-1	7,21	0,60
P101	2,500	kg	Acero corrugado B 500 S	0,65	1,63
P3523	1,100	m2	Mallazo B-500S #20x20x6 mm puesto en obra	1,55	1,71
P007	0,102	m3	Hormigon HM-30/P/20/XS1+XA3 puesto en obra	73,00	7,45
O0002	0,720	h	Oficial de primera	17,62	12,69
O0004	0,720	h	Ayudante	17,24	12,41
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	53,10	1,06
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	54,10	3,25
				Mano de obra	25,10
				Materiales.....	27,98
				Costes indirectos y otros.....	4,31
				TOTAL PARTIDA.....	57,39 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN26 m2 PAVIMENTO HORMIGON ARMADO FRATASADO E= 20 cm

Metro cuadrado de pavimento de hormigon armado HA-20/P/2/IIIa+Qc de 20 cm de espesor, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según la instrucción EHE-08, con mallazo de acero # 20x20x6 mm, separadores necesarios, tratado superficialmente mediante fratasado mecánico. Totalmente terminado.

O0001	0,180	h	Capataz	17,84	3,21
O0002	0,180	h	Oficial de primera	17,62	3,17
O0006	0,180	h	Peón ordinario	16,87	3,04
P005	0,200	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1+XA2 puesto en obra	61,33	12,27
P3523	1,050	m2	Mallazo B-500S #20x20x6 mm puesto en obra	1,55	1,63
P3522	8,000	ud	Separadores para mallazo	0,02	0,16
mq06fra010	0,350	h	Fratasadora mecánica de hormigón.	5,06	1,77
%0037	2,000	%	Vibrado de hormigón	25,30	0,51
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	25,80	0,26
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	26,00	1,56
				Mano de obra	9,42
				Maquinaria.....	1,77
				Materiales.....	14,06
				Costes indirectos y otros.....	2,33
				TOTAL PARTIDA.....	27,58 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN27		m3 RELLENO EN TRASDOS DE OBRA FABRICA MATERIAL SELECC EXCV.			
Metro cubico de relleno en trasdos de obra de fábrica con material seleccionado procedente de la propia excavación compactado al 95% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual					
mq02cia020j	0,006	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad	40,02	0,24
mq04cab010c	0,009	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	0,36
mq02rod010d	0,180	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38	1,15
O0006	0,180	h	Peón ordinario	16,87	3,04
%0081	10,000	%	Seleccionado y cribado de material procedente excavacion	4,80	0,48
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	5,30	0,11
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	5,40	0,32
				Mano de obra	3,04
				Maquinaria.....	1,75
				Costes indirectos y otros.....	0,91
				TOTAL PARTIDA.....	5,70 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

BEN28		m3 ARENA DE ASIEN TO Y CUBR I CION DE TUBERIAS			
O0006	0,200	h	Peón ordinario	16,87	3,37
P039	1,000	m3	Arena de rio o gravilla 5/20 mm puesta en obra	4,00	4,00
mq04dua020b	0,101	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25	0,93
mq02rod010d	0,151	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38	0,96
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	9,30	0,56
				Mano de obra	3,37
				Maquinaria.....	1,89
				Materiales.....	4,00
				Costes indirectos y otros.....	0,56
				TOTAL PARTIDA.....	9,82 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN29	m	TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=315 mm		
Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 315 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada				
O0002	0,250	h	Oficial de primera	17,62
O0006	0,250	h	Peón ordinario	16,87
P014	1,000	m	Tubería PVC teja SN8 d=315mm	34,91
mq04cag010a	0,005	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	43,80
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	44,20
Mano de obra				8,63
Maquinaria.....				0,25
Materiales.....				34,91
Costes indirectos y otros.....				3,09
TOTAL PARTIDA.....				46,88 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BEN30	m	TUBERÍA PE PN10 ATM RESIDUALES D=110 mm ENTERRADA		
Metro lineal de tubería de polietileno PN10 atm para bombeo de aguas residuales de 110 mm de diámetro alojada en zanja, incluso p/p de piezas especiales y elementos de unión (codos, tes, reducciones, empalmes....) . Totalmente instalada y probada				
O0002	0,150	h	Oficial de primera	17,62
O0006	0,150	h	Peón ordinario	16,87
P012	1,000	m	Tubo PE PN10 atm d=110 mm residuales	10,87
mq04cag010a	0,001	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	16,10
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	16,30
Mano de obra				5,17
Maquinaria.....				0,05
Materiales.....				10,87
Costes indirectos y otros.....				1,14
TOTAL PARTIDA.....				17,23 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN31		m	TUBERÍA PE PN10 ATM RESIDUALES D=90 mm EN INST. BOMBEO		
			Metro lineal de tubería de polietileno PN10 atm para bombeo de aguas residuales de 90 mm de diámetro instalada en pozo de bombeo, incluso p/p de elementos de fijación de tubería a muro de hormigón, piezas especiales y elementos de unión (codos, tes, reducciones, empalmes....) . Totalmente instalada y probada		
O0002	0,150	h	Oficial de primera	17,62	2,64
O0006	0,150	h	Peón ordinario	16,87	2,53
P012_1	1,000	m	Tubo PE PN10 atm d=90 mm residuales	8,60	8,60
mq04cag010a	0,001	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01	0,05
%0017	5,000	%	p/p elementos de fijación y soportes a muro de hormigón	13,80	0,69
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	14,50	0,15
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	14,70	0,88
				Mano de obra	5,17
				Maquinaria.....	0,05
				Materiales.....	8,60
				Costes indirectos y otros.....	1,72
				TOTAL PARTIDA.....	15,54 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN32		m3	TERRAPLEN SUELO TOLERABLE EXCAVACION		
			Metro cubico de formación de terraplén con suelo tolerable procedente de la propia excavación, incluso extendido, humectación, compactación y refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido sobre perfil, totalmente terminado.		
O0001	0,003	h	Capataz	17,84	0,05
O0006	0,009	h	Peón ordinario	16,87	0,15
mq01mot010a	0,012	h	Motoniveladora de 141 kW.	67,62	0,81
mq01exn020b	0,012	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	0,58
mq02cia020j	0,012	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad	40,02	0,48
mq02ron010a	0,012	h	Rodillo vibrante tándem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg,	16,55	0,20
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	2,30	0,14
				Mano de obra	0,20
				Maquinaria.....	2,07
				Costes indirectos y otros.....	0,14
				TOTAL PARTIDA.....	2,41 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN33 m TUBERÍA PE PN10 ATM RESIDUALES D=110 mm EN INST. BOMBEO				
Metro lineal de tubería de polietileno PN10 atm para bombeo de aguas residuales de 110 mm de diámetro instalada en pozo de bombeo, incluso p/p de elementos de fijación de tubería a muro de hormigón, piezas especiales y elementos de union (codos, tes, reducciones, empalmes...). Totalmente instalada y probada				
O0002	0,150	h	Oficial de primera	17,62 2,64
O0006	0,150	h	Peón ordinario	16,87 2,53
P012	1,000	m	Tubo PE PN10 atm d=110 mm residuales	10,87 10,87
mq04cag010a	0,001	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01 0,05
%0017	5,000	%	p/p elementos de fijación y soportes a muro de hormigon	16,10 0,81
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	16,90 0,17
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	17,10 1,03
			Mano de obra	5,17
			Maquinaria.....	0,05
			Materiales.....	10,87
			Costes indirectos y otros.....	2,01
			TOTAL PARTIDA.....	18,10 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

BEN34 m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=400 mm				
Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 400 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada				
O0002	0,300	h	Oficial de primera	17,62 5,29
O0006	0,300	h	Peón ordinario	16,87 5,06
P014_1	1,000	m	Tubería PVC teja SN8 d=400mm	53,61 53,61
mq04cag010a	0,005	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01 0,25
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	64,20 0,64
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	64,90 3,89
			Mano de obra	10,35
			Maquinaria.....	0,25
			Materiales.....	53,61
			Costes indirectos y otros.....	4,53
			TOTAL PARTIDA.....	68,74 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN35	ud	PARTIDA SEÑALIZACION PROVISIONAL OBRAS		
Unidad de partida para la señalización provisional de las obras de ejecución de la glorieta sobre la N-630, incluyendo cartería, señalización de obras, señalistas, semáforos.... Incluyendo montaje, alquiler y desmontaje				
SD002	1,000	ud	Partidas señalización provisional obras	20.000,00
				20.000,00
			Costes indirectos y otros.....	20.000,00
			TOTAL PARTIDA.....	20.000,00 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE MIL EUROS

BEN36	m	TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=500 mm		
Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 500 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada				
O0002	0,350	h	Oficial de primera	17,62
O0006	0,350	h	Peón ordinario	16,87
P014_2	1,000	m	Tubería PVC teja SN8 d=500mm	96,07
mq04cag010a	0,008	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	108,50
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	109,60
			Mano de obra	12,07
			Maquinaria.....	0,40
			Materiales.....	96,07
			Costes indirectos y otros.....	7,67
			TOTAL PARTIDA.....	116,21 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN37	m	TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=630 mm		
Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 630 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada				
O0002	0,400	h	Oficial de primera	17,62 7,05
O0006	0,400	h	Peón ordinario	16,87 6,75
P014_21	1,000	m	Tubería PVC teja SN8 d=630mm	106,16 106,16
mq04cag010a	0,009	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01 0,45
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	120,40 1,20
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	121,60 7,30
			Mano de obra	13,80
			Maquinaria	0,45
			Materiales	106,16
			Costes indirectos y otros	8,50
			TOTAL PARTIDA.....	128,91 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

BEN38	m	TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=800 mm		
Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 800 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada				
O0002	0,450	h	Oficial de primera	17,62 7,93
O0006	0,450	h	Peón ordinario	16,87 7,59
P014_22	1,000	m	Tubería PVC teja SN8 d=800mm	172,18 172,18
mq04cag010a	0,009	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01 0,45
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	188,20 1,88
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	190,00 11,40
			Mano de obra	15,52
			Maquinaria	0,45
			Materiales	172,18
			Costes indirectos y otros	13,28
			TOTAL PARTIDA.....	201,43 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN39	m	TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=1000 mm		
Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 1000 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada				
O0002	0,500	h	Oficial de primera	17,62
O0006	0,500	h	Peón ordinario	16,87
P014_3	1,000	m	Tubería PVC teja SN8 d=1000mm	253,54
mQ04cag010a	0,015	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	271,50
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	274,30
				17,25
Mano de obra				17,25
Maquinaria.....				0,75
Materiales.....				253,54
Costes indirectos y otros.....				19,18
TOTAL PARTIDA.....				290,72 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

BEN40	m	TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=1200 mm		
Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 1200 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada				
O0002	0,550	h	Oficial de primera	17,62
O0006	0,550	h	Peón ordinario	16,87
P014_4	1,000	m	Tubería PVC teja SN8 d=1200mm	357,00
mQ04cag010a	0,018	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,01
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	376,90
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	380,60
				18,97
Mano de obra				18,97
Maquinaria.....				0,90
Materiales.....				357,00
Costes indirectos y otros.....				26,61
TOTAL PARTIDA.....				403,48 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN41	m	POZO REGISTRO HORM INSITU ø1,20m I/PP CONO SUPERIOR PATES Y BASE		
		Metro lineal de pozo de registro prefabricado de hormigon insitu de diametro interior 1,20 metroa con pates, p/p de base embebida en tubo de hormigón insitu de 25 cm de altura cubriendo al menos dos corrugas, pates, instalados y cono reductor a 600 mm cabeza, excavacion, encofrado, desencofrado, hormigonado, desencofrado, entibación y agotamientos		
mq01exn020b	0,059	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42 2,86
mq02rod010d	0,029	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38 0,19
mq04cab010c	0,030	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09 1,20
P005	1,440	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1+XA2 puesto en obra	61,33 88,32
P3254	15,708	m2	Encofrado metálico pozos registro	2,50 39,27
P3255	0,500	l	Desencofrante p/encofrado metálico	1,48 0,74
O0002	1,928	h	Oficial de primera	17,62 33,97
O0006	1,928	h	Peón ordinario	16,87 32,53
%0004	1,000	%	Entibacion y agotamientos	199,10 1,99
%BAS	15,000	%	Formacion base de pozo y cono en cabeza	201,10 30,17
%PATES	2,000	%	Pates	231,20 4,62
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	235,90 4,72
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	240,60 14,44
			Mano de obra	66,50
			Maquinaria.....	4,25
			Materiales.....	128,33
			Costes indirectos y otros.....	55,94
			TOTAL PARTIDA.....	255,02 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN42	ud	TAPA Y CERCO CIRC. ø 600mm D400 I/ANTIR. INSC SERV, AÑO+ESC. MUN			
Unidad de suministro y colocación de tapa y cerco circulares de 600 mm. de diam., de fundición dúctil para pozos de registro, con una carga de rotura > 400 KN abisagrada con junta de polietileno para evitar ruidos y cierre antirrobo, incluso inscripción del servicio correspondiente.					
O0002	0,100	h	Oficial de primera	17,62	1,76
O0006	0,100	h	Peón ordinario	16,87	1,69
P089	1,000	ud	Cerco, tapa hierro fundido D400 con insc servicio y AYO BENAVENTE	140,28	140,28
%MED	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	143,70	1,44
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	145,20	8,71
				Mano de obra	3,45
				Materiales.....	140,28
				Costes indirectos y otros.....	10,15
				TOTAL PARTIDA.....	153,88 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BEN43	m3	ESCOLLERA DE 400/800 kg EN MURO DE TALUD			
Metro cubico de escollera de 400/800 kg como elemento de conteccion de tierras de caminos o balsas, incluso formacion de cimientoy muro.					
O0002	0,044	h	Oficial de primera	17,62	0,78
O0006	0,044	h	Peón ordinario	16,87	0,74
mq01ret020C	0,230	h	Cargadoras sobre cadenas. De 90 kW de potencia (1,7 m³)	75,00	17,25
mq04cab010D	0,044	h	Camión basculante 20 t	45,33	1,99
P8476	1,000	m3	Bloque de piedra para escollera de 400/800 kg en obra	25,00	25,00
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	45,80	2,75
				Mano de obra	1,52
				Maquinaria.....	19,24
				Materiales.....	25,00
				Costes indirectos y otros.....	2,75
				TOTAL PARTIDA.....	48,51 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN44	m	GEOTEXTIL 200 g/m2		
Metro cuadrado de suministro y colocación de geotextil, con un peso de 200 gr/m2, medido en planta, incluso p.p. de solape y unión término. Completamente colocada.				
O0030	0,040	h	Cuadrilla A	43,30 1,73
P6547	1,000	m2	Geotextil reciclado de 200 gr/m2	1,80 1,80
%SOLAP	1,000	%	SOLAPE Y SOLDADURAS	3,50 0,04
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	3,60 0,22
				Mano de obra 1,73
				Materiales..... 1,80
				Costes indirectos y otros..... 0,26
				TOTAL PARTIDA..... 3,79 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BEN45	m2	LAMINA DRENANTE GEOCOMPUESTA TRASDOS MUROS		
Metro cuadrado de lámina drenante geocompuesta en trasdós de muros.				
O0002	0,100	h	Oficial de primera	17,62 1,76
O0004	0,100	h	Ayudante	17,24 1,72
O0006	0,100	h	Peón ordinario	16,87 1,69
P180	1,050	m2	Lámina drenante comp malla de poliet y 2 filtros de geotextil	4,15 4,36
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	9,50 0,57
				Mano de obra 5,17
				Materiales..... 4,36
				Costes indirectos y otros..... 0,57
				TOTAL PARTIDA..... 10,10 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN46		m2 IMPERMEABILIZACION EN TRASDOS EN MUROS			
Metro cuadrado de impermeabilización con pintura asfáltica en trasdós de muros.					
O0002	0,025	h	Oficial de primera	17,62	0,44
O0006	0,025	h	Peón ordinario	16,87	0,42
P181	1,500	kg	Pintura bituminosa	0,85	1,28
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	2,10	0,13
				Mano de obra	0,86
				Materiales.....	1,28
				Costes indirectos y otros.....	0,13
				TOTAL PARTIDA.....	2,27 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

BEN47		m TUBO DREN. PE-AD CORR.DOUBLE D=110 mm			
Tubería de drenaje enterrada de polietileno de alta densidad ranurado de diámetro nominal 110 mm. revestida con geotextil de 200 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación de la zanja ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, s/ CTE-HS-5.					
O0002	0,100	h	Oficial de primera	17,62	1,76
O0006	0,100	h	Peón ordinario	16,87	1,69
P182	1,000	m	Tubo drenaje PE corrug.doble D=110mm	6,93	6,93
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	10,40	0,62
				Mano de obra	3,45
				Materiales.....	6,93
				Costes indirectos y otros.....	0,62
				TOTAL PARTIDA.....	11,00 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN48	ud	ACOM. AGUAS PLUV. D=315 mm Lmedia=12m /TOMA MUESTRAS Y ARQUETA		
		Unidad de acometida para red de aguas pluviales formada por tubería de pvc de 315 mm. de diámetro y 12 metros de longitud media, conectada a pozo de registro de hormigón completamente terminada, incluso excavación, arena de asiento, cubrición hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo, relleno posterior de la zanja con tierra seleccionada excavación, 12 metros de tubo de pvc de 315 mm de diámetro, unión a pozo de registro, arqueta toma muestras en acera y arqueta de ladrillo en berma dentro de parcela de 50x50 interior con tapa hormigón con inscripción de servicio y tajea interior 50x50.		
O0001	1,600 h	Capataz	17,84	28,54
O0002	1,600 h	Oficial de primera	17,62	28,19
O0006	1,600 h	Peón ordinario	16,87	26,99
mq01exn020b	0,700 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	33,89
mq02rod010d	0,065 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38	0,41
mq04cab010c	0,065 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	2,61
P039	2,180 m3	Arena de río o gravilla 5/20 mm puesta en obra	4,00	8,72
P014	12,000 m	Tubería PVC teja SN8 d=315mm	34,91	418,92
P091	1,000 ud	Tapa fundición 400x400 mm. C-250con insc servicio, año+esc. muni	55,00	55,00
P415	1,000 ud	Arqueta de registro paso directo 400-315 mm	90,00	90,00
P416	1,000 ud	Tapa hormigonada 50x50 con inscripción de servicio	86,74	86,74
P417	1,000 ud	Tajea metálica 35x40 con fijaciones	102,35	102,35
P418	0,260 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	104,17	27,08
P004	0,096 m3	Hormigón HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	5,77
%0032	30,000 %	Conexión en pozo	915,20	274,56
%0004	1,000 %	Entibación y agotamientos	1.189,80	11,90
%0010	1,000 %	Medios auxiliares y pequeño material	1.201,70	12,02
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	1.213,70	72,82
		Mano de obra		83,72
		Maquinaria.....		36,91
		Materiales.....		794,58
		Costes indirectos y otros.....		371,30
		TOTAL PARTIDA.....		1.286,51 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN49		m3 TIERRA VEGETAL CRIBADA			
		Suministro y extensión a máquina y perfilado a mano de tierras vegetales, procedentes de excavación de terrenos de vega o simplemente tierras "de cabeza", es decir las constituyentes del suelo vegetal, no el subsuelo, libres de elementos gruesos (piedras, cascotes, etc.), así como libres también de residuos vegetales (gramas, raíces, etc.) no arcillosas, drenantes, cribadas y suministradas a granel, incorporadas al terreno.			
mq01exn020b	0,050	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	2,42
O0006	0,200	h	Peón ordinario	16,87	3,37
P6321	1,300	m3	Tierra vegetal cribada	8,00	10,40
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	16,20	0,97
				Mano de obra	3,37
				Maquinaria.....	2,42
				Materiales.....	10,40
				Costes indirectos y otros.....	0,97
				TOTAL PARTIDA.....	17,16 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN50	ud	ACOM. AGUAS RES. D=200 mm Lmedia=12m /TOMA MUESTRAS Y ARQUETA		
		Unidad de acometida para red de aguas residuales formada por tubería de pvc de 200 mm. de diámetro y 12 metros de longitud media, conectada a pozo de registro de hormigon completamente terminada, incluso excavacion, arena de asiento, cubricion hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo, relleno posterior de la zanja con tierra seleccionada excavacion, 12 metros de tubo de pvc de 200 mm de diámetro, unión a pozo de registro, arqueta toma muestras en acera y arqueta de ladrillo en berma dentro de parcela de 50x50 interior con tapa hormigon con inscripcion de servicio y tajea interior 35x40.		
O0001	1,600 h	Capataz	17,84	28,54
O0002	1,600 h	Oficial de primera	17,62	28,19
O0006	1,600 h	Peón ordinario	16,87	26,99
mq01exn020b	0,700 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	33,89
mq02rod010d	0,065 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38	0,41
mq04cab010c	0,065 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	2,61
P039	2,180 m3	Arena de rio o gravilla 5/20 mm puesta en obra	4,00	8,72
P013_1	12,000 m	Tubería PVC teja SN8 d=200mm	14,23	170,76
P091	1,000 ud	Tapa fundicion 400x400 mm. C-250con insc servicio, año+esc. muni	55,00	55,00
P415_1	1,000 ud	Arqueta de registro paso directo 315-200 mm	75,00	75,00
P416	1,000 ud	Tapa hormigonada 50x50 con inscripcion de servicio	86,74	86,74
P417	1,000 ud	Tajea metalica 35x40 con fijaciones	102,35	102,35
P418	0,260 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	104,17	27,08
P004	0,096 m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	5,77
%0032	30,000 %	Conexion en pozo	652,10	195,63
%0004	1,000 %	Entibacion y agotamientos	847,70	8,48
%0010	1,000 %	Medios auxiliares y pequeño material	856,20	8,56
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	864,70	51,88
		Mano de obra		83,72
		Maquinaria.....		36,91
		Materiales.....		531,42
		Costes indirectos y otros.....		264,55
		TOTAL PARTIDA.....		916,60 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS DIECISEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN51	ud	CAMARA DE DESCARGA DE RED DE FECALES			
		Unidad de cámara de descarga de la red de saneamiento, incluso sifón de descarga de 25 l/seg, ejecutada con hormigon HM-20/P/20/XS1+XA3, incluso excavacion, compactacion del fondo, encofrado, hormigonado, armado, desencofrado, relleno del trasdos, inslatacion de grifo conectado a la red de abastecimiento de 3/4" de diámetro con arqueta de pvc y tapa de fundicion ductil, 1 metro de tubo de pvc de 200 mm de diámetro, conexión a pozo cabecero de registro de hormigon in situ, instalación de sifón de descarga de 25 l/seg, conectado a la red general, totalmente terminada y probada			
O0002	4,500	h	Oficial de primera	17,62	79,29
O0006	4,500	h	Peón ordinario	16,87	75,92
mq01exn020b	0,500	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	24,21
mq04cab010c	0,500	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	20,05
mq02rod010d	0,300	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38	1,91
P0029	13,854	m2	Tablero de encofrar de 25 mm	3,50	48,49
P004	1,147	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	68,93
P013_1	1,000	m	Tubería PVC teja SN8 d=200mm	14,23	14,23
P5554	1,000	ud	Sifon descarga 25l/seg	101,32	101,32
P5524	1,000	ud	Grifo d=25 mm. i/ piezas conexion a tubo	55,33	55,33
P089	1,000	ud	Cerco, tapa hierro fundido D400 con insc servicio y AYT0 BENA VEN	140,28	140,28
P091_1	1,000	ud	Tapa fundicion 300x300 mm. C-250con insc servicio, año+esc. muni	40,00	40,00
%MED	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	670,00	6,70
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	676,70	40,60
			Mano de obra		155,21
			Maquinaria.....		46,17
			Materiales.....		468,58
			Costes indirectos y otros.....		47,30
			TOTAL PARTIDA.....		717,26 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN52		ud	PAPELERA FUNDICION CIRCULAR BASCULANTE d=320 mm		
Unidad de suministro y colocación de papelera de 320 mm de diametro de fundicion, dotada de poste metálico de 60 m de diametro, basculante incluso elementos de anclaje y cimentacion, colocacion y pintura, según normas de la empresa municipal de limpieza. Montada e instalada					
O0002	0,100	h	Oficial de primera	17,62	1,76
O0006	0,100	h	Peón ordinario	16,87	1,69
P145_1	1,000	ud	Papelera circular basculante con poste de sujeccion. d=320 mm	75,00	75,00
P004	0,045	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	2,70
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	81,20	0,81
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	82,00	4,92
				Mano de obra	3,45
				Materiales.....	77,70
				Costes indirectos y otros.....	5,73
				TOTAL PARTIDA.....	86,88 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BEN53		ud	BANCO DE FUNDICION L=2,00 m		
Unidad de banco de fundicion, con pies respaldo y asiento de fundición de 2.00 metros de longitud, incluyendo excavacion y cimentacion de homigon HM-30.Totalmente terminado y montado.					
O0002	0,500	h	Oficial de primera	17,62	8,81
O0006	0,500	h	Peón ordinario	16,87	8,44
P146_1	1,000	ud	Banco de fundicion L=2.085 m	235,00	235,00
P007	0,400	m3	Hormigon HM-30/P/20/XS1+XA3 puesto en obra	73,00	29,20
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	281,50	2,82
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	284,30	17,06
				Mano de obra	17,25
				Materiales.....	264,20
				Costes indirectos y otros.....	19,88
				TOTAL PARTIDA.....	301,33 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN54	m2	HORMIGON HM-20/P/20/XS1 SUBBASE ACERAS E=15 cm			
Metro cuadrado de suministro y puesta en obra de hormigón HM-20/P/2/XS1 en sub-base de aceras de 15 cm de espesor, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según la instrucción EHE-08, con p.p de corte para juntas y vibrado. Totalmente terminado.					
O0001	0,070	h	Capataz	17,84	1,25
O0002	0,070	h	Oficial de primera	17,62	1,23
O0006	0,075	h	Peón ordinario	16,87	1,27
P004	0,150	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	9,02
mq06cor020	0,060	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón	9,48	0,57
%0037	2,000	%	Vibrado de hormigón	13,30	0,27
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	13,60	0,14
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	13,80	0,83
				Mano de obra	3,75
				Maquinaria.....	0,57
				Materiales.....	9,02
				Costes indirectos y otros.....	1,24
				TOTAL PARTIDA.....	14,58 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BEN55	m	TUBERÍA POLIET. AD PN 10 ATMS D=125 mm			
Metro lineal de tubería de polietileno de a.d. PE-100, de 125 mm de diámetro exterior, p.n. 10 atm, incluida unión por soldadura y p/p de piezas especiales y elementos de unión (codos, tes, empalmes, reducciones, tapones....). Instalada y probada en zanja sobre cama de arena no incluida en el precio.					
O0002	0,030	h	Oficial de primera	17,62	0,53
O0004	0,040	h	Ayudante	17,24	0,69
O0006	0,040	h	Peón ordinario	16,87	0,67
P122_0	1,000	m	Tuberia de polietileno AD PN 10 D=125 mm	14,00	14,00
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	15,90	0,16
%0013	1,000	%	Piezas especiales y elementos de unión	16,10	0,16
%0014	1,000	%	Unión por soldaduras	16,20	0,16
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	16,40	0,98
				Mano de obra	1,89
				Materiales.....	14,00
				Costes indirectos y otros.....	1,46
				TOTAL PARTIDA.....	17,35 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN56	m	CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBOS Ø90			
Metro de canalización subterránea para acometidas eléctricas en baja tensión bajo acera o calzada según normas de la compañía, compuesta por 1 tubo de Ø=90 mm de doble pared del tipo Decaplast-B-450N en barras de polietileno según normas UNE EN 50086-2-4, colocados en fondo de zanja incluso cinta de señalización, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montada.					
O0011	0,120	h	Oficial 1ª electricista	21,15	2,54
O0012	0,120	h	Oficial 2ª electricista	20,91	2,51
P054	1,000	m	Tubo Decaplast L rojo doble pared Ø90 mm.	1,92	1,92
P055	1,000	m	Cinta de señalización	0,16	0,16
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares. . . (s/total)	7,10	0,14
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	7,30	0,44
				Mano de obra	5,05
				Materiales.....	2,08
				Costes indirectos y otros.....	0,58
				TOTAL PARTIDA.....	7,71 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN57		ud	SUMINISTRO Y PLANTACION POPULUS ALBA D=14/16 CONTENEDOR		
			Unidad de suministro y plantacion de populus alba de diametro de tronco entre 14-16 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)		
P37_20	1,000	ud	Populus alba d=14/16 en contenedor puesto en obra	40,35	40,35
P038	1,500	m3	Tierra vegetal limo-arcillosa con MO>5%, puesta en obra	7,10	10,65
P049	0,010	tm	Abono organico, suministrado y mezclado	39,00	0,39
P050	1,000	ud	Tutor madera tratada d=8/10 cm y altura de 2,75-3.00 m	9,50	9,50
O0009	0,250	h	Oficial 1ª jardinería	21,15	5,29
O0010	0,250	h	Peón jardinería	20,24	5,06
mq04cab010c	0,050	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	2,00
%0015	15,000	%	Conservacion, mantenimiento y riego anual de plantaciones	73,20	10,98
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	84,20	1,68
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	85,90	5,15
				Mano de obra	10,35
				Maquinaria.....	2,00
				Materiales.....	60,89
				Costes indirectos y otros.....	17,81
				TOTAL PARTIDA.....	91,05 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN58	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION CEREZO D=12/14 cm CONTENEDOR 25L		
<p>Unidad de suministro y plantacion de cerezo de diametro de tronco entre 12-14 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>				
P37_25	1,000 ud	Cerezo D=12/14 en contenedor puesto en obra	86,52	86,52
P038	1,500 m3	Tierra vegetal limo-arcillosa con MO>5%, puesta en obra	7,10	10,65
P049	0,010 tm	Abono organico, suministrado y mezclado	39,00	0,39
P050	1,000 ud	Tutor madera tratada d=8/10 cm y altura de 2,75-3.00 m	9,50	9,50
O0009	0,250 h	Oficial 1ª jardinería	21,15	5,29
O0010	0,250 h	Peón jardinería	20,24	5,06
mq04cab010c	0,050 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	2,00
%0015	15,000 %	Conservacion, mantenimiento y riego anual de plantaciones	119,40	17,91
%0020	2,000 %	Medios auxiliares y pequeño material	137,30	2,75
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	140,10	8,41
			Mano de obra	10,35
			Maquinaria	2,00
			Materiales	107,06
			Costes indirectos y otros	29,07
			TOTAL PARTIDA	148,48 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN59	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION ALMENDRO D=12/14 cm CONTENEDOR 25L			
<p>Unidad de suministro y plantacion de cerezo de diametro de tronco entre 12-14 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>					
P37_26	1,000	ud	Almendra D=12/14 en contenedor puesto en obra	54,22	54,22
P038	1,500	m3	Tierra vegetal limo-arcillosa con MO > 5%, puesta en obra	7,10	10,65
P049	0,010	tm	Abono organico, suministrado y mezclado	39,00	0,39
P050	1,000	ud	Tutor madera tratada d=8/10 cm y altura de 2,75-3.00 m	9,50	9,50
O0009	0,250	h	Oficial 1ª jardineria	21,15	5,29
O0010	0,250	h	Peón jardineria	20,24	5,06
mq04cab010c	0,050	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	2,00
%0015	15,000	%	Conservacion, mantenimiento y riego anual de plantaciones	87,10	13,07
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	100,20	2,00
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	102,20	6,13
				Mano de obra	10,35
				Maquinaria.....	2,00
				Materiales.....	74,76
				Costes indirectos y otros.....	21,20
				TOTAL PARTIDA.....	108,31 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN60	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION CANTUESO EN ALVEOLO DE 250 cc		
		Unidad de suministro y plantacion de cantueso en alveolo de 250cc porte con altura hasta 30 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.2x0.2x0.4 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 2 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantía de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)		
P0344	1,000 ud	Cantueso en contenedor de 1l puesto en obra	0,55	0,55
P038	0,125 m3	Tierra vegetal limo-arcillosa con MO>5%, puesta en obra	7,10	0,89
P049	0,030 tm	Abono organico, suministrado y mezclado	39,00	1,17
O0009	0,080 h	Oficial 1ª jardinería	21,15	1,69
O0010	0,080 h	Peón jardinería	20,24	1,62
%0015	15,000 %	Conservacion, mantenimiento y riego anual de plantaciones	5,90	0,89
%0020	2,000 %	Medios auxiliares y pequeño material	6,80	0,14
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	7,00	0,42
		Mano de obra		3,31
		Materiales		2,61
		Costes indirectos y otros		1,45
		TOTAL PARTIDA.....		7,37 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN61	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION ROMERO CONTENEDOR 2L			
<p style="text-align: center;">Unidad de suministro y plantacion de romero, en contenedor de 2 litros, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>					
P0345	1,000	ud	Romero en contenedor de 1l puesto en obra	1,86	1,86
P038	0,125	m3	Tierra vegetal limo-arcillosa con MO>5%, puesta en obra	7,10	0,89
P049	0,050	tm	Abono organico, suministrado y mezclado	39,00	1,95
O0009	0,100	h	Oficial 1ª jardinería	21,15	2,12
O0010	0,100	h	Peón jardinería	20,24	2,02
%0015	15,000	%	Conservacion, mantenimiento y riego anual de plantaciones	8,80	1,32
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	10,20	0,20
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	10,40	0,62
				Mano de obra	4,14
				Materiales.....	4,70
				Costes indirectos y otros.....	2,14
				TOTAL PARTIDA.....	10,98 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN62	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION TOMILLO MACETA , ALTURA 30-40 cm		
<p>Unidad de suministro y plantacion de tomillo en maceta, con altura comprendida de la planta entre 30 y 50 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>				
P0346	1,000 ud	Tomillo en maceta con altura de 30/40 cm	2,45	2,45
P038	0,125 m3	Tierra vegetal limo-arcillosa con MO>5%, puesta en obra	7,10	0,89
P049	0,050 tm	Abono organico, suministrado y mezclado	39,00	1,95
O0009	0,100 h	Oficial 1ª jardineria	21,15	2,12
O0010	0,100 h	Peón jardineria	20,24	2,02
%0015	15,000 %	Conservacion, mantenimiento y riego anual de plantaciones	9,40	1,41
%0020	2,000 %	Medios auxiliares y pequeño material	10,80	0,22
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	11,10	0,67
			Mano de obra	4,14
			Materiales.....	5,29
			Costes indirectos y otros.....	2,30
			TOTAL PARTIDA.....	11,73 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN63 ud SUMINISTRO Y PLANTACION PLATANUS HIBRIDA D=14/16 CONTENEDOR 45L					
Unidad de suministro y plantacion de platanus hibrida de diametro de tronco entre 14-16 cm en contenedor de 45 L, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)					
P37_28	1,000	ud	Platanus Hibrida d=14/16 en contenedor 45L puesto en obra	43,20	43,20
P038	1,500	m3	Tierra vegetal limo-arcillosa con MO>5%, puesta en obra	7,10	10,65
P049	0,010	tm	Abono organico, suministrado y mezclado	39,00	0,39
P050	1,000	ud	Tutor madera tratada d=8/10 cm y altura de 2,75-3.00 m	9,50	9,50
O0009	0,250	h	Oficial 1ª jardinería	21,15	5,29
O0010	0,250	h	Peón jardinería	20,24	5,06
mq04cab010c	0,050	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	2,00
%0015	15,000	%	Conservacion, mantenimiento y riego anual de plantaciones	76,10	11,42
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	87,50	1,75
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	89,30	5,36
				Mano de obra	10,35
				Maquinaria.....	2,00
				Materiales.....	63,74
				Costes indirectos y otros.....	18,53
				TOTAL PARTIDA.....	94,62 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN64 ud SUMINISTRO Y PLANTACION DE ARCE D=14/16 CONTENEDOR

Unidad de suministro y plantacion de arce de diametro de tronco entre 14-16 cm en contenedor de 45 L, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

P37_35	1,000	ud	Arce d=14/16 en contenedor 45 L puesto en obra	91,54	91,54
P038	1,500	m3	Tierra vegetal limo-arcillosa con MO>5%, puesta en obra	7,10	10,65
P049	0,010	tm	Abono organico, suministrado y mezclado	39,00	0,39
P050	1,000	ud	Tutor madera tratada d=8/10 cm y altura de 2,75-3.00 m	9,50	9,50
O0009	0,250	h	Oficial 1ª jardinería	21,15	5,29
O0010	0,250	h	Peón jardinería	20,24	5,06
mq04cab010c	0,050	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	2,00
%0015	15,000	%	Conservacion, mantenimiento y riego anual de plantaciones	124,40	18,66
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	143,10	2,86
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	146,00	8,76
			Mano de obra		10,35
			Maquinaria.....		2,00
			Materiales.....		112,08
			Costes indirectos y otros.....		30,28
			TOTAL PARTIDA.....		154,71 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN65	m3	EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECANICOS I/PP AGOT, ENTIB Y TTE			
Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.					
O0001	0,050	h	Capataz	17,84	0,89
O0006	0,070	h	Peón ordinario	16,87	1,18
mq01ret020b	0,080	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,86	2,95
mq04cab010c	0,080	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	3,21
mq02rod010d	0,010	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38	0,06
%0004	1,000	%	Entibacion y agotamientos	8,30	0,08
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	8,40	0,50
				Mano de obra	2,07
				Maquinaria.....	6,22
				Costes indirectos y otros.....	0,58
				TOTAL PARTIDA.....	8,87 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN66		ud SUMINISTRO Y PLANTACION POPULUS NIGRA D=14/16 CONTENEDOR			
		<p>Unidad de suministro y plantacion de populus nigra de diametro de tronco entre 14-16 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>			
P37_21	1,000 ud	Populus nigra d=14/16 en contenedor puesto en obra	23,85	23,85	
P038	1,500 m3	Tierra vegetal limo-arcillosa con MO>5%, puesta en obra	7,10	10,65	
P049	0,010 tm	Abono organico, suministrado y mezclado	39,00	0,39	
P050	1,000 ud	Tutor madera tratada d=8/10 cm y altura de 2,75-3.00 m	9,50	9,50	
O0009	0,250 h	Oficial 1ª jardinería	21,15	5,29	
O0010	0,250 h	Peón jardinería	20,24	5,06	
mq04cab010c	0,050 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	2,00	
%0015	15,000 %	Conservacion, mantenimiento y riego anual de plantaciones	56,70	8,51	
%0020	2,000 %	Medios auxiliares y pequeño material	65,30	1,31	
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	66,60	4,00	
			Mano de obra	10,35	
			Maquinaria	2,00	
			Materiales	44,39	
			Costes indirectos y otros	13,82	
			TOTAL PARTIDA	70,56 €	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN67		ud	SUMINISTRO Y PLANTACION ZARZAMORA CONTENEDOR 2L		
			Unidad de suministro y plantacion de zarzamora en contenedor de 2 litros, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)		
P0338	1,000	ud	Zarzamora en contenedor 4l puesto en obra	7,60	7,60
P038	0,125	m3	Tierra vegetal limo-arcillosa con MO>5%, puesta en obra	7,10	0,89
P049	0,050	tm	Abono organico, suministrado y mezclado	39,00	1,95
O0009	0,100	h	Oficial 1ª jardinería	21,15	2,12
O0010	0,100	h	Peón jardinería	20,24	2,02
%0015	15,000	%	Conservacion, mantenimiento y riego anual de plantaciones	14,60	2,19
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	16,80	0,34
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	17,10	1,03
				Mano de obra	4,14
				Materiales.....	10,44
				Costes indirectos y otros.....	3,56
				TOTAL PARTIDA.....	18,14 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN68	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION MAJUELO CONTENEDOR 3L h=50/70 cm		
<p>Unidad de suministro y plantacion de majuelo (crataegus monogyna) en contenedor de 3 litros, con una altura de 50/70 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>				
P0339	1,000 ud	Majuelo en contenedor de 3l con altura de 50-70 cm puesto en obr	7,29	7,29
P038	0,125 m3	Tierra vegetal limo-arcillosa con MO>5%, puesta en obra	7,10	0,89
P049	0,050 tm	Abono organico, suministrado y mezclado	39,00	1,95
O0009	0,100 h	Oficial 1ª jardinería	21,15	2,12
O0010	0,100 h	Peón jardinería	20,24	2,02
%0015	15,000 %	Conservacion, mantenimiento y riego anual de plantaciones	14,30	2,15
%0020	2,000 %	Medios auxiliares y pequeño material	16,40	0,33
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	16,80	1,01
			Mano de obra	4,14
			Materiales.....	10,13
			Costes indirectos y otros.....	3,49
			TOTAL PARTIDA.....	17,76 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN69	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION ROSAL SILVESTRE CONTENEDOR 4L			
<p>Unidad de suministro y plantacion de Rosal silvestre en contenedor de 4 litros, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>					
P0337	1,000	ud	Rosal Silvestre contenedor 2l puesto en obra	4,50	4,50
P038	0,125	m3	Tierra vegetal limo-arcillosa con MO>5%, puesta en obra	7,10	0,89
P049	0,050	tm	Abono organico, suministrado y mezclado	39,00	1,95
O0009	0,100	h	Oficial 1ª jardineria	21,15	2,12
O0010	0,100	h	Peón jardineria	20,24	2,02
%0015	15,000	%	Conservacion, mantenimiento y riego anual de plantaciones	11,50	1,73
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	13,20	0,26
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	13,50	0,81
				Mano de obra	4,14
				Materiales.....	7,34
				Costes indirectos y otros.....	2,80
				TOTAL PARTIDA.....	14,28 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN70	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION SAUCO CONTENEDOR 3L h=60/80 cm		
		Unidad de suministro y plantacion de sauco (sambucus nigra) en contenedor de 4 litros, con una altura de 60/80 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)		
P0440	1,000 ud	Saucu en contenedor de 3l con altura de 60/80 cm puesto en obra	5,50	5,50
P038	0,125 m3	Tierra vegetal limo-arcillosa con MO>5%, puesta en obra	7,10	0,89
P049	0,050 tm	Abono organico, suministrado y mezclado	39,00	1,95
O0009	0,100 h	Oficial 1ª jardinería	21,15	2,12
O0010	0,100 h	Peón jardinería	20,24	2,02
%0015	15,000 %	Conservacion, mantenimiento y riego anual de plantaciones	12,50	1,88
%0020	2,000 %	Medios auxiliares y pequeño material	14,40	0,29
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	14,70	0,88
		Mano de obra		4,14
		Materiales.....		8,34
		Costes indirectos y otros.....		3,05
		TOTAL PARTIDA.....		15,53 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN71	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION ARRACLAN ALVEOLO h=20/40 cm		
		Unidad de suministro y plantacion de arraclan en alveolo porte con altura entre 20 y 40 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.2x0.2x0.4 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 2 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)		
P0091	1,000 ud	Arraclan en Alveolo altura 20/40 cm	2,50	2,50
P038	0,125 m3	Tierra vegetal limo-arcillosa con MO>5%, puesta en obra	7,10	0,89
P049	0,030 tm	Abono organico, suministrado y mezclado	39,00	1,17
O0009	0,080 h	Oficial 1ª jardinería	21,15	1,69
O0010	0,080 h	Peón jardinería	20,24	1,62
%0015	15,000 %	Conservacion, mantenimiento y riego anual de plantaciones	7,90	1,19
%0020	2,000 %	Medios auxiliares y pequeño material	9,10	0,18
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	9,20	0,55
		Mano de obra		3,31
		Materiales.....		4,56
		Costes indirectos y otros.....		1,92
		TOTAL PARTIDA.....		9,79 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN72	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION RETAMA CONTENEDOR 2L h=30/50 cm		
Unidad de suministro y plantacion de retama en contenedor de 2 litros, con altura comprendida entree 30 y 50 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)				
P0442	1,000 ud	Retama en conte de 2l altura 30/50 cm puesto en obra	4,51	4,51
P038	0,125 m3	Tierra vegetal limo-arcillosa con MO>5%, puesta en obra	7,10	0,89
P049	0,050 tm	Abono organico, suministrado y mezclado	39,00	1,95
O0009	0,100 h	Oficial 1ª jardinería	21,15	2,12
O0010	0,100 h	Peón jardinería	20,24	2,02
%0015	15,000 %	Conservacion, mantenimiento y riego anual de plantaciones	11,50	1,73
%0020	2,000 %	Medios auxiliares y pequeño material	13,20	0,26
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	13,50	0,81
			Mano de obra	4,14
			Materiales.....	7,35
			Costes indirectos y otros.....	2,80
			TOTAL PARTIDA.....	14,29 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN73	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION RETAMA BLANCA CONTENEDOR 2L h=30/50 cm		
		Unidad de suministro y plantacion de retama blanca en contenedor de 2 litro, con altura comprendida entree 30 y 50 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)		
P0443	1,000 ud	Retama blanca en conte de 2l altura 30/50 cm puesto en obra	4,87	4,87
P038	0,125 m3	Tierra vegetal limo-arcillosa con MO>5%, puesta en obra	7,10	0,89
P049	0,050 tm	Abono organico, suministrado y mezclado	39,00	1,95
O0009	0,100 h	Oficial 1ª jardinería	21,15	2,12
O0010	0,100 h	Peón jardinería	20,24	2,02
%0015	15,000 %	Conservacion, mantenimiento y riego anual de plantaciones	11,90	1,79
%0020	2,000 %	Medios auxiliares y pequeño material	13,60	0,27
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	13,90	0,83
		Mano de obra		4,14
		Materiales.....		7,71
		Costes indirectos y otros.....		2,89
		TOTAL PARTIDA.....		14,74 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN74	ud	ARQUETA REGISTRO 40x40x50 cm		
Unidad de arqueta de registro de dimensiones interiores 40x40x50 cm. realizada con hormigon en masa HM-20/P/20/IIb, incluso tapa (con inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), cerco de acero de fundicion. Incluyendo p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada y terminada.				
mq01exn020b	0,060	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42 2,91
mq04cab010c	0,060	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09 2,41
O0002	0,600	h	Oficial de primera	17,62 10,57
O0006	0,600	h	Peón ordinario	16,87 10,12
P045	2,240	m2	Encofrado metálico pozos registro	2,50 5,60
P048	0,250	l	Desencofrante p/encofrado metálico	1,48 0,37
P005	0,136	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1+XA2 puesto en obra	61,33 8,34
P091	1,000	ud	Tapa fundicion 400x400 mm. C-250con insc servicio, año+esc. muni	55,00 55,00
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	95,30 0,95
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	96,30 5,78
			Mano de obra	20,69
			Maquinaria.....	5,32
			Materiales.....	69,31
			Costes indirectos y otros.....	6,73
			TOTAL PARTIDA.....	102,05 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con CINCO CENTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN75		ud	ELECTROVALVULA PARA RIEGO D=4" CON REG CAUDAL I/CONEX TUBO		
			Unidad de electroválvula para riego, cuerpo de fundición, conexiones embridadas, de 4" de diámetro, conectada a tuberías de polietileno de 125 mm, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual, regulador de caudal, incluso conexiones a tubo, montaje y p/p de conexión eléctrica. Terminada y probada		
P140	1,000	ud	Electrovalvula para riego 4" 24 Vca, apertura manual y regul caudal	1.272,00	1.272,00
P120_2	2,000	ud	Brida enchufe fundición d=100 mm	75,00	150,00
O0002	0,500	h	Oficial de primera	17,62	8,81
O0006	5,000	h	Peón ordinario	16,87	84,35
%0067	5,000	%	Conexión eléctrica	1.515,20	75,76
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	1.590,90	31,82
%CI	6,000	%	Costes indirectos	1.622,70	97,36
				Mano de obra	93,16
				Materiales.....	1.422,00
				Costes indirectos y otros.....	204,94
				TOTAL PARTIDA.....	1.720,10 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN76	m	PERFORACION HORIZONTAL DIRIGIDA CAMISA PEAD 300 mm			
<p>Metro lineal de perforacion horizontal dirigida mediante introduccion de tubería de polietileno de alta densidad de 300 mm de diametro exterior y 21,1 mm de espesor, incluso suministro de tubería, soldadura y cabeza de tiro, en cualquier tipo de terreno con una pendiente longitudinal mínima del 0,5 %, ejecucion de fosos de ataque, fosos de salida, taladro piloto, sucesivos ensanchamientos, plataforma para soldadura y enfilado de la tubería, desmontaje posterior de la plataforma, cimentacion, apoyos de equipo de hinca, movimiento de tierra necesarios para acceso al lugar de trabajo, balsas de decantacion, gestión de lodos bentoniticos, vigilancia de equipos, ayudas al montaje, videinspeccion final, elaboracion de informe de la tubería instalada, licencias, permisos, tasas, topografía de detalle, limpieza, medios auxiliares y restitution del entorno a su estado original.</p>					
O0002	1,050	h	Oficial de primera	17,62	18,50
O0004	1,050	h	Ayudante	17,24	18,10
O0005	1,050	h	Peón especializado	17,07	17,92
mq01exn020b	0,250	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	12,11
mq07cce010aB	1,050	h	Maquina de perforacion horizontal	150,00	157,50
P005	0,156	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1+XA2 puesto en obra	61,33	9,57
P118	1,000	m	Tubería de polietileno AD PN 16 D=300 mm	75,22	75,22
%0041	20,000	%	Trabajos auxiliares necesarios	308,90	61,78
%0040	4,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	370,70	14,83
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	385,50	23,13
			Mano de obra		54,52
			Maquinaria.....		169,61
			Materiales.....		84,79
			Costes indirectos y otros.....		99,74
			TOTAL PARTIDA.....		408,66 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN77	ud	VALVULA REDUCTORA DE PRESION D=100 mm TUBO POL 125 mm		
Unidad de valvula reductora de presion, cuerpo de fundicion, conexiones embreadas, de 100 mm de diámetro, conectada a tuberias de polietileno de 125 mm, incluso conexiones a tubo, montaje y p/p de conexion electrica. Terminada y probada				
P140_0	1,000	ud	Valvula reductora de presion d=100 mm	3.300,00 3.300,00
P120_2	2,000	ud	Brida enchufe fundicion d=100 mm	75,00 150,00
O0002	0,500	h	Oficial de primera	17,62 8,81
O0006	5,000	h	Peón ordinario	16,87 84,35
%0067	5,000	%	Conexion electrica	3.543,20 177,16
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	3.720,30 74,41
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	3.794,70 227,68
			Mano de obra	93,16
			Materiales.....	3.450,00
			Costes indirectos y otros.....	479,25
			TOTAL PARTIDA.....	4.022,41 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

BEN78	ud	PROGRAMADOR GPRS PARA RIEGO 1,2 O 4 ESTACIONES		
Unidad de sistema de riego basado en arquitectura GPRS 9 V, con equipo centrador y gestión remota vía internet y comunicacion radio bidireccional. Dotado de sistema multiusuario con informacion compartida, alertas en tiempo real (baterías, consumos de agua, etc), equipo concentrador con alcance de 600 m, repetidores solares de igual alcance, equipo programador de 9 V con 1,2 o 4 estaciones con hasta 4 programaciones, incluyendo montaje en arqueta de registro y p/p de conexión eléctrica.				
P144	1,000	ud	Programador GPRS riego autom, 1,2 o 4 estaciones	480,00 480,00
O0002	1,100	h	Oficial de primera	17,62 19,38
O0006	1,100	h	Peón ordinario	16,87 18,56
%0067	5,000	%	Conexion electrica	517,90 25,90
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	543,80 10,88
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	554,70 33,28
			Mano de obra	37,94
			Materiales.....	480,00
			Costes indirectos y otros.....	70,06
			TOTAL PARTIDA.....	588,00 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN79	m2	ESCARIFICADO Y NIVELACION TIERRA VEGETAL DESBROCE E=50cm EN ELP			
Metro cuadrado de escarificado y nivelacion de tierras e espacios libres publicos con medios mecanicos con la tierra vegetal procedente del desbroce considerando un promedio de 50 cm, incluso explanacion, rasanteo, reparto de material y nivelacion de superficies. Terminado					
mq09mot011	0,002	h	Escarificador y rotavator	26,00	0,05
mq01exn020b	0,002	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	0,10
O0006	0,002	h	Peón ordinario	16,87	0,03
mq01mot010a	0,002	h	Motoniveladora de 141 kW.	67,62	0,14
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	0,30	0,02
Mano de obra					0,03
Maquinaria.....					0,29
Costes indirectos y otros.....					0,02
TOTAL PARTIDA.....					0,34 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN80	m2	FORMACION DE PRADERA NATURAL			
Metro cuadrado de formacion de pradera natural de mezcla de semillas resistentes al clima de Benavente, comprendiendo nivelación, refino, siembra, riegos y corta durante un periodo hasta 2 años despues de la recepcion de las obras.					
P110	0,060	kg	Mezcla de semillas para pradera natural resistente clima Benaven	5,00	0,30
O0010	0,020	h	Peón jardinería	20,24	0,40
P154	0,015	ud	Conservacion, mantenimiento y riego anual de plantaciones	25,00	0,38
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	1,10	0,02
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	1,10	0,07
Mano de obra					0,40
Materiales.....					0,30
Costes indirectos y otros.....					0,47
TOTAL PARTIDA.....					1,17 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN81	m	MARCO HORMIGON PREFABRICADO 2,00 X 1,00		
		Metro lineal de marco de hormigón prefabricado resistente al tráfico, de dimensiones interiores 2,00 m en horizontal y 1,00 m en vertical, machiembado, unión con junta de goma, sellado de juntas con lámina asfáltica plastificada, para cualquier altura de tierras, incluyendo excavación, impermeabilizaciones del trasdos, lámina de drenaje geocompuesta del trasdos, dren logitudinal en el trasdos, relleno localizado del trasdos y p/p de sobrecoste por ejecución de marco en quiebros en caso de ser necesario. Totalmente colocado.		
mq01exn020b	0,600	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42 29,05
O0002	1,200	h	Oficial de primera	17,62 21,14
O0004	1,200	h	Ayudante	17,24 20,69
O0005	1,200	h	Peón especializado	17,07 20,48
P039	0,140	m3	Arena de río o gravilla 5/20 mm puesta en obra	4,00 0,56
P3214_1	1,000	m	Marco prefabricado 2,00 x 1,00 m i p/p sobrecoste quiebros	350,00 350,00
P3215	3,400	m	Lámina impermeabilizante autoadhesiva 20 cm	2,12 7,21
P3216	8,500	kg	Pintura bituminosa	0,85 7,23
P3217	3,500	m2	Lámina drenante comp malla de poliet y 2 filtros de geotextil	4,15 14,53
P3218	2,000	m	Tubo dren PVC d=160 mm	4,60 9,20
P011	5,000	m3	Suelo seleccionado prestamos puesto en obra	10,80 54,00
mq04cag010B	0,500	h	Grúa telescópica autopropulsada 60 t	105,33 52,67
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	586,80 5,87
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	592,60 35,56
			Mano de obra	62,31
			Maquinaria.....	81,72
			Materiales.....	442,73
			Costes indirectos y otros.....	41,43
			TOTAL PARTIDA.....	628,19 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN82	m	MARCO HORMIGON PREFABRICADO 2,00 X 1,50		
		Metro lineal de marco de hormigón prefabricado resistente al tráfico, de dimensiones interiores 2,00 m en horizontal y 1,50 m en vertical, machiembrado, unión con junta de goma, sellado de juntas con lámina asfáltica plastificada, para cualquier altura de tierras, incluyendo excavación, impermeabilizaciones del trasdos, lámina de drenaje geocompuesta del trasdos, dren logitudinal en el trasdos, relleno localizado del trasdos y p/p de sobrecoste por ejecución de marco en quiebros en caso de ser necesario. Totalmente colocado.		
mq01exn020b	0,600	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42 29,05
O0002	1,200	h	Oficial de primera	17,62 21,14
O0004	1,200	h	Ayudante	17,24 20,69
O0005	1,200	h	Peón especializado	17,07 20,48
P039	0,140	m3	Arena de río o gravilla 5/20 mm puesta en obra	4,00 0,56
P3214	1,000	m	Marco prefabricado 2,00 x 1,50 m i p/p sobrecoste quiebros	398,00 398,00
P3215	3,400	m	Lámina impermeabilizante autoadhesiva 20 cm	2,12 7,21
P3216	10,200	kg	Pintura bituminosa	0,85 8,67
P3217	4,250	m2	Lámina drenante comp malla de poliet y 2 filtros de geotextil	4,15 17,64
P3218	2,000	m	Tubo dren PVC d=160 mm	4,60 9,20
P011	5,500	m3	Suelo seleccionado prestamos puesto en obra	10,80 59,40
mq04cag010B	0,500	h	Grúa telescópica autopropulsada 60 t	105,33 52,67
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	644,70 6,45
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	651,20 39,07
			Mano de obra	62,31
			Maquinaria.....	81,72
			Materiales.....	500,68
			Costes indirectos y otros.....	45,52
			TOTAL PARTIDA.....	690,23 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN83		ud	EMBOCADURA Y TRANSICION CANAL PARA MARCO HORMIGON 2X1,5		
			Unidad de embocadura para marco de hormigon de 2x1,5 mediante 2 aletas perpendiculares a cada lado del marco formadas por muro de hormigon de 0,25 m de anchura y altura variable hasta nivel de terreno sobre cimiento de 0,5 m de vuelo y 0,5 metros de canto, incluso zona de transicion hormigonada de 3 metros de longitud entre marco y canal en tierras formada por losa de fondo de canal y cajeros hormigonadas de 0,20 metros de canto.		
mq01exn020b	6,000	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	290,52
O0002	16,000	h	Oficial de primera	17,62	281,92
O0004	16,000	h	Ayudante	17,24	275,84
O0005	16,000	h	Peón especializado	17,07	273,12
P004	9,480	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	569,75
P0029	23,000	m2	Tablero de encofrar de 25 mm	3,50	80,50
P101	388,500	kg	Acero corrugado B 500 S	0,65	252,53
mq04cag010B	0,050	h	Grúa telescópica autopropulsada 60 t	105,33	5,27
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	2.029,50	20,30
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	2.049,80	122,99
				Mano de obra	830,88
				Maquinaria	295,79
				Materiales	902,78
				Costes indirectos y otros	143,29
				TOTAL PARTIDA	2.172,74 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN84		ud	EMBOCADURA PREFAB PARA TUBO D=600 mm		
			Unidad de embocadura prefabricada para tubo de hormigon de 600 mm exterior incluyendo solera de hormigon in situ de 25 cm de espesor y embocadura. Totalmente colocada.		
O0002	0,900	h	Oficial de primera	17,62	15,86
O0004	0,900	h	Ayudante	17,24	15,52
O0005	0,900	h	Peón especializado	17,07	15,36
P004	0,558	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	33,54
P3220	1,000	ud	Embocadura prefabricada para tubo hormigon 600 mm	350,00	350,00
mq04cag010B	0,500	h	Grúa telescópica autopropulsada 60 t	105,33	52,67
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	483,00	4,83
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	487,80	29,27
				Mano de obra	46,74
				Maquinaria	52,67
				Materiales	383,54
				Costes indirectos y otros	34,10
				TOTAL PARTIDA.....	517,05 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECISIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

BEN85		ud	TUBERIA DE HORMIGON MACHIHEMBRADO D=600		
			Metro lineal de tuberia de hormigon en masa machihembrado de 600 mm de diametro incluyendo hormigonado exterior de proteccion, terminado		
O0002	0,150	h	Oficial de primera	17,62	2,64
O0004	0,150	h	Ayudante	17,24	2,59
O0005	0,150	h	Peón especializado	17,07	2,56
P004	0,527	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	31,67
P3221	1,000	m	Tubo hormigon machihembrado d=600 mm	21,00	21,00
mq04cag010B	0,100	h	Grúa telescópica autopropulsada 60 t	105,33	10,53
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	71,00	0,71
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	71,70	4,30
				Mano de obra	7,79
				Maquinaria	10,53
				Materiales	52,67
				Costes indirectos y otros	5,01
				TOTAL PARTIDA.....	76,00 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN86	m	BARRERA SEGURIDAD SIMPLE TIPO BMS N2-W5-A-1,7 3 mm ESPESOR		
		Metro lineal de barrera de seguridad metálica simple, tipo BMS N2-W5-A-1,7 de 3 mm de espesor, incluso p.p. de postes, captafaros, accesorios de fijación y tramos curvos, totalmente colocada.		
O0001	0,010 h	Capataz	17,84	0,18
O0002	0,025 h	Oficial de primera	17,62	0,44
O0006	0,075 h	Peón ordinario	16,87	1,27
P156	1,000 m	Barrera doble onda en acero galvanizado S235 JR e=3 mm	12,04	12,04
P157	0,375 m	Perfil tubular 120 x 55 mm en acero galvanizado	10,90	4,09
P158	0,250 ud	Captafaro de dos caras para barrera de seguridad	1,08	0,27
P159	0,250 ud	Separador en acero galvanizado	3,28	0,82
P160	0,250 ud	Conector c-132 en acero galvanizado	2,44	0,61
P161	0,250 ud	Juego de tornillería	8,55	2,14
mq11fre013	0,025 h	Equipo hincapostes para colocación de barrera	22,80	0,57
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	22,40	1,34
		Mano de obra		1,89
		Maquinaria		0,57
		Materiales		19,97
		Costes indirectos y otros		1,34
		TOTAL PARTIDA.....		23,77 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN87	m	PERFORACION HORIZONTAL DIRIGIDA CAMISA ACERO 1000 mm			
Metro lineal de perforacion horizontal dirigida mediante hinca neumatica de tubo de acero de 1000 mm de diametro exterior, incluso suministro de tuberia, soldadura y limpieza interior en cualquier tipo de terreno, ejecucion de fosos de ataque, fosos de salida, plataforma para soldadura y enfilado de la tuberia, desmontaje posterior de la plataforma, cimentacion, apoyos de equipo de hinca, movimiento de tierra necesarios para acceso al lugar de trabajo, balsas de decantacion, gestión de lodos bentoniticos, vigilancia de equipos, ayudas al montaje, videinspeccion final, elaboracion de informe de la tuberia instalada, licencias, permisos, tasas, topografia de detalle, limpieza, medios auxiliares y restitucion del entorno a su estado original.					
O0002	2,400	h	Oficial de primera	17,62	42,29
O0004	2,400	h	Ayudante	17,24	41,38
O0005	2,400	h	Peón especializado	17,07	40,97
mq01exn020b	0,500	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	24,21
mq07cce010aB	2,400	h	Maquina de perforacion horizontal	150,00	360,00
P005	0,340	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1+XA2 puesto en obra	61,33	20,85
P118_5	1,000	m	Tubo de acero 1000 mm i/soldaduras	150,42	150,42
%0041	20,000	%	Trabajos auxiliares necesarios	680,10	136,02
%0040	4,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	816,10	32,64
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	848,80	50,93
				Mano de obra	124,64
				Maquinaria.....	384,21
				Materiales.....	171,27
				Costes indirectos y otros.....	219,59
				TOTAL PARTIDA.....	899,71 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN88	ud	ABATIMIENTO INICIAL O FINAL BARRERA SEGURIDAD 12 m		
O0001	0,025 h	Capataz	17,84	0,45
O0002	0,800 h	Oficial de primera	17,62	14,10
O0006	2,400 h	Peón ordinario	16,87	40,49
P156	12,000 m	Barrera doble onda en acero galvanizado S235 JR e=3 mm	12,04	144,48
P157	4,500 m	Perfil tubular 120 x 55 mm en acero galvanizado	10,90	49,05
P158	3,000 ud	Captafaro de dos caras para barrera de seguridad	1,08	3,24
P159	1,000 ud	Separador en acero galvanizado	3,28	3,28
P160	1,000 ud	Conector c-132 en acero galvanizado	2,44	2,44
P161	3,000 ud	Juego de tornillería	8,55	25,65
P162	1,000 ud	Pieza especial de terminación de barrera de seguridad	18,50	18,50
mq11fre013	0,300 h	Equipo hincapostes para colocación de barrera	22,80	6,84
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	308,50	18,51
		Mano de obra		55,04
		Maquinaria		6,84
		Materiales		246,64
		Costes indirectos y otros		18,51
		TOTAL PARTIDA.....		327,03 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN89		ud	EMBOCADURA Y TRANSICION CANAL PARA MARCO HORMIGON 2X1,0		
			Unidad de embocadura para marco de hormigon de 2x1,0 mediante 2 aletas perpendiculares a cada lado del marco formadas por muro de hormigon de 0,25 m de anchura y altura variable hasta nivel de terreno sobre cimiento de 0,5 m de vuelo y 0,5 metros de canto, incluso zona de transicion hormigonada de 3 metros de longitud entre marco y canal en tierras formada por losa de fondo de canal y cajeros hormigonadas de 0,20 metros de canto.		
mq01exn020b	4,800	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	232,42
O0002	12,800	h	Oficial de primera	17,62	225,54
O0004	12,800	h	Ayudante	17,24	220,67
O0005	12,800	h	Peón especializado	17,07	218,50
P004	7,580	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	455,56
P0029	18,400	m2	Tablero de encofrar de 25 mm	3,50	64,40
P101	310,800	kg	Acero corrugado B 500 S	0,65	202,02
mq04cag010B	0,050	h	Grúa telescópica autopropulsada 60 t	105,33	5,27
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	1.624,40	16,24
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	1.640,60	98,44
				Mano de obra	664,71
				Maquinaria.....	237,69
				Materiales.....	721,98
				Costes indirectos y otros.....	114,68
				TOTAL PARTIDA.....	1.739,06 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN90		ud	ARQUETA DERIVACION CANAL		
Unidad de arqueta para derivacion de canal de riego existente formada por transicion hormigonada de fondo y cajero de canal de 3 metros de longitud y arqueta de entronque con marco de hormigon prefabricado de 2,00x1,50. Terminada					
mq01exn020b	8,000	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	387,36
O0002	21,000	h	Oficial de primera	17,62	370,02
O0004	21,000	h	Ayudante	17,24	362,04
O0005	21,000	h	Peón especializado	17,07	358,47
P004	10,200	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	613,02
P0029	25,340	m2	Tablero de encofrar de 25 mm	3,50	88,69
P101	435,330	kg	Acero corrugado B 500 S	0,65	282,96
mq04cag010B	0,050	h	Grúa telescópica autopropulsada 60 t	105,33	5,27
%0010	1,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	2.467,80	24,68
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	2.492,50	149,55
				Mano de obra	1.090,53
				Maquinaria	392,63
				Materiales	984,67
				Costes indirectos y otros	174,23
				TOTAL PARTIDA.....	2.642,06 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

BEN91		ud	ASPERSOR EMERGENTE REGULABLE, 14 m ALCANCE MAXIMO		
Unidad de aspersor emergente regulable de 0-360° de 14 metros de alcance maximo, incluso collarin de union a tubo polietileno 110 mm y p/p de piezas especiales, Totalmente instalado, probado y funcionando.					
P111_1	1,000	ud	Aspersor de riego regulable 0-360° 14 m alcance i p/p tubo union	6,50	6,50
O0009	0,250	h	Oficial 1ª jardinería	21,15	5,29
O0010	0,250	h	Peón jardinería	20,24	5,06
%0013	1,000	%	Piezas especiales y elementos de unión	16,90	0,17
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	17,00	0,34
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	17,40	1,04
				Mano de obra	10,35
				Materiales	6,50
				Costes indirectos y otros	1,55
				TOTAL PARTIDA.....	18,40 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN92		m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/20			
P017	1,000	m3	Zahorra artificial ZA-0/20 puesta en obra	14,70	14,70
mq01pan010a	0,005	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	40,13	0,20
mq01mot010a	0,006	h	Motoniveladora de 141 kW.	67,62	0,41
mq02rov010i	0,007	h	Compactador monocilíndrico vibrante autopulsado, de 129 kW	62,20	0,44
mq02cia020j	0,020	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad	40,02	0,80
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	16,60	1,00
				Maquinaria.....	1,85
				Materiales.....	14,70
				Costes indirectos y otros.....	1,00
				TOTAL PARTIDA.....	17,55 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

BEN93		m3 REL.LOC. CON MATERIAL DE PRÉSTAMOS FILTRANTE			
Relleno localizado con material filtrante de préstamos, en cimientos y trasdoses de muros.					
O0001	0,013	h	Capataz	17,84	0,23
O0006	0,135	h	Peón ordinario	16,87	2,28
mq02ron010a	0,125	h	Rodillo vibrante tándem autopulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg,	16,55	2,07
mq02cia020j	0,010	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad	40,02	0,40
P071	2,200	t	Grava filtrante puesta en obra	9,50	20,90
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	25,90	1,55
				Mano de obra.....	2,51
				Maquinaria.....	2,47
				Materiales.....	20,90
				Costes indirectos y otros.....	1,55
				TOTAL PARTIDA.....	27,43 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN94	m	CERRAMIENTO 2,2 M CON POSTES MET, MALLA DE ACERO GALV Y REF INF			
		Metro cuadrado de cerramiento de simple torsion de 2,2 m de altura compuesto por postes metalicos cada 3 m, arriestrados cada 30 m, malla de acero galvanizado de simple torsión y refuerzo inferior parcilamenta enterrado, i/ pp de cimienots, totalmenta colocado, incluso pp de puertas de acceso de dos hojas en los emplazamientos indicados en los planos.			
O0001	0,100	h	Capataz	17,84	1,78
O0002	0,500	h	Oficial de primera	17,62	8,81
P321	1,000	m2	Malla metalica simple torsión h=2,2 m con refuerzo inferior	4,02	4,02
P322	0,550	m	Poste de acero galvanizado d=50 mm	7,26	3,99
P004	0,010	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1 puesto en obra	60,10	0,60
mq01exn020b	0,001	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	0,05
%PUERT	15,000	%	Puerta de acceso de dos hojas	19,30	2,90
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	22,20	1,33
			Mano de obra		10,59
			Maquinaria.....		0,05
			Materiales.....		8,61
			Costes indirectos y otros.....		4,23
			TOTAL PARTIDA.....		23,48 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN95		ud	EMBOCADURA VERTIDO A CANAL DE RIEGO CON CLAPETA ANTIERRETORNO		
			Unidad de embocadura de vertido a canal de riego formada por embocadura para tubo de 1200 con valvula de clapeta antirretorno mural instalada sobre el muro de hormigon. Terminada y probada		
mq01exn020b	0,030	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	1,45
mq02rod010d	0,060	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38	0,38
mq04cab010c	0,030	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,09	1,20
P005	3,541	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1+XA2 puesto en obra	61,33	217,17
P3254	22,288	m2	Encofrado metálico pozos registro	2,50	55,72
P3255	0,500	l	Desencofrante p/encofrado metálico	1,48	0,74
O0002	4,500	h	Oficial de primera	17,62	79,29
O0006	45,000	h	Peón ordinario	16,87	759,15
P4714	1,000	ud	Valvula de clapeta antirretorno mural d=1200 mm i/anclajes	4.800,00	4.800,00
%0004	1,000	%	Entibacion y agotamientos	5.915,10	59,15
%0020	2,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	5.974,30	119,49
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	6.093,70	365,62
				Mano de obra	838,44
				Maquinaria.....	3,03
				Materiales.....	5.073,63
				Costes indirectos y otros.....	544,26
				TOTAL PARTIDA.....	6.459,36 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN96	m	PERFORACION HORIZONTAL DIRIGIDA CAMISA ACERO 450 mm			
		Metro lineal de perforacion horizontal dirigida mediante hinca neumatica de tubo de acero de 450 mm de diametro exterior incluso suministro de tuberia, soldadura y limpieza interior en cualquier tipo de terreno, ejecucion de fosos de ataque, fosos de salida, plataforma para soldadura y enfilado de la tuberia, desmontaje posterior de la plataforma, cimentacion, apoyos de equipo de hinca, movimiento de tierra necesarios para acceso al lugar de trabajo, balsas de decantacion, gestión de lodos bentoniticos, vigilancia de equipos, ayudas al montaje, videinspeccion final, elaboracion de informe de la tuberia instalada, licencias, permisos, tasas, topografia de detalle, limpieza, medios auxiliares y restitucion del entorno a su estado original.			
O0002	1,080	h	Oficial de primera	17,62	19,03
O0004	1,080	h	Ayudante	17,24	18,62
O0005	1,080	h	Peón especializado	17,07	18,44
mq01exn020b	0,500	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	24,21
mq07cce010aB	1,080	h	Maquina de perforacion horizontal	150,00	162,00
P005	0,340	m3	Hormigon HM-20/P/20/XS1+XA2 puesto en obra	61,33	20,85
P118_6	1,000	m	Tubo de acero 450 mm i/soldaduras	75,31	75,31
%0041	20,000	%	Trabajos auxiliares necesarios	338,50	67,70
%0040	4,000	%	Medios auxiliares y pequeño material	406,20	16,25
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	422,40	25,34
			Mano de obra		56,09
			Maquinaria.....		186,21
			Materiales.....		96,16
			Costes indirectos y otros.....		109,29
			TOTAL PARTIDA.....		447,75 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

BEN97	ud	DESPLAZAMIENTO Y RETIRADA MAQUINA PERFORACION HORIZONTAL			
		<u>Unidad de partida para desplazamiento y retirada de equipos de perforacion horizontal</u>			
P5214	1,000	ud	Desplazamiento y retirada de maquinaria de perforacion horizontal	2.800,00	2.800,00
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	2.800,00	168,00
			Materiales.....		2.800,00
			Costes indirectos y otros.....		168,00
			TOTAL PARTIDA.....		2.968,00 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

BEN98	ud	DESPLAZAMIENTO DE EQUIPOS DE PERFORACION HORIZONTAL		
Unidad de partida para el desplazamiento, de la maquinaria de perforación horizontal, montaje, desmontaje y vuelta a lugar de origen				
P3251	1,000 ud	Despl., montaje, desmontaje y retorno equipos perf horizontal	1.500,00	1.500,00
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	1.500,00	90,00
				1.500,00
				90,00
				1.590,00 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS

BEN99	m3	RELLENO DE ZANJA MATERIAL SELECC Y CRIBADO PROC PRESTAMOS.		
Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con material seleccionado y cribado procedente de prestamos, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.				
O0006	0,130 h	Peón ordinario	16,87	2,19
mq04dua020b	0,101 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25	0,93
mq02rod010d	0,130 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anch trabajo 70cm	6,38	0,83
mq02cia020j	0,005 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad	40,02	0,20
P011	1,000 m3	Suelo seleccionado prestamos puesto en obra	10,80	10,80
%0020	2,000 %	Medios auxiliares y pequeño material	15,00	0,30
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	15,30	0,92
				2,19
				1,96
				10,80
				1,22
				16,17 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

GRESF1	ud	GESTION DE RESIDUOS FASE 1 S/ANEJO		
Unidad de partida para la gestión de residuos generados durante la ejecución de las obras de la fase 1 según desglose del Anejo Gestión de Residuos del presente proyecto				
PGESF1	1,000	ud Partida Gestion de Residuos Fase 1 según Anejo	162.718,78	162.718,78
			Costes indirectos y otros.....	<u>162.718,78</u>
			TOTAL PARTIDA.....	162.718,78 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS MIL SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

GRESF2	ud	GESTION DE RESIDUOS FASE 2 S/ANEJO		
Unidad de partida para la gestión de residuos generados durante la ejecución de las obras de la fase 2 según desglose del Anejo Gestión de Residuos del presente proyecto				
PGESF2	1,000	ud Partida Gestion de Residuos Fase 2 según Anejo	3.547,58	3.547,58
			Costes indirectos y otros.....	<u>3.547,58</u>
			TOTAL PARTIDA.....	3.547,58 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

MTYMB	ud	ELECTRIFICACION EN MT Y BT		
Unidad de presupuesto para la ejecución de la electrificación de las redes de media tensión y de baja tensión, durante la ejecución de las obras según desglose del Anejo Electrificación en MT y BT del presente proyecto				
PMTYBT	1,000	ud Partida para la acometida y redes de MT y BT, según anejo 8.2	723.659,97	723.659,97
			Costes indirectos y otros.....	<u>723.659,97</u>
			TOTAL PARTIDA.....	723.659,97 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTITRES MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

PVMT01	ud	VARIACION DE LA MT S/ANEJO		
Unidad de presupuesto para la ejecución de la variación de la media tensión de la línea eléctrica durante la ejecución de las obras según desglose del anejo Variante de la M.T. del presente proyecto				
PSTRL	1,000	ud	Partida Soterramiento de la línea eléctrica según Anejo 8.1	74.839,76
				74.839,76
			Costes indirectos y otros.....	74.839,76
			TOTAL PARTIDA.....	74.839,76 €

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

RALPUBF1	ud	RED DE ALUMBRADO PUBLICO FASE 1 S/ANEJO		
Unidad de presupuesto para la ejecución de la red de alumbrado público durante la ejecución de las obras de la fase 1, según desglose del Anejo Red de alumbrado público del presente proyecto				
PALPUBF1	1,000	ud	Partida Alumbrado Público Fase 1 según Anejo	260.048,05
				260.048,05
			Costes indirectos y otros.....	260.048,05
			TOTAL PARTIDA.....	260.048,05 €

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA MIL CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

RALPUBF2	ud	RED DE ALUMBRADO PUBLICO FASE 2 S/ANEJO		
Unidad de presupuesto para la ejecución de la red de alumbrado público durante la ejecución de las obras de la fase 2 según desglose del Anejo de la red de alumbrado público del presente proyecto				
PALPUBF2	1,000	ud	Partida Alumbrado Público Fase 2 según Anejo	118.705,22
				118.705,22
			Costes indirectos y otros.....	118.705,22
			TOTAL PARTIDA.....	118.705,22 €

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO MIL SETECIENTOS CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

ANEJO 17 JUSTIFICACION DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

SYSF1	ud	PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 1 S/ANEJO		
<u>Unidad de presupuesto de seguridad y salud durante la ejecucion de las obras de la fase 1 s/desglose del Anejo de Seguridad y Salud del presente proyecto</u>				
PSYSF1	1,000	ud	Presupuesto de seguridad y salud Fase 1 según Anejo SyS	27.231,83
				27.231,83
			Costes indirectos y otros.....	27.231,83
			TOTAL PARTIDA.....	27.231,83 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

SYSF2	ud	PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 2 S/ANEJO		
<u>Unidad de presupuesto de seguridad y salud durante la ejecucion de las obras de la fase 2 s/desglose del Anejo de Seguridad y Salud del presente proyecto</u>				
PSYSF2	1,000	ud	Presupuesto de seguridad y salud Fase 2 según Anejo SyS	12.178,52
				12.178,52
			Costes indirectos y otros.....	12.178,52
			TOTAL PARTIDA.....	12.178,52 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 18: PLAN DE OBRA

PLAN DE OBRA. FASE 1

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PEM
01-DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS											80.072,63 €
02-MOVIMIENTO DE TIERRAS											1.012.471,81 €
03-CONEXIÓN N-630											429.980,27 €
04-RED DE PLUVIALES											588.684,91 €
05-RED DE RESIDUALES											312.824,18 €
06-RED DE ABASTECIMIENTO											283.786,97 €
07-RED DE TELECOMUNICACIONES											103.641,11 €
08-RED ELECTRICA											798.499,73 €
09-RED DE ALUMBRADO PUBLICO											260.048,05 €
10-PAVIMENTACIONES											1.725.526,74 €
11-SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL											38.945,18 €
12-ZONAS VERDES Y MOBILIARIO URBANO											453.720,06 €
13-ESTRUCTURAS											167.296,45 €
14-CONEXIONES EXTERIORES											103.620,29 €
15-DESVIO Y SOTERRAMIENTO DE DESAGUES Y ACEQUIAS DE RIEGO											277.813,96 €
16-GESTION DE RESIDUOS											162.718,78 €
17-SEGURIDAD Y SALUD											27.231,83 €
EJECUCION MATERIAL MENSUAL	352.185,65 €	632.726,03 €	787.376,09 €	959.499,83 €	775.463,24 €	829.462,36 €	692.169,40 €	692.169,40 €	421.918,03 €	683.912,90 €	6.826.882,95 €
EJECUCION MATERIAL ACUMULADA	352.185,65 €	984.911,68 €	1.772.287,77 €	2.731.787,60 €	3.507.250,84 €	4.336.713,20 €	5.028.882,60 €	5.721.052,00 €	6.142.970,04 €	6.826.882,95 €	
PRESUPUESTO BASE LICITACION	507.112,12 €	1.418.174,33 €	2.551.917,16 €	3.933.500,97 €	5.050.090,48 €	6.244.433,34 €	7.241.088,06 €	8.237.742,77 €	8.845.262,56 €	9.830.028,76 €	
PORCENTAJE	5,16%	14,43%	25,96%	40,02%	51,37%	63,52%	73,66%	83,80%	89,98%	100,00%	

BENAVENTE, SEPTIEMBRE 2022

EL INGENIERO DE CAMINOS AUTOR

Fdo.: Luis Plaza Beltrán

Colegiado Nº: 12.830

PLAN DE OBRA. FASE 2

MES	1	2	3	4	PEM
01-RED DE PLUVIALES					97.219,82 €
02-RED DE ALUMBRADO PUBLICO					118.705,22 €
03-PAVIMENTACIONES					399.390,68 €
04-SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL					7.126,30 €
05-GESTION DE RESIDUOS					3.547,58 €
06-SEGURIDAD Y SALUD					12.178,52 €
EJECUCION MATERIAL MENSUAL	119.106,55 €	264.808,48 €	176.630,14 €	77.622,92 €	638.168,12 €
EJECUCION MATERIAL ACUMULADA	119.106,55 €	383.915,03 €	560.545,20 €	638.168,12 €	
PRESUPUESTO BASE LICITACION	171.501,52 €	552.799,25 €	807.129,03 €	918.898,27 €	
PORCENTAJE	18,66%	60,16%	87,84%	100,00%	

BENAVENTE, SEPTIEMBRE 2022
EL INGENIERO DE CAMINOS AUTOR

Fdo.: Luis Plaza Beltrán

Colegiado N°: 12.830



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



ANEJO 19: CONTROL DE CALIDAD

ANEJO Nº 19: CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

ÍNDICE GENERAL

1. OBJETIVOS DEL CONTROL DE CALIDAD	3
2. CRITERIOS PARA LA ELABORACION DE LA PROPUESTA PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	4
3. CONTROL DE EJECUCION DE OBRA CIVIL	13
4. CONTROL GEOMETRICO	17
5. CONTROL DE CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	19
6. CONTROL DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES	19
7. PRESUPUESTO DEL CONTROL DE CALIDAD.....	21
7.1. CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1	21
7.2. MEDICIONES SEGURIDAD.....	23
7.2.1 FASE 1	23
7.2.2 FASE 2	25
7.3. PRESUPUESTO.....	27

ANEJO 19: CONTROL DE CALIDAD

1. OBJETIVOS DEL CONTROL DE CALIDAD

Se realizará un exhaustivo control de la ejecución de las obras a ejecutar, inspeccionando y vigilando todas las actividades.

El objeto del Control de Calidad de las obras, es definir las actuaciones necesarias durante la ejecución de las mismas, que permita un nivel de calidad adecuado según lo exigido en los apartados anteriores de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo la valoración de todos los medios necesarios para llevar a cabo un adecuado control de calidad durante la ejecución de las obras y su repercusión en el presupuesto de ejecución material de las mismas.

El control de calidad de la obra implica la constatación del cumplimiento de las condiciones exigidas en el pliego de prescripciones técnicas tanto para los materiales utilizados como para las unidades de obra y los conjuntos o sistemas para los que se haya fijado alguna condición especial.

Este control debe realizarse en primer lugar por el contratista, quien deberá exigir a sus proveedores la oportuna documentación acreditativa del origen, identidad y calidad de los productos de construcción que le suministren, así como de que los mismos cumplen las especificaciones del Pliego.

Igualmente deberá llevar a cabo, sobre materiales, unidades de obra y conjuntos o sistemas, los controles que se indican en los apartados correspondientes del Pliego, advirtiendo de su realización a la Dirección de la obra, por si considera oportuno presenciarlos.

Tanto la documentación mencionada como los resultados de los controles efectuados deberán facilitarse íntegramente a la Dirección de la obra, quien juzgará sobre la confianza que le ofrecen en virtud de la habilitación del certificador o controlador que haya intervenido en los mismos, reservándose la opción de requerir otros distintos o repetirlos, y así aplicar luego los criterios de aceptación o rechazo igualmente señalados en el Pliego o, en su ausencia, en la normativa aplicable de obligado cumplimiento y usos generalizados de la buena práctica constructiva.

Independientemente de lo anterior, la Dirección de la obra podrá establecer un Plan de Control de Calidad de la obra en el que se detallen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes, debiendo el contratista facilitar en todo momento su realización.

2. CRITERIOS PARA LA ELABORACION DE LA PROPUESTA PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

MTP. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PAVIMENTACIÓN

MTP.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Ud de obra	Terraplenes (*) MTP.2.1.5, MTP.2.1.6		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Granulometría por tamizado	NLT-104	1 cada 5.000 m ³	AM
Límites de Atterberg	NLT-105, 106/72	1 cada 5.000 m ³	AM
Próctor Normal	NLT-107/72	1 cada 5.000 m ³	AM
Índice CBR de laboratorio	NLT-111	1 cada 10.000 m ³	AM
Contenido en materia orgánica	NLT-117/72	1 cada 10.000 m ³	AM
Peso específico real	UNE 7001	1 cada 20.000 m ³	AM
Sustancias solubles en el terreno	UNE 369, 370	1 cada 20.000 m ³	AM
Densidad in situ	NLT-109 y 110	1 cada 250 m ³	E
Humedad in situ	ASTM D 3017 ó NLT 102/103	1 cada 250 m ³	E
Temperatura ambiente		Al comenzar proceso de compactación o cuando se note descenso de temperatura	E

MTP.3. PAVIMENTACIÓN

Ud de obra	Explanadas mejoradas (*) MTP.3.1.1		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Granulometría por tamizado	NLT-104	1 cada 4.000 m ² (Mínimo 3 determ. por tramo continuo o zona diferenciada)	AM
Límites de Atterberg	NLT-105, 106/72	1 cada 4.000 m ² (Mínimo 3 determ. por tramo continuo o zona diferenciada)	AM
Próctor Normal	NLT-107/72	1 cada 2.500 m ²	AM
Índice CBR de laboratorio	NLT-111	1 cada 10.000 m ² o por cada zona diferenciada	AM
Contenido en materia orgánica	NLT-117/72	1 cada 4.000 m ² (Mínimo 3 determ. por tramo continuo o zona diferenciada)	AM
Densidad in situ	NLT-109/72	1 cada 250 m ³	E
Humedad in situ	NLT-109/72	1 cada 250 m ³	E
Placa de carga	NLT-357	1 cada 15.000 m ²	UT

(*) Referente a las unidades del Proyecto de urbanización

AM: Ensayo de aceptación de materiales

E: Ensayo de ejecución

UT: Ensayo de unidad terminada

Ud de obra	Subbase (*) MTP.3.1.2, MTP.3.2.1, MTP.3.3.1		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Análisis granulométrico	NLT-104	1 cada 1.000 m ³	AM
Límites de Atterberg	NLT-105, 106/72	1 cada 1.000 m ³	AM
Próctor Modificado	NLT-108	1 cada 1.000 m ³	AM
Índice CBR de laboratorio	NLT-111	1 de 1.000 m ³	AM
Desgaste de Los Ángeles	NLT-149/91	1 cada 1.000 m ³	AM
Equivalente de arena	NLT-113	1 cada 1.000 m ³	AM
Determinación de densidad y humedad in situ	UNE 369, 370	1 cada 500 m ² ó cada 125 m ³	E
Placa de carga	NLT-357	1 por cada 8.000 m ² si hay dudas en el ensayo de densidad-humedad	UT

Ud de obra	Base (*) MTP.3.1.3		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Análisis granulométrico	NLT-104	1 cada 1.000 m ³	AM
Límites de Atterberg	NLT-105, 106/72	1 cada 1.000 m ³	AM
Próctor Modificado	NLT-108	1 cada 1.000 m ³	AM
Desgaste de Los Ángeles	NLT-149/91	1 cada 1.000 m ³	AM
Equivalente de arena	NLT-113	1 cada 1.000 m ³	AM
Determinación de densidad y humedad in situ	UNE 369, 370	1 cada 500 m ² ó cada 125 m ³	E
Machaqueo y caras fracturadas	Inspección visual. La fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener como mínimo en peso un 50% de elementos con 2 ó más caras fracturadas. NLT-358	1 por cada 5.000 m ³ o fracción	AM

Ud de obra	Mezclas bituminosas en caliente (*) MTP.3.1.6		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Contenido de betún	NLT-164	2 veces por día ó 2 veces por cada 1.000 T	E
Granulometría de áridos	UNE EN 933-1	2 veces por día ó 2 veces por cada 1.000 T	E
Ensayo Marshall	NLT-159	5 probetas por cada uno de los 5 porcentajes de betún ensayados	E
Temperatura	PG3 OC 5/2001	1 cada 3 camiones	E
Extracción de testigo, densidad y espesor	PG3 OC 5/2001	1 serie de 3 probetas cada 10.000 m ² ó cada 1.000 T	UT

(*) Referente a las unidades del Proyecto de urbanización

AM: Ensayo de aceptación de materiales

E: Ensayo de ejecución

UT: Ensayo de unidad terminada

Ud de obra		Riegos (*) MTP.3.1.4, MTP.3.1.5	
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Contenido en agua	NLT-137	2 muestras de al menos 2 Kg de cada remesa de bidones o de cada cisterna. Se efectúan ensayos sobre cada una de las muestras y la otra se reserva para contraste, en su caso.	AM
Viscosidad	NLT-138	2 muestras de al menos 2 Kg de cada remesa de bidones o de cada cisterna. Se efectúan ensayos sobre cada una de las muestras y la otra se reserva para contraste, en su caso.	AM
Tamizado	NLT-142	2 muestras de al menos 2 Kg de cada remesa de bidones o de cada cisterna. Se efectúan ensayos sobre cada una de las muestras y la otra se reserva (15 días como mínimo) para contraste, en su caso.	AM
Penetración sobre residuo de destilación	NLT-124	Cada 25 T o cada cambio de tipo de emulsión	AM
Emulsibilidad	NLT-141	Cada 25 T o cada cambio de tipo de emulsión	AM

Ud de obra		Pavimentos de hormigón (*) MTP.3.2.2, MTP.3.3.2	
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Espesor de losas y homogeneidad del hormigón		4 testigos cada 2.000 m ² ó 15.000 m ² ó 4.000 m ³	UT
Ensayo a flexotracción (en aparcamiento)	UNE-83305:86	4 probetas a 7 días y 4x2 a 28 días por cada 100 m ³ o por día que se utilicen más de 25 m ³	E
Asentamiento en el cono de Abrams (en aparcamiento)	UNE-83313:90	4 ensayos por cada 100 m ³ de hormigón o por cada día que se utilicen más de 25 m ³	E
Ensayo a compresión (en acera)	UNE-83300:84, 83301:91, 83303:84, 83304:84	4 probetas a 7 días y 4x2 a 28 días por cada 100 m ³ o por día que se utilicen más de 25 m ³	E
Asentamiento en el cono de Abrams (en acera)	UNE-83313:90	4 ensayos por cada 100 m ³ de hormigón o por cada día que se utilicen más de 25 m ³	E

Ud de obra		Bordillos (*) MTP.3.4.1	
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Control geométrico	UNE 127025, 127026	4 ensayos por cada 3.000 m y tipo	AM
Resistencia a flexotracción		4 ensayos por cada 3.000 m y tipo	AM
Absorción de agua		4 ensayos por cada 3.000 m y tipo	AM
Resistencia al desgaste		4 ensayos por cada 3.000 m y tipo	AM

Ud de obra		Régolas (*) MPT.3.4.2	
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Ensayo a flexotracción y cono de Abrams (en aparcamiento)	UNE-83305:86	4x2 probetas por cada 100 m ³	E

(*) Referente a las unidades del Proyecto de urbanización

AM: Ensayo de aceptación de materiales

E: Ensayo de ejecución

UT: Ensayo de unidad terminada

SAN. SANEAMIENTO

Relleno en zanja (*) MTP.2.1.7, SAN.1.1.2, SAN.2.1.2			
Ud de obra			
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Granulometría por tamizado	NLT-104	1 cada 2.500 m ³	AM
Límites de Atterberg	NLT-105, 108/72	1 cada 2.500 m ³	AM
Próctor Normal	NLT-107/72	1 cada 2.500 m ³	AM
Índice CBR de laboratorio	NLT-111	1 cada 5.000 m ³	AM
Contenido en materia orgánica	NLT-117/72	1 cada 5.000 m ³	AM
Determinación de densidad y humedad in situ	NLT-109, 110 y NLT-102,103	1 cada 100 m en cada tongada	E

Material granular para asiento de tuberías (*) MTP.2.1.7			
Ud de obra			
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Granulometría por tamizado	NLT-104	1 cada 2.500 m ³	AM

Tubería de hormigón armado (*) SAN.1.2.1, SAN.2.2.1			
Ud de obra			
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Comprobación de medidas y tolerancias	UNE 53112 y 53114	1 por cada 1200 m y \varnothing diferente	AM
Ensayo de aplastamiento	PPTG para TSP (MOPU)	1 por cada 1200 m y \varnothing diferente	AM
Prueba de estanqueidad	PPTG para TSP (MOPU)	100% instalación, por tramos	UT

Tubería de hormigón centrifugado (*) SAN.1.2.1, SAN.2.2.1			
Ud de obra			
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Comprobación de medidas y tolerancias	UNE 53112 y 53114	1 por cada 1200 m y \varnothing diferente	AM
Ensayo de aplastamiento	PPTG para TSP (MOPU)	1 por cada 1200 m y \varnothing diferente	AM
Prueba de estanqueidad	PPTG para TSP (MOPU)	100% instalación, por tramos	UT

Tubería de PVC (*) SAN.1.2.1, SAN.2.2.1			
Ud de obra			
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Comprobación de medidas y tolerancias	PPTG para TSP (MOPU)	1 cada 1200 m y \varnothing diferente	AM
Presión interna	PPTG para TSP (MOPU)	100% instalación, por tramos	UT

Tapas de registro (*) SAN.1.3.1, SAN.2.3.1, SAN.2.3.2			
Ud de obra			
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Comprobación de medidas y tolerancias	EN 124	1 cada 100 uds.	AM
Resistencia a la rotura	EN 124	1 cada 100 uds.	AM

(*) Referente a las unidades del Proyecto de urbanización

AM: Ensayo de aceptación de materiales

E: Ensayo de ejecución

UT: Ensayo de unidad terminada

ABA. ABASTECIMIENTO			
Ud de obra	Material granular para asiento de tuberías (*) MTP.2.1.7		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Lotes: ver capítulo SANEAMIENTO.			
Ud de obra	Relleno en zanja (*) MTP.2.1.7, ABA.1.2		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Lotes: ver capítulo SANEAMIENTO.			
Ud de obra	Anclajes hormigón (*) ABA.5.1		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Toma de muestras, rotura a compresión y cono de Abrams	EHE	2x2 cada 50 m ³	E
Ud de obra	Acero para armar (*) ABA.5		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Características geométricas	UNE 36088-68	2 uds. por \varnothing diferente	AM
Ensayo doblado-desdoblado	UNE 36088-68	2 uds. por \varnothing diferente	AM
Ensayo de tracción	UNE 36401	2 uds. por \varnothing diferente	AM
Ud de obra	Tubería de hormigón (*) ABA.2.1		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Control geométrico	PPTG para TAA (MOPT)	1 por cada 1200 m y \varnothing diferente	AM
Ensayo de aplastamiento	PPTG para TAA (MOPT)	1 por cada 1200 m y \varnothing diferente	AM
Ud de obra	Tubería de fundición dúctil (*) ABA.2.1		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Control geométrico	PPTG para TAA (MOPT)	1 cada 1200 m y \varnothing diferente	AM
Prueba de presión y estanqueidad	PPTG para TAA (MOPT)	100% instalación, por tramos	UT
Ud de obra	Tapas de registro (*) ABA.5.2		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Lotes: ver capítulo SANEAMIENTO.			

(*) Referente a las unidades del Proyecto de urbanización

AM: Ensayo de aceptación de materiales

E: Ensayo de ejecución

UT: Ensayo de unidad terminada

TEL. RED DE TELECOMUNICACIONES

Ud de obra	Relleno en zanja (*) MTP.2.1.7, TEL.1.2		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Lotes: ver capítulo SANEAMIENTO.			

Ud de obra	Prismas canalizaciones telefonía (*) TEL.2.1		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Ensayo de compresión y cono de Abrams	UNE-83300:84, 83301:91, 83303:84, 83304:84	2x2 cada 50 m ³	AM

(*) Referente a las unidades del Proyecto de urbanización

AM: Ensayo de aceptación de materiales

E: Ensayo de ejecución

UT: Ensayo de unidad terminada

**ELE. DISTRIBUCIÓN DE ENERGIA
ELECTRICA**

Ud de obra	Circuitos de media y baja tensión (*) ELE.3 y ELE.4		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Medida del aislamiento respecto a tierra de los distintos circuitos baja tensión y correspondencia de fases.		100% de los circuitos	AM
Seguimiento de los circuitos mediante localizador de cables, para verificar la posición exacta con respecto a la referencia del bordillo		100% de los circuitos	UT

Ud de obra	Hormigón estructural de las cimentaciones de los apoyos de la red eléctrica (*) ELE 2.1		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Resistencia a compresión a 28 días	UNE 8300:84, 83301:91, 83303:84 Y 83304:84	1 probeta por cada cimentación	E
Asentamiento en el cono de Abrams	UNE 83313:90	1 ensayo por cada cimentación	E

Ud de obra	Acero para amar las cimentaciones de los apoyos de la red eléctrica (*) ELE 2.1		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Lotes: ver capítulo ABASTECIMIENTO.			

Ud de obra	Puesta a tierra de los apoyos metálicos de media tensión (*) ELE 2.1		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Medida de la resistencia eléctrica	UNE 21308, UNE 60080	100%	UT

Ud de obra	Relleno en zanja de canalización de energía eléctrica (*) ELE 2.2.3		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Lotes: ver capítulo SANEAMIENTO.			

Ud de obra	Prismas canalizaciones de energía eléctrica (*) ELE 2.2.4 y ELE 2.2.5		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Ensayo de compresión	UNE-83300:84, 83301:91, 83303:84, 83304:84	1 cada 50 m ³	E

Ud de obra	Tierras de los centros de transformación y reparto (*) ELE 6.5		
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Medida de la toma de tierra del neutro	UNE 21308, UNE 60080, UNE 61330	100% de los centros y transformadores	UT
Medida de la toma de tierra de herrajes	UNE 21308, UNE 60080, UNE 61330	100% de los centros	UT
Medida de las tensiones de paso y contacto	UNE 21308, UNE 60080, UNE 61330	100% de los centros	UT

(*) Referente a las unidades del Proyecto de urbanización

AM: Ensayo de aceptación de materiales

E: Ensayo de ejecución

UT: Ensayo de unidad terminada

AP. ALUMBRADO PÚBLICO

Ud de obra			
Relleno en zanja de canalización de alumbrado (*) AP 1.1			
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Lotes: ver capítulo SANEAMIENTO.			

Ud de obra			
Hormigón estructural de las cimentaciones de los báculos o columnas (*) AP 1.2.3			
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Resistencia a compresión a 28 días	UNE 8300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84	5% de las cimentaciones	E
Asentamiento en el cono de Abrams	UNE 83313:90	5% de las cimentaciones	E

Ud de obra			
Red eléctrica de alumbrado (*) AP 2.1 y AP 2.4			
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Medición de niveles de aislamiento de la instalación en el conductor neutro y fases con relación a tierra y entre conductores, de conformidad con lo indicado en la Instrucción MIE BT 017 del REBT		100% de los circuitos	UT
Medida de la resistencia de tierra de los puntos de luz		100% de los puntos de luz situados en los extremos de los circuitos, y 20% de los demás	UT
Medida de la caída de tensión realizada con todos los puntos de luz funcionando. Se medirá de manera simultánea la tensión en la acometida al centro de mando y en cada uno de los extremos más desfavorables de los diversos ramales existentes en los circuitos.		100% de los circuitos	UT
Comprobación de la sección de los conductores y su conformidad con lo indicado en Proyecto o modificaciones aprobadas.		100% de los circuitos	AM
Comprobación del tipo y calibre de los fusibles de protección de las derivaciones a báculos		10% de los fusibles	UT
Comprobación del correcto conexionado de la línea de alimentación y de la derivación		10% de puntos	UT

(*) Referente a las unidades del Proyecto de urbanización

AM: Ensayo de aceptación de materiales

E: Ensayo de ejecución

UT: Ensayo de unidad terminada

Ud de obra		Puntos de luz (*) AP 2.2	
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Comprobación de la homologación de báculos o columnas y verificación del espesor de chapa		10% de los soportes	UT
Verificación de la verticalidad de las unidades montadas así como la horizontalidad o ángulo adecuado de la luminaria y comprobación de interdistancias		10% de los soportes	UT
Comprobación de las luminarias ya instaladas, marca y modelo, características de condensadores, reactancias, arrancadores y lámparas		10% de las luminarias	UT
Comprobación de la fijación de las cajas de conexión en la columna o báculo		10% de las cajas	UT

Ud de obra		Centros de mando de alumbrado (*) AP 2.3	
CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA	TIPO DE ENSAYO
Comprobación de las características y funcionamiento de todos los elementos de protección y mando, así como su adecuación a las prescripciones del REBT, Proyecto y relación de materiales aprobados.		100% de los centros	AM
Comprobación de las características y funcionamiento del equipo reductor de flujo en cabecera o por puntos.		100% de los centros	UT
Medida de las potencias activa, reactiva y determinación del factor de potencia real, al 100% de potencia, con tensión monofásica a 230 V		100% de los centros	UT
Medida de las potencias activa, reactiva y determinación del factor de potencia real, con tensión monofásica a en régimen de máximo ahorro de energía, según tipo de lámpara		100% de los centros	UT
Comprobación del equilibrio de fases, para lo cual, con toda la carga conectada, se medirán las intensidades de las tres fases y del neutro (3F + N) tanto en la entrada del cuadro como en cada uno de los circuitos de salida.		100% de los circuitos	UT
Medición de la puesta a tierra.		100% de los centros	UT
Comprobación de la corriente de fuga, (ensayo de diferenciales sensibilidad y tiempo de disparo).		100% de los centros	UT

(*) Referente a las unidades del Proyecto de urbanización

AM: Ensayo de aceptación de materiales

E: Ensayo de ejecución

UT: Ensayo de unidad terminada

Ud de obra	Medida de la calidad del alumbrado		
	CONTROL	ESPECIFICACIONES	FRECUENCIA
Medida de las iluminancias, con el método de los nueve puntos, máxima, mínima y media, así como las uniformidades media y extrema			En cada vial
			TIPO DE ENSAYO
			UT

(*) Referente a las unidades del Proyecto de urbanización

AM: Ensayo de aceptación de materiales

E: Ensayo de ejecución

UT: Ensayo de unidad terminada

3. CONTROL DE EJECUCION DE OBRA CIVIL

Se realizará un exhaustivo control de ejecución de las obras inspeccionando y vigilando las siguientes actividades:

Explanaciones:

Demoliciones, despeje y desbroce:

- Inspección visual para comprobar que no quedan materiales indeseables en la explanación.
- Comprobación de la superficie de asiento de terraplenes.
- Inspección visual para detectar zonas blandas al paso del compactador y/o maquinaria de obra.

Excavación en desmontes

- Inspección para asegurar que la zona de trabajos se mantiene suficientemente drenada a lo largo del proceso de ejecución y que la maquinaria utilizada es adecuada.

Excavación en préstamos

- Control de la explotación del préstamo.

Formación de Vertederos

Terraplenes

- Inspección de las condiciones (zonas sueltas, rodadas de tráfico, blandones, etc.) de la superficie de la tongada anterior.
- Control visual de los materiales extendidos (calidad, humedad, etc.) y del proceso de compactación; comprobación del espesor de la tongada.
- Inspección de la geometría de la superficie de tongada terminada, y en particular, de su capacidad de evacuación de aguas superficiales.
- Durante los periodos de interrupción del trabajo, vigilancia de las operaciones de mantenimiento de la explanación, sellado de tongadas no compactadas en prevención de lluvias, riego de superficie de suelos cohesivos para evitar agrietamientos, etc.

Rellenos

- Inspección de la preparación del tajo: eliminación de materiales indeseables, restos de obras, etc, captación desvío de aguas superficiales y profundas.
- Inspección del proceso de compactación: Humedad del suelo, espesor de la tongada, etc.
- Inspección de la geometría de la superficie de tongada terminada y, en particular de su capacidad de evacuación de aguas superficiales.
- Durante los periodos de interrupción del trabajo, vigilancia de las operaciones de mantenimiento de la superficie alcanzada por el relleno: sellado de tongadas no compactadas en prevención de lluvias, etc.

Acabado y refino de la explanada

- Tanto para desmontes como para terraplenes, a la vista de los datos de control topográfico, vigilancia de las operaciones de recrecido o rebaje de la explanada terminada y, en particular, de su capacidad de evacuación de aguas superficiales.

Drenajes y Saneamiento

Explanaciones

- Vigilancia, durante la ejecución de que los materiales excavados no contaminan la explanada.
- En el caso de afloramiento de aguas, comprobación de los sistemas de captación y evacuación de las mismas.
- Inspección visual de la geometría de la zanja terminada y comprobación de las cotas del fondo de la zanja.

Elementos prefabricados para el drenaje

Tubos colectores de hormigón

- Inspección visual de los tubos suministrados para comprobar la ausencia de defectos: fisuras, coqueas, desconchones, rotura de bordes, etc.

Otras piezas prefabricadas para arquetas, sumideros, bajantes, etc.

- Inspección visual para comprobación de la ausencia de defectos y control de dimensiones.

Colectores con envolventes de hormigón

- Vigilancia de la colocación del hormigón y comprobación de alineación y cotas del lecho de asiento.
- Vigilancia de la colocación de los tubos, dispositivos de inmovilización y rejuntado de las uniones.
- Vigilancia de la colocación del hormigonado envolvente y comprobación de dimensiones.
- Vigilancia del relleno de la zanja.

Arquetas, boquillas y pequeñas obras de drenaje

- Comprobación de la ubicación y cotas de estos dispositivos.
- Vigilancia de la ejecución de uniones y entregas.

Firmes y Pavimentos

Sub-base de zahorra

- Inspección de la superficie de la capa subyacente: zonas sueltas, blandones, rodadas de tráfico, etc.. Vigilancia de los materiales extendidos (calidad, humedad, etc.) y del proceso de compactación, comprobación del espesor de la tongada.
- A la vista de los datos del control geométrico, vigilancia de las operaciones de recrecido o rebaje de la sub-base granular o base de zahorra artificial.

Base de hormigón en aceras, preparación de superficie

- Inspección de la superficie subyacente: zonas sueltas deterioradas o agrietadas, almidones, rodadas de tráfico, etc.. Vigilancia de las operaciones de reparación de estas zonas.
- Control de fabricación, transporte, puesta en obra y curado de hormigón, tal y como hemos descrito para las obras de fábrica.

Mezclas bituminosas

Preparación de la superficie

- Inspección de la superficie subyacente; zonas sueltas, deterioradas o agrietadas, blandones, rodadas de tráfico, etc. Vigilancia de las operaciones de reparación de estas zonas. Comprobación de la limpieza de la superficie y del buen estado y suficiente curado de riego de adherencia o imprimación.

Fabricación de la mezcla

- Inspección de la planta de fabricación: capacidad en relación con el programa de trabajo; velocidad y tiempo de amasado mínimo para obtener un producto de color y consistencia uniformes con el árido envuelto. Capacidad y separación entre sí de los acopios de los distintos áridos, así como la formación de dichos acopios.

Transporte de la mezcla

- Inspección del equipo de transporte y de las medidas de protección de la mezcla durante el transporte, de acuerdo con las condiciones meteorológicas.

Extendido y compactación de la mezcla

- Inspección de los equipos de extendido y compactación (anchura de extendido y dispositivos automáticos de control de nivelación en las extendedoras, características de los compactadores, capacidad del conjunto en relación con el programa de trabajo, etc).
- Vigilar la temperatura ambiente.
- Medir la temperatura de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- Comprobar las características geométricas de la capa: espesor, anchura y pendiente transversal, a efectos de espesor, se tendrá en cuenta la disminución del mismo con la compactación para que el final alcanzado cumpla con las especificaciones.
- Vigilar la temperatura de la mezcla extendida para fijar los tiempos de entrada de los elementos de compactación.

Riegos de imprimación o adherencia

- Inspección del equipo de riego.
- Vigilancia de las operaciones de limpieza y preparación de la superficie a regar.

Pavimentación de aceras

- Espesores mortero de asiento.
- Colocación y riego.

Señalización vertical y postes guía

Materiales

- Examen de la documentación presentada por el constructor, en relación con las exigencias del Pliego: tipo, calidad y características de cada material que forma parte del suministro. Comprobación de la forma y dimensiones de las señales y elementos de sujeción y de los dispositivos de iluminación.

Ejecución de las obras

- Examen de los puntos de ubicación definitiva de las señales, apreciando sobre el terreno todas las circunstancias favorables (visibilidad, protección, facilidad de ejecución, peligro mínimo para el tráfico, etc.).
- Inspección de la colocación y montaje de elementos de sostenimiento y señales y, en su caso, de los dispositivos de iluminación.
- Comprobación del funcionamiento de los dispositivos de iluminación.

Señalización horizontal

Materiales

- Examen de la documentación presentada por el constructor sobre la homologación de los materiales, inspección visual de los materiales a emplear: color, consistencia y homogeneidad de la pintura, textura y sequedad de las esferas de vidrio, etc.

Ejecución de las obras

- Comprobación de los equipos para pintar. Inspección de la limpieza preliminar de la superficie del premarcaje, del curado de aglomerado o del hormigón y de la limpieza definitiva de su superficie. Control de la dotación de pintura.

4. CONTROL GEOMETRICO

Durante la ejecución de las obras, se comprobará la geometría de las Unidades de Obra, terminadas o en ejecución, verificando que se ajustan a las definidas en los planos del Proyecto.

Las comprobaciones geométricas básicas se efectuarán en los siguientes aspectos que se han estructurado por capítulos.

Movimiento de tierras

- Anchuras y espesores de desbroces y despejes.
- Anchuras y espesores de las capas de terraplén.
- Anchuras de desmontes.
- Taludes de terraplenes y desmontes.
- Espesores de explanadas.
- Pendientes transversales y longitudinales.

Firmes

- Espesores y anchuras de las distintas capas de firmes.
- Pendientes transversales y longitudinales de las distintas capas de firme.
- Distancias entre juntas.

Bordillos

- Verificación de la geometría de bordillos implantados.

Pavimentación en aceras

- Se comprobarán los espesores de las distintas capas que componen la pavimentación de acerados.
- Anchuras, pendientes transversales y longitudinales.

Red de saneamiento

- Cotas de fondos y coronaciones de pozos.
- Distancias entre pozos.
- Se verificará la geometría de los tubos implantados.

Red de Alumbrado Público

- Coordinación con el resto de las redes.
- Espesor de pavimento sobre la canalización.
- Sección de la canalización.
- Distancias entre báculos.
- Geometría de las cimentaciones de báculos.

Red de Abastecimiento

- Coordinación con el resto de las redes
- Espesor de pavimento sobre la canalización.
- Verificación de las secciones implantadas.

Red de energía eléctrica

- Coordinación con el resto de las redes
- Espesor de pavimento sobre la canalización.
- Verificación de las secciones implantadas.

Red de Riego

- Coordinación con el resto de las redes
- Espesor de pavimento sobre la canalización.
- Verificación de las secciones implantadas.

5. CONTROL DE CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Se verificará el cumplimiento de las medidas de protección colectiva y el grado de cumplimiento de las de protección personal definidas en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo aprobado para las obras de urbanización.

6. CONTROL DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES

Su sentido es el de verificar que durante la ejecución de las instalaciones su montaje se realiza de conformidad a la definición de planos y según las calidades de los materiales que se especifican en las mediciones del Presupuesto, así como que dicho montaje cumple con las exigencias de la Normativa, tanto de carácter oficial, como particular de las empresas suministradoras.

Así pues se controlaría:

Red de Abastecimiento de Agua

- Control de ejecución de las zanjas de alojamiento de tuberías.
- Verificación de las características de las tuberías.
- Control de tendido de tuberías, valvulería y accesorios.

- Control dimensional de las arquetas.
- Pruebas de la red indicadas por Emasesa
- Limpieza y desinfección de la red

Red de Saneamiento

- Control dimensional de las zanjas.
- Verificación de las características de los colectores.
- Control dimensional de las arquetas y pozos.
- Verificación de las pendientes de trazado.
- Pruebas de las tuberías indicadas por Emasesa
- Limpieza e inspección de la red

Red de Energía Eléctrica

- Control dimensional de las zanjas.
- Características de los cables conductores: sección, aislamiento.
- Control de los refuerzos en cruces de calzadas.
- Supervisión del tendido de los cables conductores, verificando las posibles interferencias con otras instalaciones subterráneas.

Red de Alumbrado Público

- Verificación del cuadro general.
- Verificación del montaje y características de los conductores y su embornado a los puntos de alumbrado público y conexionado en cuadro.
- Comprobación de las características de los aparatos de alumbrado.
- Verificación de las puestas a tierra.

Red de Telefonía

- Control dimensional de las zanjas.
- Características de los tubos de alojamiento de cables.
- Control dimensional de los bancos de tubos, arquetas, etc.



7. PRESUPUESTO DEL CONTROL DE CALIDAD

7.1. CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

CAL01	ud	CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO	108,41 €
-------	----	---------------------------------	----------

Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO OCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CAL02	ud	COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO	64,14 €
-------	----	---------------------------------	---------

Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SESENTA Y CUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CAL03	ud	ENSAYO CBR	103,66 €
-------	----	------------	----------

Unidad de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAL04	ud	PLACA DE CARGA EN EXPLANADAS	121,35 €
-------	----	------------------------------	----------

Unidad de ensayo de placa de carga en explanadas según NLT-357, incluso emisión del acta de resultados.

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO VEINTIUN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAL05	ud	ENSAYO DE EQUIVALENCIA DE ARENA	31,76 €
-------	----	---------------------------------	---------

Unidad de ensayo de equivalencia de arena según NLT-113 y emisión del acta de resultados.

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

CAL06	ud	DESGASTE DE LOS ANGELES	60,76 €
-------	----	-------------------------	---------

Unidad de ensayo para determinar el coeficiente de desgaste de Los Angeles según NLT-149/91 y emisión del acta de resultados.

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SESENTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAL07	ud	DENSIDAD Y HUMEDAD INSITU	19,55 €
-------	----	---------------------------	---------

Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAL08	ud	MACHAQUEO CARAS FRACTURADAS	32,96 €
-------	----	-----------------------------	---------

Unidad de ensayo de machaqueo de caras fracturadas según NLT-358, incluso emision del acta de resultados.

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAL09	ud	PRUEBAS DE PRESION Y ESTANQUEIDAD ABASTECIMIENTO	68,26 €
-------	----	--	---------

Unidad de ensayo de pruebas de presion y estanqueidad de tuberias de abas- tecimiento en tramos de longitud maxima de 500 metros, incluso acta e infor- me final

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SESENTA Y OCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

CAL11	ud	ENSAYO MARSHALL COMPLETO	95,33 €
-------	----	--------------------------	---------

Unidad de ensayo Marshall completo Ensayo Marshall completo, incluyendo: fabricación de tres probetas, determinación de la densidad, espesor, temperatura, estabilidad, deformación, contenido de ligante, análisis granulométrico de los áridos extraídos y cálculo de huecos según NLT-159, incluso emisión del acta de resultados.

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CAL12	ud	ENSAYO VISCOSIDAD	48,31 €
-------	----	-------------------	---------

Unidad de ensayo de viscosidad según NLT-138, incluso emisión del acta de resultados.

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CAL13	ud	CONTENIDO EN AGUA	36,60 €
-------	----	-------------------	---------

Unidad de ensayo de contenido en agua según NLT-137, incluso emisión del acta de resultados.

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CAL14	ud	TAMIZADO	24,34 €
-------	----	----------	---------

Unidad de ensayo de tamizado según NLT-142, incluso emisión del acta de resultados.

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAL15	ud	PENETRACION SOBRE RESIDUO DESTILACION	40,25 €
-------	----	---------------------------------------	---------

Unidad de ensayo de penetración sobre residuos de destilación según NLT-124, incluso emisión del acta de resultados.

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUARENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

CAL16	ud	EMULSIBILIDAD	70,33 €
Unidad de ensayo de emulsibilidad segun NLT-141, incluso emisión del acta de resultados.			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETENTA EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CAL17	ud	ENSAYO A COMPRESION	45,30 €
Unidad de ensayo a compresion de hormigon por rotura de 4 probetas a 7 dias y a 28 dias segun UNE 83300:84, UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84, incluso emisión del acta de resultados.			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CAL18	ud	ASENTAMIENTO CONO DE ABRAMS	6,10 €
Unidad de ensayo de asentamiento de cono de Abrams segun UNE 83313:90,incluso emisión del acta de resultados.			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CAL19	ud	ENSAYO COMPLETO BORDILLO HORMIG.	101,33 €
Unidad de ensayo completo de bordillos de hormigón, incluyendo control geométrico, restencia a flexotraccion, absorcion de agua y resistencia al desgaste, según UNE 127025 y UNE 127026; incluso emisión del acta de resultados.			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CAL20	ud	GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO	26,21 €
Granulometría por tamizado, según NLT-104, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTISEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

CAL21	ud	COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS	20,76 €
Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según UNE 53112 y UNE 53114, incluso emisión del acta de resultados.			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAL22	ud	ENSAYO DE APLASTAMIENTO	145,33 €
Unidad de ensayo de aplastamiento según PPTG para tuberías, incluso emisión del acta de resultados.			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CAL23	m	PRUEBA ESTANQUEIDAD COLECTORES D<500 mm	0,12 €
Metro lineal de prueba de estanqueidad en colectores de diámetro inferior a 500 mm, incluyendo pruebas, actas e informe final			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CERO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CAL24	m	LIMPIEZA E INSPECCION CANALIZACION CON CAMARA	0,48 €
Metro lineal de limpieza e inspección de tubería de alcantarillado colocada en obra mediante equipo de TV, incluso informe técnico completo, grabación en cinta de video del recorrido inspeccionado y p/p de desplazamiento de equipos			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CERO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAL25	ud	COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS	20,76 €
Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según EN 124, incluso emisión del acta de resultados.			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

CAL26	ud	RESISTENCIA A LA ROTURA	67,44 €
-------	----	-------------------------	---------

Unidad de ensayo de resistencia a la rotura según EN 124, incluso emisión del acta de resultados.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAL27	ud	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	9,35 €
-------	----	---------------------------	--------

Unidad de ensayo de pruebas de funcionamiento de red de alumbrado publico compuesto por medidas de puesta a tierra, medidas de caída de tension y medida del factor de potencia.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAL28	ud	VERIFICACION DE PUNTOS DE LUZ	11,33 €
-------	----	-------------------------------	---------

Unidad de ensayo de verificacion de puntos de luz incluyendo comprobación de la homologación de báculos, o columnas y verificación del espesor de chapa montadas así como la horizontalidad o ángulo adecuado de la luminaria y comprobación de interdistancias, comprobación de las luminarias ya instaladas, marca y modelo, características de condensadores, reactancias, arrancadores y lámparas y comprobación de la fijación de las cajas de conexión en la columna o báculo

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: ONCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CAL29	ud	VERIFICACION DE CENTROS DE MANDO DE ALUMBRADO	41,40 €
-------	----	---	---------

Unidad de ensayo de verificacion de centros de mando de alumbrado publico incluyendo comprobación de las características y funcionamiento de todos los elementos de protección y mando, así como su adecuación del REBT, proyecto y relación de manuales apropiados, comprobación de las características y funcionamiento del equipo reductor de flujo en cabecera o por puntos, medida de potencias activa, reactiva y determinación del factor potencial real, al 100% de potencia, con tensión monofásica a 230 V, de potencia, medida de potencias activa, reactiva y determinación del factor potencial real, con tensión monofásica a en régimen de máximo ahorro de energía, según tipo de lámpara, comprobación del equilibrio de fases, para lo cual, con toda la carga conectada, se medirán las intensidades de las tres fases y del neutro (3F+N) tanto en la entrada del cuadro como en cada uno de los circuitos de salida, medicion de la puesta a tierra y comprobación de la corriente de fuga (ensayo de diferenciales, sensibilidad y tiempo de disparo)

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

CAL30	ud	MEDIDA DE LA CALIDAD DE ALUMBRADO PUBLICO	12,34 €
Unidad de medida de las iluminancias con el metodo de los nueve puntos, máxima, mínima y media, así como las uniformidades media y extrema.			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOCE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Benavente, septiembre de 2022

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: LUIS FCO. PLAZA BELTRAN

Nº COL: 12.830

7.2. MEDICIONES CONTROL DE CALIDAD

7.2.1 FASE 1

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO F1 CONTROL DE CALIDAD DE LA FASE 1							
SUBCAPÍTULO 01.01 EXPLANADAS							
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 2500 m2						
	superficie de asfalto	21				21,000	
	superficie de acera adoquin gris	3				3,000	
	superficie de acera baldosa botones	1				1,000	
	superficie de acera baldosa direccional	1				1,000	
	superficie de acera baldosa 4 tacos	1				1,000	
							27,000
CAL03	ud ENSAYO CBR Unida de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 10000 m2						
	superficie de asfalto	6				6,000	
	superficie de acera adoquin gris	1				1,000	
	superficie de acera baldosa botones	1				1,000	
	superficie de acera baldosa direccional	1				1,000	
	superficie de acera baldosa 4 tacos	1				1,000	
							10,000
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 250 m3						
	volumen explanada terraplen excavacion	73				73,000	
	volumen explanada terraplen prestamos	265				265,000	
							338,000

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAL04	ud PLACA DE CARGA EN EXPLANADAS Unidad de ensayo de placa de carga en explanadas según NLT-357, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 15000 m2						
	superficie de asfalto	4				4,000	
	superficie de acera adoquin gris	1				1,000	
	superficie de acera baldosa botones	1				1,000	
	superficie de acera baldosa direccional	1				1,000	
	superficie de acera baldosa 4 tacos	1				1,000	
							8,000
SUBCAPÍTULO 01.02 PAVIMENTACION							
APARTADO 01.02.01 ZAHORRA ARTIFICIAL							
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. * En bases 1 ensayo cada 1000 m3						
	Volumen total ZA-0/20	16				16,000	
							16,000
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. * En bases 1 ensayo cada 1000 m3						
	Volumen total ZA-0/20	16				16,000	
							16,000
CAL03	ud ENSAYO CBR Unidad de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. * En bases 1 ensayo cada 1000 m3						
	Volumen total ZA-0/20	16				16,000	
							16,000
CAL05	ud ENSAYO DE EQUIVALENCIA DE ARENA Unidad de ensayo de equivalencia de arena según NLT-113 y emisión del acta de resultados.						

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	* En bases 1 ensayo cada 1000 m3						
	Volumen total ZA-0/20	16				16,000	
							16,000
CAL06	ud DESGASTE DE LOS ANGELES Unidad de ensayo para determinar el coeficiente de desgaste de Los Angeles según NLT-149/91 y emisión del acta de resultados.						
	* En bases 1 ensayo cada 1000 m3						
	Volumen total ZA-0/20	16				16,000	
							16,000
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.						
	* En bases 1 ensayo cada 500 m2						
		101				101,000	
							101,000
CAL04	ud PLACA DE CARGA EN EXPLANADAS Unidad de ensayo de placa de carga en explanadas según NLT-357, incluso emisión del acta de resultados.						
	* En subbases 1 ensayo cada 8000 m2						
		7				7,000	
							7,000
CAL08	ud MACHAQUEO CARAS FRACTURADAS Unidad de ensayo de machaqueo de caras fracturadas según NLT-358, incluso emisión del acta de resultados.						
	* En bases 1 ensayo cada 5000 m3						
	Volumen total ZA-0/20	4				4,000	
							4,000

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 01.02.02 MEZCLAS BITUMINOSAS							
CAL11	ud ENSAYO MARSHALL COMPLETO Unidad de ensayo Marshall completo Ensayo Marshall completo, incluyendo: fabricación de tres probetas, determinación de la densidad, espesor, temperatura, estabilidad, deformación, contenido de ligante, análisis granulométrico de los áridos extraídos y cálculo de huecos según NLT-159, incluso emisión del acta de resultados. un ensayo cada 1000 t						
	tn mezcla AC16 surf D	8				8,000	
	tn mezcla AC32 bin S	11				11,000	
	tn mezcla AC32 base G	12				12,000	
							31,000
CAL12	ud ENSAYO VISCOSIDAD Unidad de ensayo de viscosidad según NLT-138, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 25t						
	En riego de adherencia	2				2,000	
	En riego de imprimación	1				1,000	
							3,000
CAL13	ud CONTENIDO EN AGUA Unidad de ensayo de contenido en agua según NLT-137, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 25t						
	En riego de adherencia	2				2,000	
	En riego de imprimación	1				1,000	
							3,000
CAL14	ud TAMIZADO Unidad de ensayo de tamizado según NLT-142, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 25t						
	En riego de adherencia	2				2,000	
	En riego de imprimación	1				1,000	
							3,000
CAL15	ud PENETRACION SOBRE RESIDUO DESTILACION Unidad de ensayo de penetración sobre residuos de destilación según NLT-124, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 25t						
	En riego de adherencia	2				2,000	
	En riego de imprimación	1				1,000	

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
							3,000
CAL16	ud EMULSIBILIDAD Unidad de ensayo de emulsibilidad segun NLT-141, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 25t						
	En riego de adherencia	2				2,000	
	En riego de imprimacion	1				1,000	
							3,000
APARTADO 01.02.03 BASES DE HORMIGON							
CAL17	ud ENSAYO A COMPRESION Unidad de ensayo a compresion de hormigon por rotura de 4 probetas a 7 días y a 28 días segun UNE 83300:84, UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 100 m3						
	Volumen total de hormigon de pavimentacion	23				23,000	
							23,000
CAL18	ud ASENTAMIENTO CONO DE ABRAMS Unidad de ensayo de asentamiento de cono de Abrams segun UNE 83313:90,incluso emisión del acta de resultados. 4 ensayos cada 100 m3						
		92				92,000	
							92,000

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 01.02.04 BORDILLOS							
CAL19	ud ENSAYO COMPLETO BORDILLO HORMIG. Unidad de ensayo completo de bordillos de hormigón, incluyendo control geométrico, restencia a flexotraccion, absorcion de agua y resistencia al desgaste, según UNE 127025 y UNE 127026; incluso emisión del acta de resultados. 4 ensayos cada 3000 m y tipo						
	medicion bordillo tipo C7	12				12,000	
	medicion bordillo tipo A2	4				4,000	
							16,000
SUBCAPÍTULO 01.03 RESIDUALES							
APARTADO 01.03.01 RELLENO EN ZANJA							
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, limites de Atterberg, densidad aparente, indice de plasticidad, peso especifico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3	3				3,000	
							3,000
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3	3				3,000	
							3,000
CAL03	ud ENSAYO CBR Unida de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 5000 m3	2				2,000	
							2,000
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU Unidad de ensayo para la determinacion de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 100 mzanja	23				23,000	
							23,000
CAL20	ud GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO Granulometría por tamizado, según NLT-104, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3 de arena	1				1,000	
							1,000

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 01.03.02 TUBERIAS DE PVC							
CAL21	ud COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según UNE 53112 y UNE 53114, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 1200 metros y diámetro diferente						
	tubo 315	2				2,000	
							2,000
CAL22	ud ENSAYO DE APLASTAMIENTO Unidad de ensayo de aplastamiento según PPTG para tuberías, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 1200 metros y diámetro diferente						
	tubo 315	2				2,000	
							2,000
CAL23	m PRUEBA ESTANQUEIDAD COLECTORES D<500 mm Metro lineal de prueba de estanqueidad en colectores de diámetro inferior a 500 mm, incluyendo pruebas, actas e informe final						
	tubo 315 interior	1	1.367,012			1.367,012	
	tubo 315 exterior	1	950,203			950,203	
							2.317,215
CAL24	m LIMPIEZA E INSPECCION CANALIZACION CON CAMARA Metro lineal de limpieza e inspección de tubería de alcantarillado colocada en obra mediante equipo de TV, incluso informe técnico completo, grabación en cinta de video del recorrido inspeccionado y p/p de desplazamiento de equipos						
	tubo 315 interior	1	1.367,012			1.367,012	
	tubo 315 exterior	1	950,203			950,203	
							2.317,215

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 01.03.03 TAPAS DE REGISTRO							
CAL25	ud COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según EN 124, incluso emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 100 unidades	1				1,000	
							1,000
CAL26	ud RESISTENCIA A LA ROTURA Unidad de ensayo de resistencia a la rotura según EN 124, incluso emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 100 unidades	1				1,000	
							1,000
SUBCAPÍTULO 01.04 PLUVIALES							
APARTADO 01.04.01 RELLENO EN ZANJA							
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3	2				2,000	
							2,000
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3	2				2,000	
							2,000
CAL03	ud ENSAYO CBR Unidad de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 5000 m3	2				2,000	
							2,000
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 100 mzanja	17				17,000	
							17,000
CAL20	ud GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO Granulometría por tamizado, según NLT-104, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3 de arena	1				1,000	
							1,000

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 01.04.02 TUBERIAS DE PVC							
CAL21	ud COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según UNE 53112 y UNE 53114, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 1200 metros y diámetro diferente						
	medicion tubo 315 pluviales	1				1,000	
	medicion tubo 400 pluviales	1				1,000	
	medicion tubo 500 pluviales	1				1,000	
	medicion tubo 630 pluviales	1				1,000	
	medicion tubo 800 pluviales	1				1,000	
	medicion tubo 1000 pluviales	1				1,000	
	medicion tubo 1200 pluviales	1				1,000	
							7,000
CAL22	ud ENSAYO DE APLASTAMIENTO Unidad de ensayo de aplastamiento según PPTG para tuberías, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 1200 metros y diámetro diferente						
	medicion tubo 315 pluviales	1				1,000	
	medicion tubo 400 pluviales	1				1,000	
	medicion tubo 500 pluviales	1				1,000	
	medicion tubo 630 pluviales	1				1,000	
	medicion tubo 800 pluviales	1				1,000	
	medicion tubo 1000 pluviales	1				1,000	
	medicion tubo 1200 pluviales	1				1,000	
							7,000
CAL23	m PRUEBA ESTANQUEIDAD COLECTORES D<500 mm Metro lineal de prueba de estanqueidad en colectores de diámetro inferior a 500 mm, incluyendo puebas, actas e informe final						
	medicion tubo 315 pluviales	1	674,325			674,325	
	medicion tubo 400 pluviales	1	150,000			150,000	
	medicion tubo 500 pluviales	1	245,533			245,533	
	medicion tubo 630 pluviales	1	13,567			13,567	
	medicion tubo 800 pluviales	1	141,040			141,040	
	medicion tubo 1000 pluviales	1	300,133			300,133	
	medicion tubo 1200 pluviales	1	139,384			139,384	

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
							1.663,982
CAL24	m LIMPIEZA E INSPECCION CANALIZACION CON CAMARA Metro lineal de limpieza e inspección de tubería de alcantarillado colocada en obra mediante equipo de TV, incluso informe técnico completo, grabación en cinta de video del recorrido inspeccionado y p/p de desplazamiento de equipos						
	medicion tubo 315 pluviales	1	674,325			674,325	
	medicion tubo 400 pluviales	1	150,000			150,000	
	medicion tubo 500 pluviales	1	245,533			245,533	
	medicion tubo 630 pluviales	1	13,567			13,567	
	medicion tubo 800 pluviales	1	141,040			141,040	
	medicion tubo 1000 pluviales	1	300,133			300,133	
	medicion tubo 1200 pluviales	1	139,384			139,384	
							1.663,982
	APARTADO 01.04.03 TAPAS DE REGISTRO						
CAL25	ud COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según EN 124, incluso emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 100 unidades	1				1,000	
							1,000
CAL26	ud RESISTENCIA A LA ROTURA Unidad de ensayo de resistencia a la rotura según EN 124, incluso emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 100 unidades	1				1,000	
							1,000

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.05 ABASTECIMIENTO							
APARTADO 01.05.01 RELLENO EN ZANJA							
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3	1				1,000	
							1,000
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3	1				1,000	
							1,000
CAL03	ud ENSAYO CBR Unidad de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 5000 m3	1				1,000	
							1,000
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 100 mzanja						
	medicion tubo 90 mm	7				7,000	
	medicion tubo 110 mm	15				15,000	
	medicion tubo 125 mm	4				4,000	
							26,000
CAL20	ud GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO Granulometría por tamizado, según NLT-104, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3 de arena	1				1,000	
							1,000

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD

ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 01.05.02 TUBERIAS DE PE							
CAL21	ud COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según UNE 53112 y UNE 53114, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 1200 metros y diámetro diferente						
	medicion tubo 90 mm	1				1,000	
	medicion tubo 110 mm	2				2,000	
	medicion tubo 125 mm	1				1,000	
							4,000
CAL22	ud ENSAYO DE APLASTAMIENTO Unidad de ensayo de aplastamiento según PPTG para tuberías, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 1200 metros y diámetro diferente						
	medicion tubo 90 mm	1				1,000	
	medicion tubo 110 mm	2				2,000	
	medicion tubo 125 mm	1				1,000	
							4,000
CAL09	ud PRUEBAS DE PRESION Y ESTANQUEIDAD ABASTECIMIENTO Unidad de ensayo de pruebas de presion y estanqueidad de tuberias de abastecimiento en tramos de longitud maxima de 500 metros, incluso acta e informe final una prueba a 500 metros de tubo minima						
	medicion tubo 90 mm	2				2,000	
	medicion tubo 110 mm	3				3,000	
	medicion tubo 125 mm	1				1,000	
							6,000

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.06 ENERGIA ELECTRICA							
APARTADO 01.06.01 RELLENO EN ZANJA							
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3	2				2,000	
							2,000
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3	2				2,000	
							2,000
CAL03	ud ENSAYO CBR Unidad de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 5000 m3	1				1,000	
							1,000
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 100 mzanja						
	Baja tension						
	2T 160	23				23,000	
	3T 160	2				2,000	
	ref 2T160	1				1,000	
	ref 3T160	1				1,000	
	Media tension						
	6T 200	7				7,000	
	4T 200	35				35,000	
	3T 200	17				17,000	
	ref 4t200	2				2,000	
							88,000

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 01.06.02 TUBERIAS ELECTRICAS							
CAL21	ud COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según UNE 53112 y UNE 53114, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 1200 metros y diámetro diferente Baja tension						
	2T 160	2				2,000	
	3T 160	1				1,000	
	ref 2T160	1				1,000	
	ref 3T160	1				1,000	
	Media tension						
	6T 200	1				1,000	
	4T 200	3				3,000	
	3T 200	2				2,000	
	ref 4tT200	1				1,000	
							12,000
CAL22	ud ENSAYO DE APLASTAMIENTO Unidad de ensayo de aplastamiento según PPTG para tuberías, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 1200 metros y diámetro diferente Baja tension						
	2T 160	2				2,000	
	3T 160	1				1,000	
	ref 2T160	1				1,000	
	ref 3T160	1				1,000	
	Media tension						
	6T 200	1				1,000	
	4T 200	3				3,000	
	3T 200	2				2,000	
	ref 4tT200	1				1,000	
							12,000

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 01.06.03 HORMIGON DE PRISMAS ELECTRICIDAD							
CAL17	ud ENSAYO A COMPRESION Unidad de ensayo a compresion de hormigon por rotura de 4 probetas a 7 días y a 28 días segun UNE 83300:84, UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84, incluso emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 100 m3	1				1,000	
							1,000
CAL18	ud ASENTAMIENTO CONO DE ABRAMS Unidad de ensayo de asentamiento de cono de Abrams segun UNE 83313:90,incluso emisión del acta de resultados.						
	4 ensayos cada 100 m3	4				4,000	
							4,000
SUBCAPÍTULO 01.07 ALUMBRADO PUBLICO							
APARTADO 01.07.01 RELLENO DE ZANJAS							
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3	1				1,000	
							1,000
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3	1				1,000	
							1,000
CAL03	ud ENSAYO CBR Unida de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 5000 m3	1				1,000	
							1,000
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU Unidad de ensayo para la determinacion de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 100 mzanja	1	45,000			45,000	
							45,000

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 01.07.02 ENSAYOS Y PRUEBAS ESPECIFICAS DE LA RED DE ALUMBRADO PUBLICO							
CAL27	ud PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Unidad de ensayo de pruebas de funcionamiento de red de alumbrado público compuesto por medidas de puesta a tierra, medidas de caída de tensión y medida del factor de potencia. 25% de los puntos instalados	45				45,000	
							45,000
CAL28	ud VERIFICACION DE PUNTOS DE LUZ Unidad de ensayo de verificación de puntos de luz incluyendo comprobación de la homologación de báculos, o columnas y verificación del espesor de chapa montadas así como la horizontalidad o ángulo adecuado de la luminaria y comprobación de interdistancias, comprobación de las luminarias ya instaladas, marca y modelo, características de condensadores, reactancias, arranadores y lámparas y comprobación de la fijación de las cajas de conexión en la columna o báculo 25% de los puntos instalados	45				45,000	
							45,000
CAL29	ud VERIFICACION DE CENTROS DE MANDO DE ALUMBRADO Unidad de ensayo de verificación de centros de mando de alumbrado público incluyendo comprobación de las características y funcionamiento de todos los elementos de protección y mando, así como su adecuación del REBT, proyecto y relación de materiales apropiados, comprobación de las características y funcionamiento del equipo reductor de flujo en cabecera o por puntos, medida de potencias activa, reactiva y determinación del factor potencial real, al 100% de potencia, con tensión monofásica a 230 V, de potencia, medida de potencias activa, reactiva y determinación del factor potencial real, con tensión monofásica a en régimen de máximo ahorro de energía, según tipo de lámpara, comprobación del equilibrio de fases, para lo cual, con toda la carga conectada, se medirán las intensidades de las tres fases y del neutro (3F+N) tanto en la entrada del cuadro como en cada uno de los circuitos de salida, medición de la puesta a tierra y comprobación de la corriente de fuga (ensayo de diferenciales, sensibilidad y tiempo de disparo) 100% de los centros instalados	1				1,000	
							1,000
CAL30	ud MEDIDA DE LA CALIDAD DE ALUMBRADO PUBLICO Unidad de medida de las iluminancias con el método de los nueve puntos, máxima, mínima y media, así como las uniformidades media y extrema. 2 medidas por variario	14				14,000	
							14,000

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.08 TELECOMUNICACIONES							
APARTADO 01.08.01 RELLENO EN ZANJA							
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3	1				1,000	
							1,000
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3	1				1,000	
							1,000
CAL03	ud ENSAYO CBR Unidad de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 5000 m3	1				1,000	
							1,000
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 100 mzanja						
	Longitud total de prisma 2 pvc 63	2				2,000	
	Longitud total de prisma 6 pvc 63	23				23,000	
							25,000

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
ESTADO DE MEDICIONES FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 01.08.02 TUBERIAS							
CAL21	ud COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según UNE 53112 y UNE 53114, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 1200 metros y diámetro diferente						
	Longitud total de prisma 2 pvc 63	1				1,000	
	Longitud total de prisma 6 pvc 63	2				2,000	
							3,000
CAL22	ud ENSAYO DE APLASTAMIENTO Unidad de ensayo de aplastamiento según PPTG para tuberías, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 1200 metros y diámetro diferente						
	Longitud total de prisma 2 pvc 63	1				1,000	
	Longitud total de prisma 6 pvc 63	2				2,000	
							3,000
APARTADO 01.08.03 HORMIGON DE PRISMA DE TELECOMUNICACIONES							
CAL17	ud ENSAYO A COMPRESION Unidad de ensayo a compresion de hormigon por rotura de 4 probetas a 7 días y a 28 días segun UNE 83300:84, UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84, incluso emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 100 m3	2				2,000	
							2,000
CAL18	ud ASENTAMIENTO CONO DE ABRAMS Unidad de ensayo de asentamiento de cono de Abrams segun UNE 83313:90,incluso emisión del acta de resultados.						
	4 ensayos cada 100 m3	8				8,000	
							8,000

7.2.2 FASE 2

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
ESTADO DE MEDICIONES FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO F2 CONTROL DE CALIDAD DE LA FASE 2							
SUBCAPÍTULO 02.01 PAVIMENTACION							
APARTADO 02.01.01 ZAHORRA ARTIFICIAL							
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. * En bases 1 ensayo cada 1000 m3						
	Volumen total ZA-0/20	4				4,000	
							4,000
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. * En bases 1 ensayo cada 1000 m3						
	Volumen total ZA-0/20	4				4,000	
							4,000
CAL03	ud ENSAYO CBR Unidad de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. * En bases 1 ensayo cada 1000 m3						
	Volumen total ZA-0/20	4				4,000	
							4,000
CAL05	ud ENSAYO DE EQUIVALENCIA DE ARENA Unidad de ensayo de equivalencia de arena según NLT-113 y emisión del acta de resultados. * En bases 1 ensayo cada 1000 m3						
	Volumen total ZA-0/20	5				5,000	
							5,000
CAL06	ud DESGASTE DE LOS ANGELES Unidad de ensayo para determinar el coeficiente de desgaste de Los Angeles según NLT-149/91 y emisión del acta de resultados. * En bases 1 ensayo cada 1000 m3						
	Volumen total ZA-0/20	4				4,000	
							4,000

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD ESTADO DE MEDICIONES FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados. * En bases 1 ensayo cada 500 m ²	20				20,000	
							20,000
CAL04	ud PLACA DE CARGA EN EXPLANADAS Unidad de ensayo de placa de carga en explanadas según NLT-357, incluso emisión del acta de resultados. * En subbases 1 ensayo cada 8000 m ²	2				2,000	
							2,000
CAL08	ud MACHAQUEO CARAS FRACTURADAS Unidad de ensayo de machaqueo de caras fracturadas según NLT-358, incluso emisión del acta de resultados. * En bases 1 ensayo cada 5000 m ³ Volumen total ZA-0/20	1				1,000	
							1,000
APARTADO 02.01.02 MEZCLAS BITUMINOSAS							
CAL11	ud ENSAYO MARSHALL COMPLETO Unidad de ensayo Marshall completo Ensayo Marshall completo, incluyendo: fabricación de tres probetas, determinación de la densidad, espesor, temperatura, estabilidad, deformación, contenido de ligante, análisis granulométrico de los áridos extraídos y cálculo de huecos según NLT-159, incluso emisión del acta de resultados. un ensayo cada 1000 t tn mezcla AC16 surf D tn mezcla AC32 base G	1				1,000	
		1				1,000	
							2,000
CAL12	ud ENSAYO VISCOSIDAD Unidad de ensayo de viscosidad según NLT-138, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 25t En riego de adherencia En riego de imprimación	1				1,000	
		1				1,000	
							2,000
CAL13	ud CONTENIDO EN AGUA Unidad de ensayo de contenido en agua según NLT-137, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 25t						

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
ESTADO DE MEDICIONES FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	En riego de adherencia	1				1,000	
	En riego de imprimacion	1				1,000	
							2,000
CAL14	ud TAMIZADO Unidad de ensayo de tamizado segun NLT-142, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 25t						
	En riego de adherencia	1				1,000	
	En riego de imprimacion	1				1,000	
							2,000
CAL15	ud PENETRACION SOBRE RESIDUO DESTILACION Unidad de ensayo de penetración sobre residuos de destilación segun NLT-124, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 25t						
	En riego de adherencia	1				1,000	
	En riego de imprimacion	1				1,000	
							2,000
CAL16	ud EMULSIBILIDAD Unidad de ensayo de emulsibilidad segun NLT-141, incluso emisión del acta de resultados. 1 ensayo cada 25t						
	En riego de adherencia	1				1,000	
	En riego de imprimacion	1				1,000	
							2,000

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD ESTADO DE MEDICIONES FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 02.01.03 BASES DE HORMIGON							
CAL17	ud ENSAYO A COMPRESION Unidad de ensayo a compresion de hormigon por rotura de 4 probetas a 7 días y a 28 días segun UNE 83300:84, UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84, incluso emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 100 m3	8				8,000	
							8,000
CAL18	ud ASENTAMIENTO CONO DE ABRAMS Unidad de ensayo de asentamiento de cono de Abrams segun UNE 83313:90,incluso emisión del acta de resultados.						
	4 ensayos cada 100 m3	8				8,000	
							8,000
APARTADO 02.02.04 BORDILLOS							
CAL19	ud ENSAYO COMPLETO BORDILLO HORMIG. Unidad de ensayo completo de bordillos de hormigón, incluyendo control geométrico, resistencia a flexotraccion, absorcion de agua y resistencia al desgaste, según UNE 127025 y UNE 127026; incluso emisión del acta de resultados.						
	4 ensayos cada 3000 m y tipo						
	medicion bordillo tipo C7	4				4,000	
	medicion bordillo tipo A2	4				4,000	
							8,000
SUBCAPÍTULO 02.02 PLUVIALES							
APARTADO 02.02.01 RELLENO EN ZANJA							
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3	1				1,000	
							1,000
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3	1				1,000	
							1,000
CAL03	ud ENSAYO CBR Unida de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 5000 m3	1				1,000	
							1,000

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
ESTADO DE MEDICIONES FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 100 mzanja	9				9,000	
							9,000
CAL20	ud GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO Granulometría por tamizado, según NLT-104, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3 de arena	1				1,000	
							1,000
APARTADO 02.02.02 TUBERIAS DE PVC							
CAL21	ud COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según UNE 53112 y UNE 53114, incluso emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 1200 metros y diámetro diferente						
	medicion tubo 315 pluviales drenaje	1				1,000	
	medicion tubo 315 pluviales	1				1,000	
							2,000
CAL22	ud ENSAYO DE APLASTAMIENTO Unidad de ensayo de aplastamiento según PPTG para tuberías, incluso emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 1200 metros y diámetro diferente						
	medicion tubo 315 pluviales drenaje	1				1,000	
	medicion tubo 315 pluviales	1				1,000	
							2,000
CAL23	m PRUEBA ESTANQUEIDAD COLECTORES Metro lineal de prueba de estanqueidad en colectores, incluyendo pruebas, actas e informe final						
	medicion tubo 315 pluviales	1	678,120			678,120	
							678,120
CAL24	m LIMPIEZA E INSPECCION CANALIZACION CON CAMARA Metro lineal de limpieza e inspección de tubería de alcantarillado colocada en obra mediante equipo de TV, incluso informe técnico completo, grabación en cinta de video del recorrido inspeccionado y p/p de desplazamiento de equipos						
	medicion tubo 315 pluviales	1	678,120			678,120	
							678,120

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD ESTADO DE MEDICIONES FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 02.02.03 TAPAS DE REGISTRO							
CAL25	ud COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según EN 124, incluso emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 100 unidades	1				1,000	
							1,000
CAL26	ud RESISTENCIA A LA ROTURA Unidad de ensayo de resistencia a la rotura según EN 124, incluso emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 100 unidades	1				1,000	
							1,000
SUBCAPÍTULO 02.03 ALUMBRADO PUBLICO							
APARTADO 02.03.01 RELLENO DE ZANJAS							
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3	1				1,000	
							1,000
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 2500 m3	1				1,000	
							1,000
CAL03	ud ENSAYO CBR Unidad de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 5000 m3	1				1,000	
							1,000
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.						
	1 ensayo cada 100 mzanja	1	9,000			9,000	
							9,000

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
ESTADO DE MEDICIONES FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 02.03.02 ENSAYOS Y PRUEBAS ESPECIFICAS DE LA RED DE ALUMBRADO PUBLICO							
CAL27	ud PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Unidad de ensayo de pruebas de funcionamiento de red de alumbrado público compuesto por medidas de puesta a tierra, medidas de caída de tensión y medida del factor de potencia. 25% de los puntos instalados	16				16,000	
							16,000
CAL28	ud VERIFICACION DE PUNTOS DE LUZ Unidad de ensayo de verificación de puntos de luz incluyendo comprobación de la homologación de báculos, o columnas y verificación del espesor de chapa montadas así como la horizontalidad o ángulo adecuado de la luminaria y comprobación de interdistancias, comprobación de las luminarias ya instaladas, marca y modelo, características de condensadores, reactancias, arranadores y lámparas y comprobación de la fijación de las cajas de conexión en la columna o báculo 25% de los puntos instalados	16				16,000	
							16,000
CAL30	ud MEDIDA DE LA CALIDAD DE ALUMBRADO PUBLICO Unidad de medida de las iluminancias con el metodo de los nueve puntos, máxima, mínima y media, así como las uniformidades media y extrema. 2 medidas por viario	4				4,000	
							4,000



7.3. PRESUPUESTO

7.3.1.FASE 1

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAPÍTULO F1 CONTROL DE CALIDAD DE LA FASE 1				
SUBCAPÍTULO 01.01 EXPLANADAS				
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		27,000	108,41	2.927,07
CAL03	ud ENSAYO CBR Unidad de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		10,000	103,66	1.036,60
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.			
		338,000	19,55	6.607,90
CAL04	ud PLACA DE CARGA EN EXPLANADAS Unidad de ensayo de placa de carga en explanadas según NLT-357, incluso emisión del acta de resultados.			
		8,000	121,35	970,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 EXPLANADAS.....				11.542,37
SUBCAPÍTULO 01.02 PAVIMENTACION				
APARTADO 01.02.01 ZAHORRA ARTIFICIAL				
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		16,000	108,41	1.734,56
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		16,000	64,14	1.026,24
CAL03	ud ENSAYO CBR Unidad de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		16,000	103,66	1.658,56
CAL05	ud ENSAYO DE EQUIVALENCIA DE ARENA Unidad de ensayo de equivalencia de arena según NLT-113 y emisión del acta de resultados.			
		16,000	31,76	508,16

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAL06	ud DESGASTE DE LOS ANGELES Unidad de ensayo para determinar el coeficiente de desgaste de Los Angeles según NLT-149/91 y emisión del acta de resultados.			
		16,000	60,76	972,16
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD INSITU Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.			
		101,000	19,55	1.974,55
CAL04	ud PLACA DE CARGA EN EXPLANADAS Unidad de ensayo de placa de carga en explanadas según NLT-357, incluso emisión del acta de resultados.			
		7,000	121,35	849,45
CAL08	ud MACHAQUEO CARAS FRACTURADAS Unidad de ensayo de machaqueo de caras fracturadas según NLT-358, incluso emisión del acta de resultados.			
		4,000	32,96	131,84
TOTAL APARTADO 01.02.01 ZAHORRA ARTIFICIAL.				8.855,52
APARTADO 01.02.02 MEZCLAS BITUMINOSAS				
CAL11	ud ENSAYO MARSHALL COMPLETO Unidad de ensayo Marshall completo Ensayo Marshall completo, incluyendo: fabricación de tres probetas, determinación de la densidad, espesor, temperatura, estabilidad, deformación, contenido de ligante, análisis granulométrico de los áridos extraídos y cálculo de huecos según NLT-159, incluso emisión del acta de resultados.			
		31,000	95,33	2.955,23
CAL12	ud ENSAYO VISCOSIDAD Unidad de ensayo de viscosidad según NLT-138, incluso emisión del acta de resultados.			
		3,000	48,31	144,93
CAL13	ud CONTENIDO EN AGUA Unidad de ensayo de contenido en agua según NLT-137, incluso emisión del acta de resultados.			
		3,000	36,60	109,80
CAL14	ud TAMIZADO Unidad de ensayo de tamizado según NLT-142, incluso emisión del acta de resultados.			
		3,000	24,34	73,02
CAL15	ud PENETRACION SOBRE RESIDUO DESTILACION Unidad de ensayo de penetración sobre residuos de destilación según NLT-124, incluso emisión del acta de resultados.			
		3,000	40,25	120,75

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAL16	ud EMULSIBILIDAD Unidad de ensayo de emulsibilidad segun NLT-141, incluso emisión del acta de resultados.			
		3,000	70,33	210,99
	TOTAL APARTADO 01.02.02 MEZCLAS			3.614,72
APARTADO 01.02.03 BASES DE HORMIGON				
CAL17	ud ENSAYO A COMPRESION Unidad de ensayo a compresion de hormigon por rotura de 4 probetas a 7 dias y a 28 dias segun UNE 83300:84, UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84, incluso emisión del acta de resultados.			
		23,000	45,30	1.041,90
CAL18	ud ASENTAMIENTO CONO DE ABRAMS Unidad de ensayo de asentamiento de cono de Abrams segun UNE 83313:90,incluso emisión del acta de resultados.			
		92,000	6,10	561,20
	TOTAL APARTADO 01.02.03 BASES DE HORMIGON..			1.603,10
APARTADO 01.02.04 BORDILLOS				
CAL19	ud ENSAYO COMPLETO BORDILLO HORMIG. Unidad de ensayo completo de bordillos de hormigón, incluyendo control geométrico, restencia a flexotraccion, absorcion de agua y resistencia al desgaste, según UNE 127025 y UNE 127026; incluso emisión del acta de resultados.			
		16,000	101,33	1.621,28
	TOTAL APARTADO 01.02.04 BORDILLOS.....			1.621,28
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 PAVIMENTACION.....			15.694,62

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.03 RESIDUALES				
APARTADO 01.03.01 RELLENO EN ZANJA				
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	3,000	108,41	325,23
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	3,000	64,14	192,42
CAL03	ud ENSAYO CBR Unidad de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	2,000	103,66	207,32
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.	23,000	19,55	449,65
CAL20	ud GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO Granulometría por tamizado, según NLT-104, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	26,21	26,21
TOTAL APARTADO 01.03.01 RELLENO EN ZANJA				1.200,83

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
APARTADO 01.03.02 TUBERIAS DE PVC				
CAL21	ud COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según UNE 53112 y UNE 53114, incluso emisión del acta de resultados.			
		2,000	20,76	41,52
CAL22	ud ENSAYO DE APLASTAMIENTO Unidad de ensayo de aplastamiento según PPTG para tuberías, incluso emisión del acta de resultados.			
		2,000	145,33	290,66
CAL23	m PRUEBA ESTANQUEIDAD COLECTORES D<500 mm Metro lineal de prueba de estanqueidad en colectores de diámetro inferior a 500 mm, incluyendo pruebas, actas e informe final			
		2.317,215	0,12	278,07
CAL24	m LIMPIEZA E INSPECCION CANALIZACION CON CAMARA Metro lineal de limpieza e inspección de tubería de alcantarillado colocada en obra mediante equipo de TV, incluso informe técnico completo, grabación en cinta de video del recorrido inspeccionado y p/p de desplazamiento de equipos			
		2.317,215	0,48	1.112,26
TOTAL APARTADO 01.03.02 TUBERIAS DE PVC.....				1.722,51
APARTADO 01.03.03 TAPAS DE REGISTRO				
CAL25	ud COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según EN 124, incluso emisión del acta de resultados.			
		1,000	20,76	20,76
CAL26	ud RESISTENCIA A LA ROTURA Unidad de ensayo de resistencia a la rotura según EN 124, incluso emisión del acta de resultados.			
		1,000	67,44	67,44
TOTAL APARTADO 01.03.03 TAPAS DE REGISTRO...				88,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 RESIDUALES.....				3.011,54

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.04 PLUVIALES				
APARTADO 01.04.01 RELLENO EN ZANJA				
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	2,000	108,41	216,82
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	2,000	64,14	128,28
CAL03	ud ENSAYO CBR Unidad de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	2,000	103,66	207,32
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.	17,000	19,55	332,35
CAL20	ud GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO Granulometría por tamizado, según NLT-104, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	26,21	26,21
TOTAL APARTADO 01.04.01 RELLENO EN ZANJA				910,98

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
APARTADO 01.04.02 TUBERIAS DE PVC				
CAL21	ud COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según UNE 53112 y UNE 53114, incluso emisión del acta de resultados.			
		7,000	20,76	145,32
CAL22	ud ENSAYO DE APLASTAMIENTO Unidad de ensayo de aplastamiento según PPTG para tuberías, incluso emisión del acta de resultados.			
		7,000	145,33	1.017,31
CAL23	m PRUEBA ESTANQUEIDAD COLECTORES D<500 mm Metro lineal de prueba de estanqueidad en colectores de diámetro inferior a 500 mm, incluyendo pruebas, actas e informe final			
		1.663,982	0,12	199,68
CAL24	m LIMPIEZA E INSPECCION CANALIZACION CON CAMARA Metro lineal de limpieza e inspección de tubería de alcantarillado colocada en obra mediante equipo de TV, incluso informe técnico completo, grabación en cinta de video del recorrido inspeccionado y p/p de desplazamiento de equipos			
		1.663,982	0,48	798,71
TOTAL APARTADO 01.04.02 TUBERIAS DE PVC.....				2.161,02
APARTADO 01.04.03 TAPAS DE REGISTRO				
CAL25	ud COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según EN 124, incluso emisión del acta de resultados.			
		1,000	20,76	20,76
CAL26	ud RESISTENCIA A LA ROTURA Unidad de ensayo de resistencia a la rotura según EN 124, incluso emisión del acta de resultados.			
		1,000	67,44	67,44
TOTAL APARTADO 01.04.03 TAPAS DE REGISTRO...				88,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 PLUVIALES.....				3.160,20

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.05 ABASTECIMIENTO				
APARTADO 01.05.01 RELLENO EN ZANJA				
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		1,000	108,41	108,41
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		1,000	64,14	64,14
CAL03	ud ENSAYO CBR Unidad de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		1,000	103,66	103,66
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.			
		26,000	19,55	508,30
CAL20	ud GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO Granulometría por tamizado, según NLT-104, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		1,000	26,21	26,21
TOTAL APARTADO 01.05.01 RELLENO EN ZANJA				810,72

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
APARTADO 01.05.02 TUBERIAS DE PE				
CAL21	ud COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según UNE 53112 y UNE 53114, incluso emisión del acta de resultados.			
		4,000	20,76	83,04
CAL22	ud ENSAYO DE APLASTAMIENTO Unidad de ensayo de aplastamiento según PPTG para tuberías, incluso emisión del acta de resultados.			
		4,000	145,33	581,32
CAL09	ud PRUEBAS DE PRESION Y ESTANQUEIDAD ABASTECIMIENTO Unidad de ensayo de pruebas de presión y estanqueidad de tuberías de abastecimiento en tramos de longitud máxima de 500 metros, incluso acta e informe final			
		6,000	68,26	409,56
TOTAL APARTADO 01.05.02 TUBERIAS DE PE.....				1.073,92
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 ABASTECIMIENTO.....				1.884,64
SUBCAPÍTULO 01.06 ENERGIA ELECTRICA				
APARTADO 01.06.01 RELLENO EN ZANJA				
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		2,000	108,41	216,82
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		2,000	64,14	128,28
CAL03	ud ENSAYO CBR Unidad de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		1,000	103,66	103,66
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD INSITU Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.			
		88,000	19,55	1.720,40
TOTAL APARTADO 01.06.01 RELLENO EN ZANJA				2.169,16

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
APARTADO 01.06.02 TUBERIAS ELECTRICAS				
CAL21	ud COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según UNE 53112 y UNE 53114, incluso emisión del acta de resultados.			
		12,000	20,76	249,12
CAL22	ud ENSAYO DE APLASTAMIENTO Unidad de ensayo de aplastamiento según PPTG para tuberías, incluso emisión del acta de resultados.			
		12,000	145,33	1.743,96
TOTAL APARTADO 01.06.02 TUBERIAS ELECTRICAS				1.993,08
APARTADO 01.06.03 HORMIGON DE PRISMAS ELECTRICIDAD				
CAL17	ud ENSAYO A COMPRESION Unidad de ensayo a compresion de hormigon por rotura de 4 probetas a 7 días y a 28 días segun UNE 83300:84, UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84, incluso emisión del acta de resultados.			
		1,000	45,30	45,30
CAL18	ud ASENTAMIENTO CONO DE ABRAMS Unidad de ensayo de asentamiento de cono de Abrams segun UNE 83313:90,incluso emisión del acta de resultados.			
		4,000	6,10	24,40
TOTAL APARTADO 01.06.03 HORMIGON DE				69,70
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 ENERGIA ELECTRICA.....				4.231,94
SUBCAPÍTULO 01.07 ALUMBRADO PUBLICO				

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
APARTADO 01.07.01 RELLENO DE ZANJAS				
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	108,41	108,41
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	64,14	64,14
CAL03	ud ENSAYO CBR Unidad de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	103,66	103,66
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.	45,000	19,55	879,75
				1.155,96
APARTADO 01.07.02 ENSAYOS Y PRUEBAS ESPECIFICAS DE LA RED DE ALUMBRADO PUBLICO				
CAL27	ud PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Unidad de ensayo de pruebas de funcionamiento de red de alumbrado público compuesto por medidas de puesta a tierra, medidas de caída de tensión y medida del factor de potencia.	45,000	9,35	420,75
CAL28	ud VERIFICACION DE PUNTOS DE LUZ Unidad de ensayo de verificación de puntos de luz incluyendo comprobación de la homologación de báculos, o columnas y verificación del espesor de chapa montadas así como la horizontalidad o ángulo adecuado de la luminaria y comprobación de interdistancias, comprobación de las luminarias ya instaladas, marca y modelo, características de condensadores, reactancias, arrancadores y lámparas y comprobación de la fijación de las cajas de conexión en la columna o báculo	45,000	11,33	509,85

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAL29	ud VERIFICACION DE CENTROS DE MANDO DE ALUMBRADO Unidad de ensayo de verificación de centros de mando de alumbrado público incluyendo comprobación de las características y funcionamiento de todos los elementos de protección y mando, así como su adecuación del REBT, proyecto y relación de materiales apropiados, comprobación de las características y funcionamiento del equipo reductor de flujo en cabecera o por puntos, medida de potencias activa, reactiva y determinación del factor potencial real, al 100% de potencia, con tensión monofásica a 230 V, de potencia, medida de potencias activa, reactiva y determinación del factor potencial real, con tensión monofásica a en régimen de máximo ahorro de energía, según tipo de lámpara, comprobación del equilibrio de fases, para lo cual, con toda la carga conectada, se medirán las intensidades de las tres fases y del neutro (3F+N) tanto en la entrada del cuadro como en cada uno de los circuitos de salida, medición de la puesta a tierra y comprobación de la corriente de fuga (ensayo de diferenciales, sensibilidad y tiempo de disparo)	1,000	41,40	41,40
CAL30	ud MEDIDA DE LA CALIDAD DE ALUMBRADO PUBLICO Unidad de medida de las iluminancias con el método de los nueve puntos, máxima, mínima y media, así como las uniformidades media y extrema.	14,000	12,34	172,76
TOTAL APARTADO 01.07.02 ENSAYOS Y PRUEBAS				1.144,76
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.07 ALUMBRADO PUBLICO...				2.300,72
SUBCAPÍTULO 01.08 TELECOMUNICACIONES				
APARTADO 01.08.01 RELLENO EN ZANJA				
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	108,41	108,41
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	64,14	64,14
CAL03	ud ENSAYO CBR Unidad de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	103,66	103,66
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.	25,000	19,55	488,75
TOTAL APARTADO 01.08.01 RELLENO EN ZANJA				764,96

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
APARTADO 01.08.02 TUBERIAS				
CAL21	ud COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según UNE 53112 y UNE 53114, incluso emisión del acta de resultados.			
		3,000	20,76	62,28
CAL22	ud ENSAYO DE APLASTAMIENTO Unidad de ensayo de aplastamiento según PPTG para tuberías, incluso emisión del acta de resultados.			
		3,000	145,33	435,99
TOTAL APARTADO 01.08.02 TUBERIAS				498,27
APARTADO 01.08.03 HORMIGON DE PRISMA DE TELECOMUNICACIONES				
CAL17	ud ENSAYO A COMPRESION Unidad de ensayo a compresion de hormigon por rotura de 4 probetas a 7 días y a 28 días segun UNE 83300:84, UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84, incluso emisión del acta de resultados.			
		2,000	45,30	90,60
CAL18	ud ASENTAMIENTO CONO DE ABRAMS Unidad de ensayo de asentamiento de cono de Abrams segun UNE 83313:90, incluso emisión del acta de resultados.			
		8,000	6,10	48,80
TOTAL APARTADO 01.08.03 HORMIGON DE PRISMA				139,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.08 TELECOMUNICACIONES				1.402,63
TOTAL CAPÍTULO F1 CONTROL DE CALIDAD DE LA FASE 1				43.228,66

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
RESUMEN DE PRESUPUESTO. FASE 1

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
F1	CONTROL DE CALIDAD DE LA FASE 1.....	43.228,66
-01.01	-EXPLANADAS	11.542,37
-01.02	-PAVIMENTACION.....	15.694,62
-01.03	-RESIDUALES.....	3.011,54
-01.04	-PLUVIALES.....	3.160,20
-01.05	-ABASTECIMIENTO.....	1.884,64
-01.06	-ENERGIA ELECTRICA	4.231,94
-01.07	-ALUMBRADO PUBLICO	2.300,72
-01.08	-TELECOMUNICACIONES	1.402,63
	PRESUPUESTO TOTAL DE CALIDAD FASE 1	43.228,66

Asciende el presupuesto del control de la calidad de la fase 1 a la expresada cantidad de CUARENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Benavente, septiembre de 2022
EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: LUIS FCO. PLAZA BELTRAN

Nº COL: 12.830



7.3.2.FASE 2

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAPÍTULO F2 CONTROL DE CALIDAD DE LA FASE 2				
SUBCAPÍTULO 02.01 PAVIMENTACION				
APARTADO 02.01.01 ZAHORRA ARTIFICIAL				
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	4,000	108,41	433,64
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	4,000	64,14	256,56
CAL03	ud ENSAYO CBR Unidad de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	4,000	90,25	361,00
CAL05	ud ENSAYO DE EQUIVALENCIA DE ARENA Unidad de ensayo de equivalencia de arena según NLT-113 y emisión del acta de resultados.	5,000	31,76	158,80
CAL06	ud DESGASTE DE LOS ANGELES Unidad de ensayo para determinar el coeficiente de desgaste de Los Angeles según NLT-149/91 y emisión del acta de resultados.	4,000	60,76	243,04
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.	20,000	19,55	391,00
CAL04	ud PLACA DE CARGA EN EXPLANADAS Unidad de ensayo de placa de carga en explanadas según NLT-357, incluso emisión del acta de resultados.	2,000	121,35	242,70
CAL08	ud MACHAQUEO CARAS FRACTURADAS Unidad de ensayo de machaqueo de caras fracturadas según NLT-358, incluso emisión del acta de resultados.	1,000	32,96	32,96
TOTAL APARTADO 02.01.01 ZAHORRA ARTIFICIAL.				2.119,70

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
APARTADO 02.01.02 MEZCLAS BITUMINOSAS				
CAL11	ud ENSAYO MARSHALL COMPLETO Unidad de ensayo Marshall completo Ensayo Marshall completo, incluyendo: fabricación de tres probetas, determinación de la densidad, espesor, temperatura, estabilidad, deformación, contenido de ligante, análisis granulométrico de los áridos extraídos y cálculo de huecos segun NLT-159, incluso emisión del acta de resultados.	2,000	95,33	190,66
CAL12	ud ENSAYO VISCOSIDAD Unidad de ensayo de viscosidad segun NLT-138, incluso emisión del acta de resultados.	2,000	48,31	96,62
CAL13	ud CONTENIDO EN AGUA Unidad de ensayo de contenido en agua segun NLT-137, incluso emisión del acta de resultados.	2,000	36,60	73,20
CAL14	ud TAMIZADO Unidad de ensayo de tamizado segun NLT-142, incluso emisión del acta de resultados.	2,000	24,34	48,68
CAL15	ud PENETRACION SOBRE RESIDUO DESTILACION Unidad de ensayo de penetración sobre residuos de destilación segun NLT-124, incluso emisión del acta de resultados.	2,000	40,25	80,50
CAL16	ud EMULSIBILIDAD Unidad de ensayo de emulsibilidad segun NLT-141, incluso emisión del acta de resultados.	2,000	70,33	140,66
TOTAL APARTADO 02.01.02 MEZCLAS				630,32

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
APARTADO 02.01.03 BASES DE HORMIGON				
CAL17	ud ENSAYO A COMPRESION Unidad de ensayo a compresión de hormigon por rotura de 4 probetas a 7 días y a 28 días segun UNE 83300:84, UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84, incluso emisión del acta de resultados.			
		8,000	45,30	362,40
CAL18	ud ASENTAMIENTO CONO DE ABRAMS Unidad de ensayo de asentamiento de cono de Abrams segun UNE 83313:90,incluso emisión del acta de resultados.			
		8,000	6,10	48,80
TOTAL APARTADO 02.01.03 BASES DE HORMIGON..				411,20
APARTADO 02.02.04 BORDILLOS				
CAL19	ud ENSAYO COMPLETO BORDILLO HORMIG. Unidad de ensayo completo de bordillos de hormigón, incluyendo control geométrico, restencia a flexotraccion, absorcion de agua y resistencia al desgaste, según UNE 127025 y UNE 127026; incluso emisión del acta de resultados.			
		8,000	101,33	810,64
TOTAL APARTADO 02.02.04 BORDILLOS.....				810,64
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 PAVIMENTACION.....				3.971,86
SUBCAPÍTULO 02.02 PLUVIALES				
APARTADO 02.02.01 RELLENO EN ZANJA				
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, limites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		1,000	108,41	108,41
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		1,000	64,14	64,14
CAL03	ud ENSAYO CBR Unida de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		1,000	90,25	90,25
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU Unidad de ensayo para la determinacion de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.			
		9,000	19,55	175,95

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAL20	ud GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO Granulometría por tamizado, según NLT-104, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		1,000	26,21	26,21
		TOTAL APARTADO 02.02.01 RELLENO EN ZANJA		464,96
APARTADO 02.02.02 TUBERIAS DE PVC				
CAL21	ud COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según UNE 53112 y UNE 53114, incluso emisión del acta de resultados.			
		2,000	20,76	41,52
CAL22	ud ENSAYO DE APLASTAMIENTO Unidad de ensayo de aplastamiento según PPTG para tuberías, incluso emisión del acta de resultados.			
		2,000	145,33	290,66
CAL23	m PRUEBA ESTANQUEIDAD COLECTORES Metro lineal de prueba de estanqueidad en colectores, incluyendo pruebas, actas e informe final			
		678,120	0,12	81,37
CAL24	m LIMPIEZA E INSPECCION CANALIZACION CON CAMARA Metro lineal de limpieza e inspección de tubería de alcantarillado colocada en obra mediante equipo de TV, incluso informe técnico completo, grabación en cinta de video del recorrido inspeccionado y p/p de desplazamiento de equipos			
		678,120	0,48	325,50
		TOTAL APARTADO 02.02.02 TUBERIAS DE PVC.....		739,05

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
APARTADO 02.02.03 TAPAS DE REGISTRO				
CAL25	ud COMPROBACION MEDIDAS Y TOLERANCIAS Unidad de ensayo de comprobación de medidas y tolerancias según EN 124, incluso emisión del acta de resultados.			
		1,000	20,76	20,76
CAL26	ud RESISTENCIA A LA ROTURA Unidad de ensayo de resistencia a la rotura según EN 124, incluso emisión del acta de resultados.			
		1,000	67,44	67,44
TOTAL APARTADO 02.02.03 TAPAS DE REGISTRO...				88,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 PLUVIALES.....				1.292,21
SUBCAPÍTULO 02.03 ALUMBRADO PUBLICO				
APARTADO 02.03.01 RELLENO DE ZANJAS				
CAL01	ud CLASIFICACION COMPLETA DE SUELO Unidad de ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, humedad, límites de Atterberg, densidad aparente, índice de plasticidad, peso específico real, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		1,000	108,41	108,41
CAL02	ud COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO Unidad de ensayo de ensayo de compactación Proctor modificado, según UNE 103501, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		1,000	64,14	64,14
CAL03	ud ENSAYO CBR Unidad de ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según NTL-111, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		1,000	90,25	90,25
CAL07	ud DENSIDAD Y HUMEDAD INSITU Unidad de ensayo para la determinación de la densidad y humedad in situ según NLT 109/72 y emisión del acta de resultados.			
		9,000	19,55	175,95
TOTAL APARTADO 02.03.01 RELLENO DE ZANJAS....				438,75

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL FASE 2

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
APARTADO 02.03.02 ENSAYOS Y PRUEBAS ESPECIFICAS DE LA RED DE ALUMBRADO PUBLICO				
CAL27	ud PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Unidad de ensayo de pruebas de funcionamiento de red de alumbrado público compuesto por medidas de puesta a tierra, medidas de caída de tensión y medida del factor de potencia.			
		16,000	9,35	149,60
CAL28	ud VERIFICACION DE PUNTOS DE LUZ Unidad de ensayo de verificación de puntos de luz incluyendo comprobación de la homologación de báculos, o columnas y verificación del espesor de chapa montadas así como la horizontalidad o ángulo adecuado de la luminaria y comprobación de interdistancias, comprobación de las luminarias ya instaladas, marca y modelo, características de condensadores, reactancias, arrancadores y lámparas y comprobación de la fijación de las cajas de conexión en la columna o báculo			
		16,000	11,33	181,28
CAL30	ud MEDIDA DE LA CALIDAD DE ALUMBRADO PUBLICO Unidad de medida de las iluminancias con el método de los nueve puntos, máxima, mínima y media, así como las uniformidades media y extrema.			
		4,000	12,34	49,36
TOTAL APARTADO 02.03.02 ENSAYOS Y PRUEBAS				380,24
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 ALUMBRADO PUBLICO...				818,99
TOTAL CAPÍTULO F2 CONTROL DE CALIDAD DE LA FASE 2.....				6.083,06

ANEJO 19 CONTROL DE CALIDAD
RESUMEN DE PRESUPUESTO. FASE 2

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
F2	CONTROL DE CALIDAD DE LA FASE 2.....	6.083,06
-02.01	-PAVIMENTACION.....	3.971,86
-02.02	-PLUVIALES.....	1.292,21
-02.03	-ALUMBRADO PUBLICO	818,99
	PRESUPUESTO TOTAL DE CALIDAD FASE 2	6.083,06

Asciende el presupuesto del control de la calidad de la fase 2 a la expresada cantidad de SEIS MIL OCHENTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS

Benavente, septiembre de 2022
EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: LUIS FCO. PLAZA BELTRAN
Nº COL: 12.830



**PROYECTO DE EJEUCION DEL SECTOR S10IN
'PUERTA DEL NOROESTE' - BENAVENTE (ZAMORA)
TOMO 10: DOCUMENTO 02 PLANOS
GENERALES – VIARIOS – ABASTECIMIENTO
AGUAS RESIDUALES – AGUAS PLUVIALES**

01172591M
LUIS
FRANCISCO
PLAZA (R:
B82230152)

Firmado digitalmente
por 01172591M LUIS
FRANCISCO PLAZA (R:
B82230152)
Fecha: 2022.11.25
12:51:10 +01'00'

Luís F. Plaza Beltrán

SEPTIEMBRE 2022

INDICE GENERAL POR TOMOS:

TOMO 1:

DOCUMENTO 01 MEMORIA:

ANEJO 01: ESTUDIO GEOTECNICO

TOMO 2:

ANEJO 02: TOPOGRAFIA
ANEJO 03: REPLANTEO DE VIARIOS
ANEJO 04: FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO 05: RED DE AGUA POTABLE Y RIEGO
ANEJO 06: RED DE RESIDUALES
ANEJO 07: RED DE PLUVIALES

TOMO 3:

ANEJO 08: RED DE ELECTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSION
ANEJO 8.1 VARIANTE DE LA MT EXISTENTE

TOMO 4:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 5:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO IV: PLANOS

TOMO 6:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 7:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 8:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO

TITULO IV: PLANOS

TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD

TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 9:

ANEJO 10: OBRAS PROVISIONALES GLORIETA DE ACCESO

ANEJO 11: JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO

ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO 13: TELECOMUNICACIONES

ANEJO 14: ESTRUCTURAS

ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 16: GESTION DE RESIDUOS

ANEJO 17: JUSTIFICACION DE PRECIOS

ANEJO 18: PLAN DE OBRA

ANEJO 19: CONTROL DE CALIDAD

TOMO 10:

DOCUMENTO 02 PLANOS

GENERALES

GEN-01: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

GEN-02: ORTOFOTO

GEN-03: TOPOGRAFIA ACTUAL

GEN-04: ORDENACION GENERAL

GEN-05: FASES DE EJECUCION

VIARIOS

VIA-01: REPLANTEO DE EJES. PLANTA GENERAL

VIA-02: SECCIONES TIPO

VIA-03: DEFINICION DE PAVIMENTOS

VIA-04: PERFILES LONGITUDINALES

VIA-05: PERFILES TRANSVERSALES

VIA-06: DETALLES

ABASTECIMIENTO

ABA-01: PLANTA GENERAL

ABA-02: DETALLES

RED DE AGUAS RESIDUALES

RES-01: PLANTA GENERAL
RES-02: PERFILES LONGITUDINALES
RES-03: DETALLES
RES-04: EBAR

RED DE AGUAS PLUVIALES

PLU-01: PLANTA GENERAL
PLU-02: PERFILES LONGITUDINALES
PLU-03: Balsa de Pluviales
PLU-04: DETALLES

TOMO 11:

DOCUMENTO 02 PLANOS

TELECOMUNICACIONES

TEL-01: PLANTA GENERAL
TEL-02: DETALLES

GLORIETA DE ACCESO

GLO-01: GLORIETA ACCESO N-630. SEÑALIZACION POR OBRA Y FASES EJECUCION

ESTRUCTURAS. PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESLA

EST-01: PLANTA GENERAL UBICACIÓN
EST-02: EJES Y PERFIL LONGITUDINAL EJE 8
EST-03: PLANO DE REPLANTEO
EST-04: PLANTA, ALZADO Y SECCION TRANSVERSAL
EST-05: DEFINICION DEL TABLERO
EST-06: GEOMETRIA Y ARMADO DE VIGAS
EST-07: GEOMETRIA DE ESTRIBOS
EST-08: ARMADURA DE ESTRIBOS
EST-09: PILOTES HINCADOS, GEOMETRIA Y ARMADURA
EST-10: DETALLES, RELLENO LOCALIZADO Y JUNTAS
EST-11: PRUEBA DE CARGA

JARDINERIA Y RIEGO

JAR-01: JARDINERIA
JAR-02: RED DE RIEGO
JAR-03: DETALLES.

SEÑALIZACION

SEÑ-01: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL. PLANTA GENERAL.
SEÑ-02: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
SEÑ-03: DETALLES SEÑALIZACIÓN

SERVICIOS AFECTADOS

SER-01: PLANTA GENERAL
SER-02: PERFIL LONGITUDINAL
SER-03: DETALLES

TOMO 12:

DOCUMENTO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

DOCUMENTO 04: PRESUPUESTO

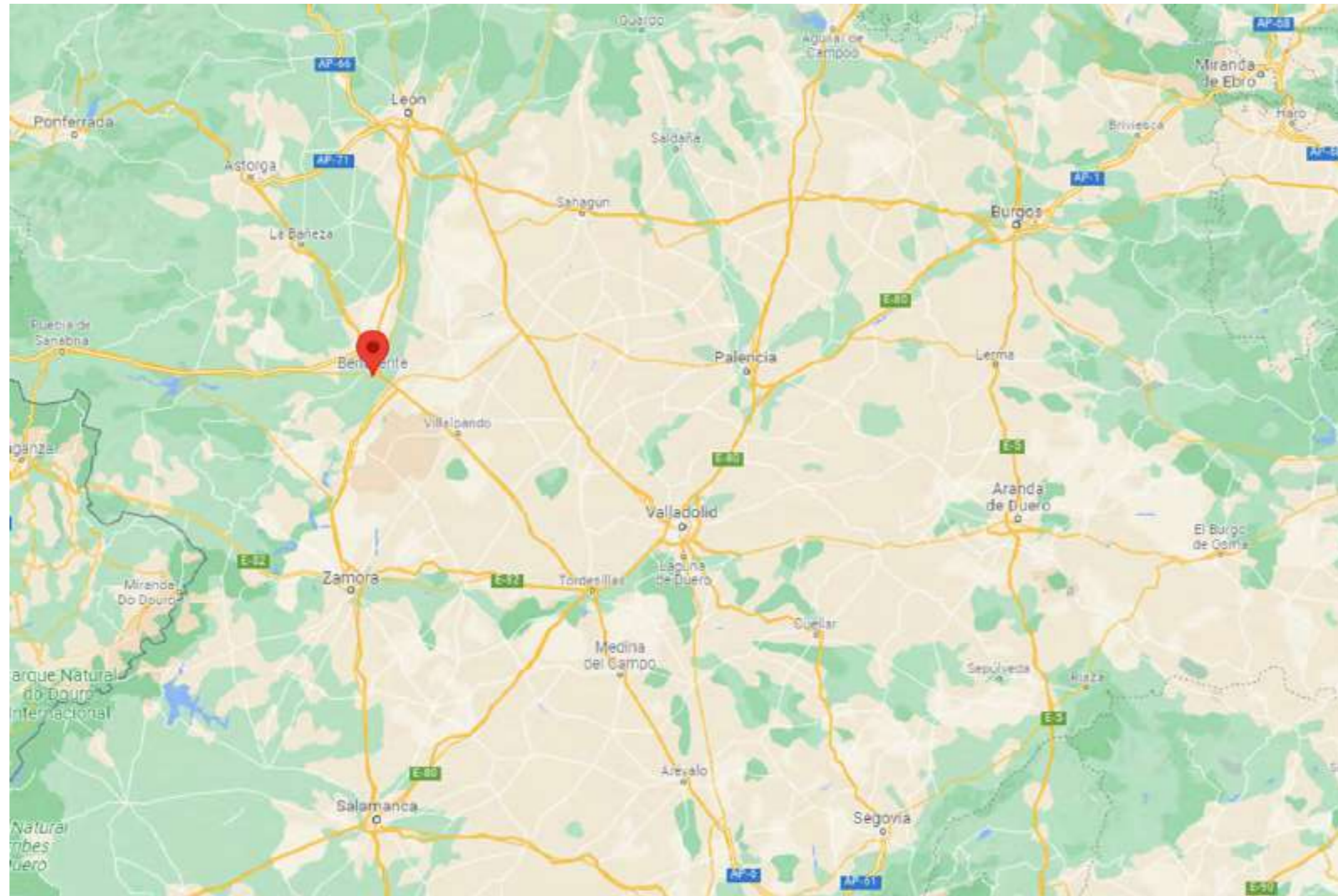
CAP 01 ESTADO DE MEDICIONES
CAP 02 CUADRO DE PRECIOS
CAP 03 PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL
CAP 04 PRESUPUESTO BASE DE LICITACION



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



DOCUMENTO N°2 PLANOS



UBICACION REGIONAL



BENAVENTE

ORTOFOTO




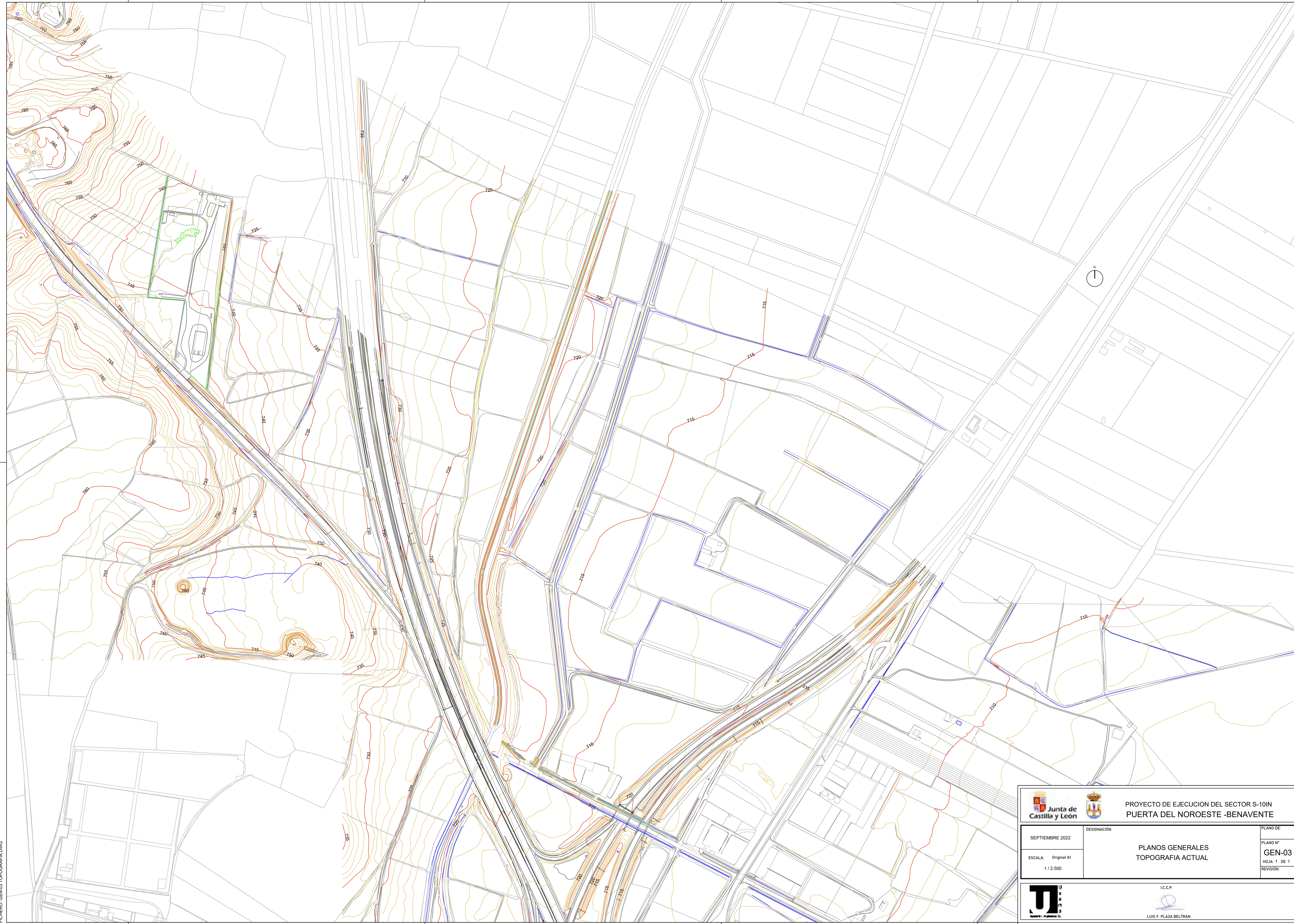
UBICACION LOCAL

 		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:	
ESCALA: Original A1	PLANOS GENERALES SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	PLANO N°	
INDICADAS		GEN 01	
		HOJA: 1 DE 1	
		REVISIÓN:	
		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN	






FC:HERO_GEN-02_ORTOFOTO.DWG

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANOS GENERALES ORTOFOTO	
ESCALA: Original A1 1 / 2.500			PLANO DE: PLANO Nº GEN-02 HOJA: 1 DE 1 REVISIÓN:
		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN	



FICHERO_GEN-03_TOPOGRAFIA.DWG

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:	
ESCALA: Original A1 1 / 2.500	PLANOS GENERALES TOPOGRAFIA ACTUAL	PLANO N° GEN-03	
		HOJA: 1 DE 1 REVISIÓN:	
		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN	

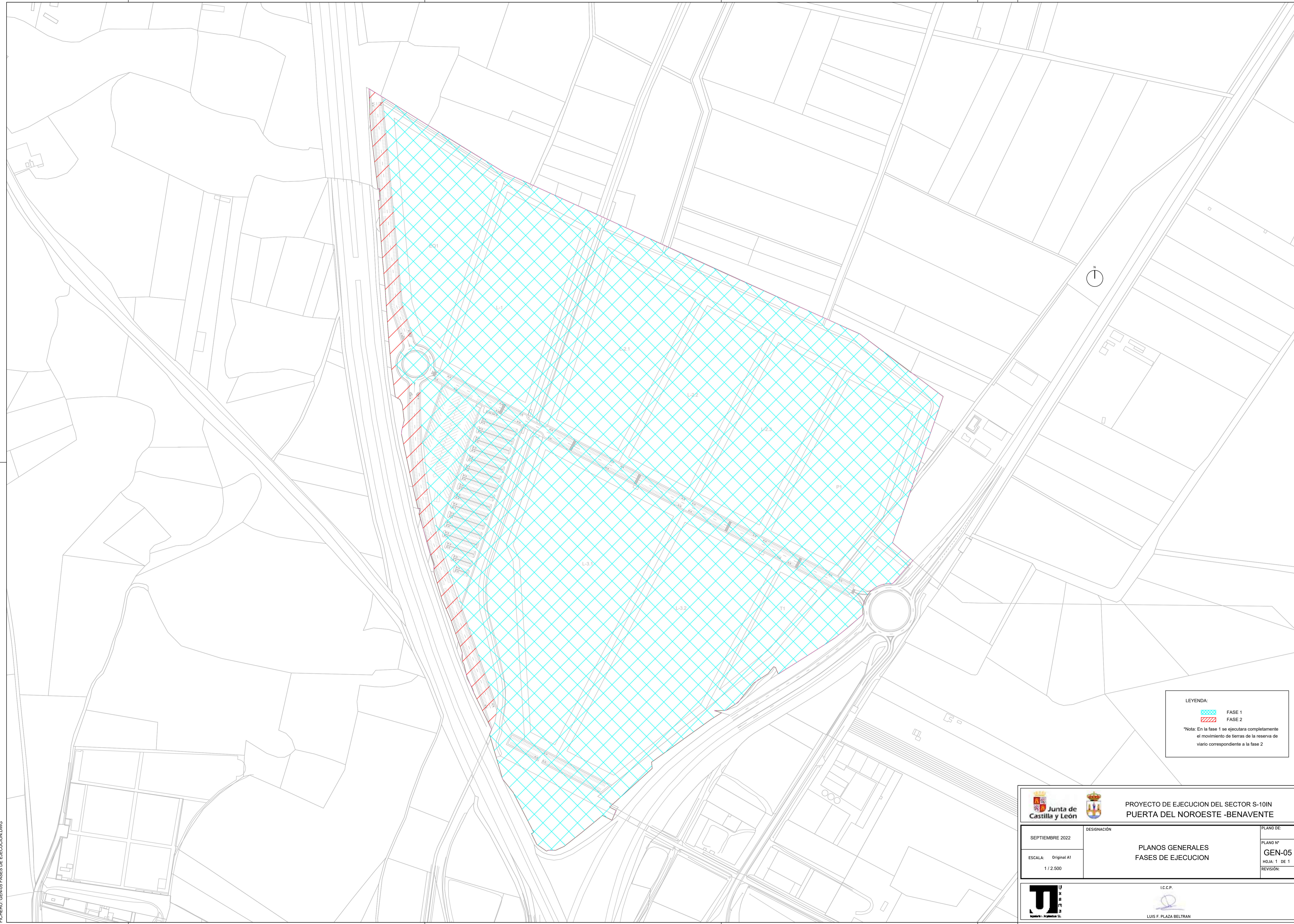


RESUMEN SECTOR S-10



Nomenclatura	Superficie	
	m ²	%
Suelo Privado		
Logístico	305.055,00	51,77%
Ind prod	41.740,00	7,08%
Terciario	12.585,00	2,14%
Total Suelo Privado	359.380,00	60,99%
Suelo Público		
SSLL		
Equipamiento	41.885,00	7,11%
Esp. Libre	93.507,00	15,87%
Servicios	15.590,00	2,65%
Aparcamiento	29.265,00	4,97%
Reserva viario	30.671,00	5,24%
SSGG INT		
	18.702,00	3,17%
Total Suelo Público	229.820,00	39,01%
TOTAL SECTOR	589.200,00	100,00%

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 1 / 2.500	DESIGNACIÓN PLANOS GENERALES ORDENACION GENERAL	PLANO DE: PLANO N° GEN-04 HOJA: 1 DE 1 REVISIÓN:	
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

FICHERO: GEN-04 ORDENACION GENERAL.DWG



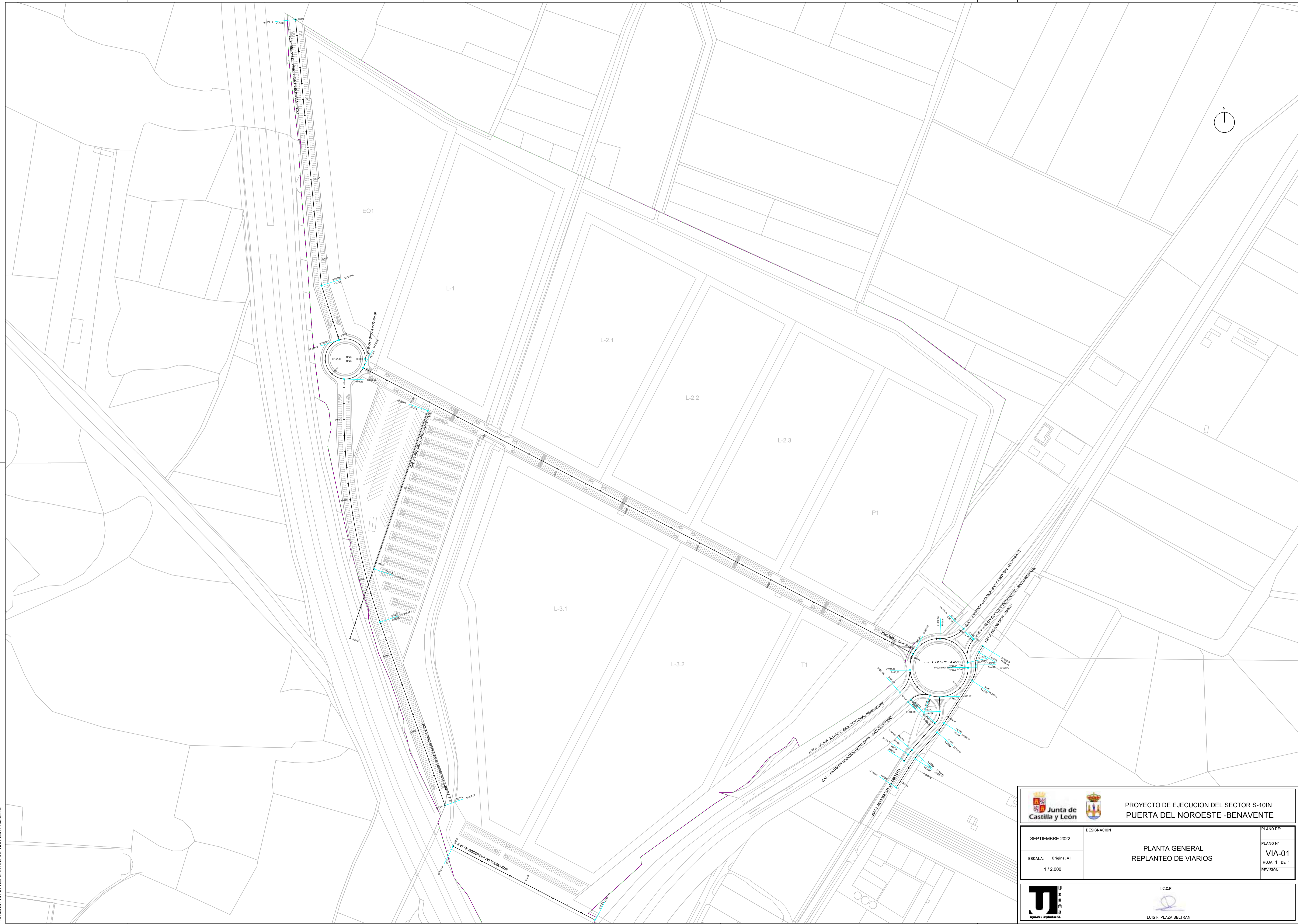
LEYENDA:

-  FASE 1
-  FASE 2

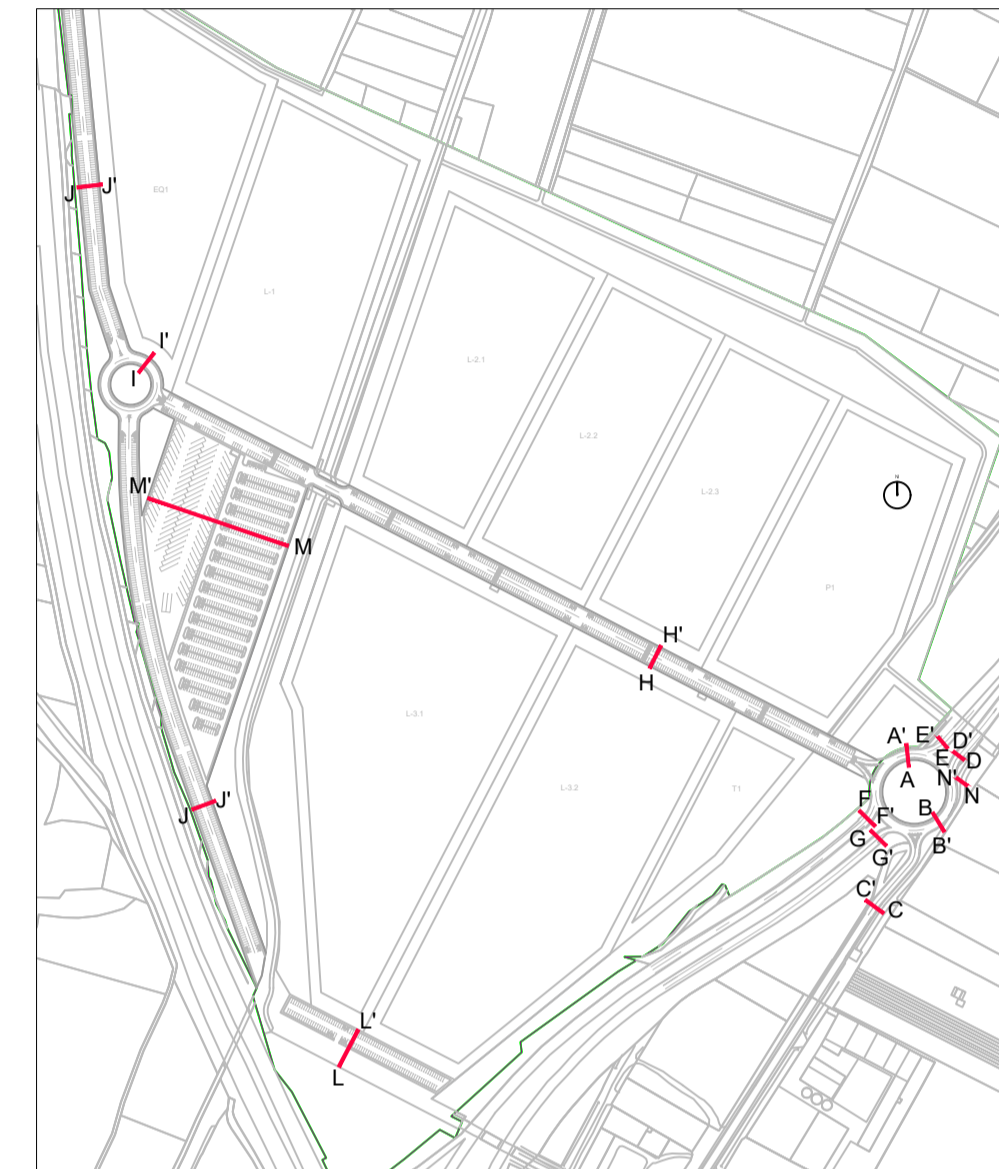
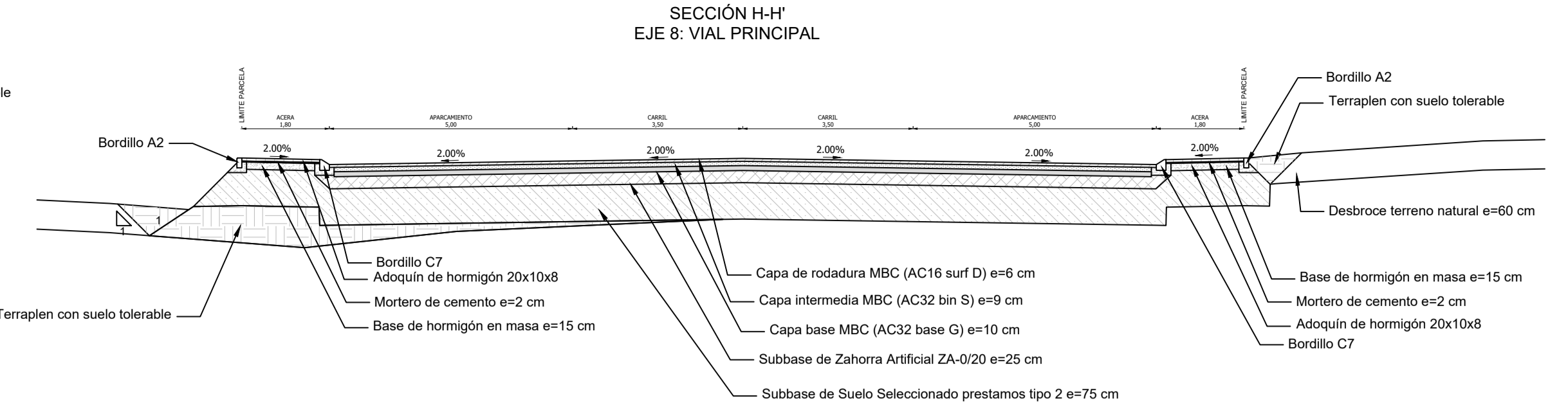
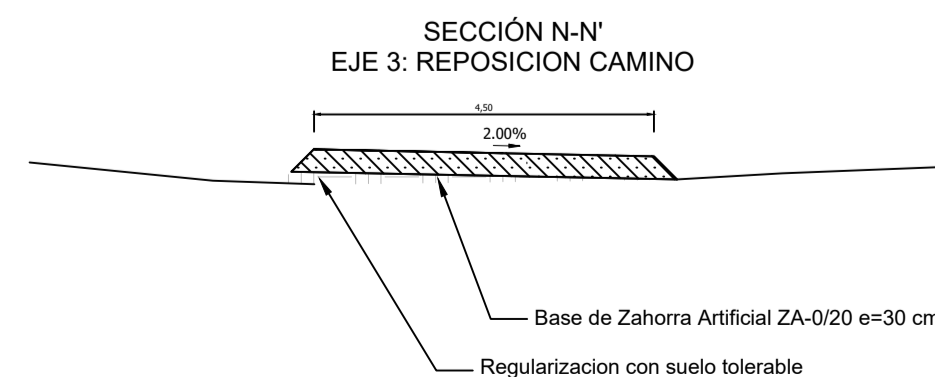
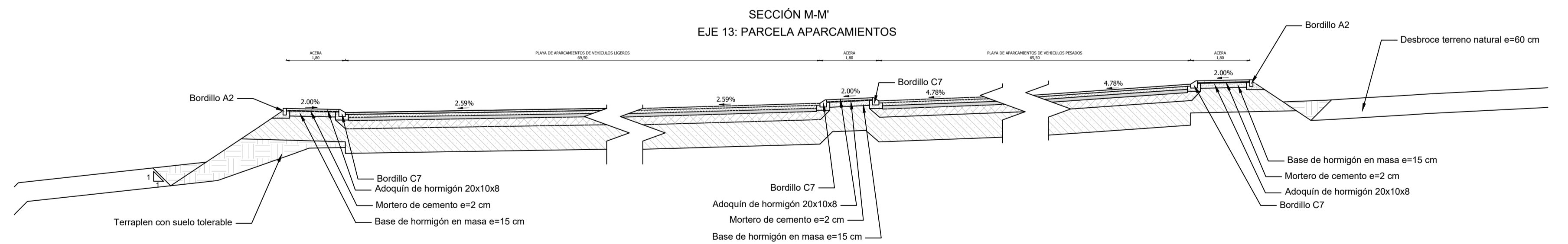
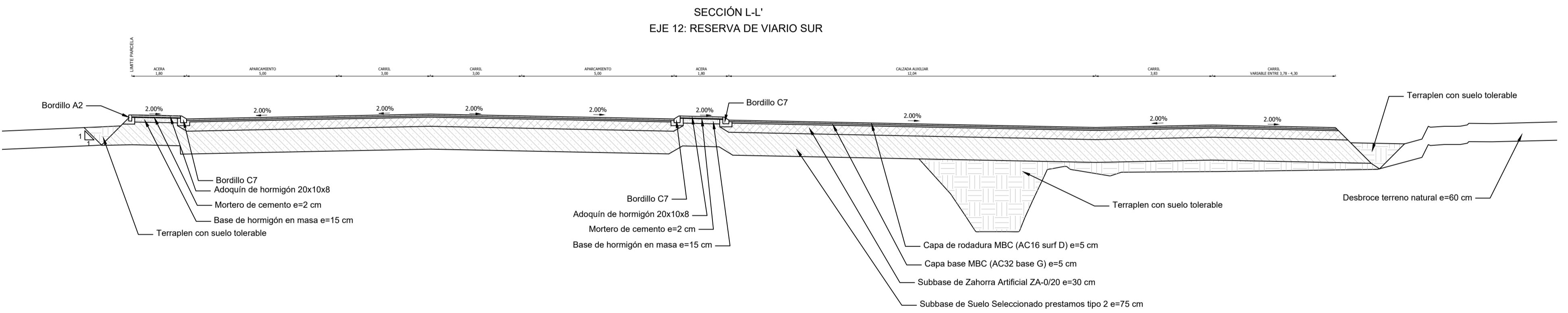
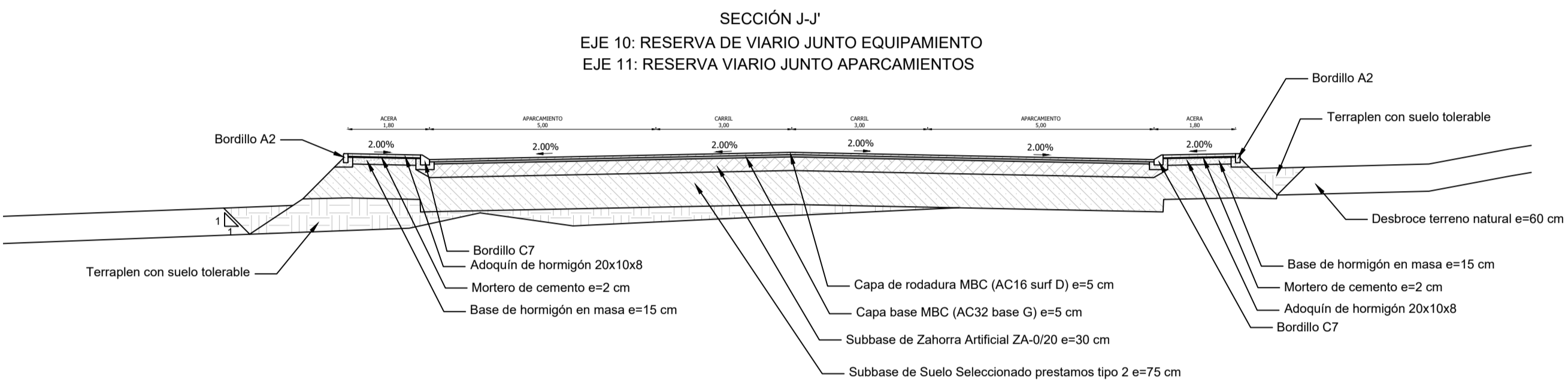
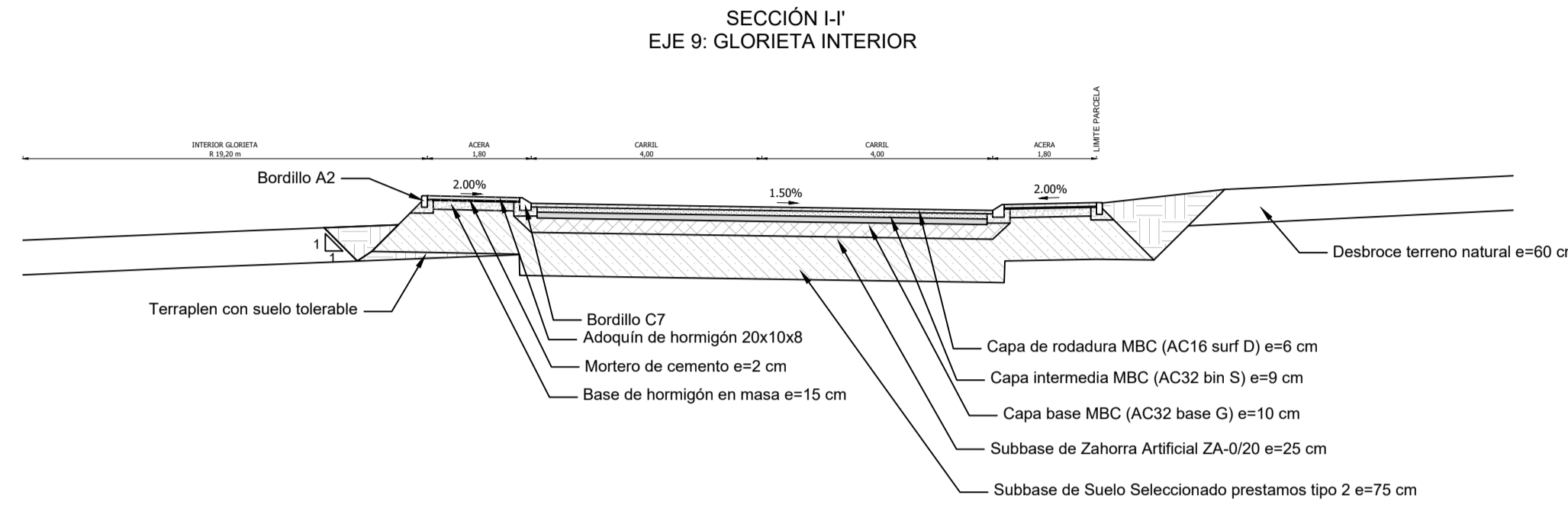
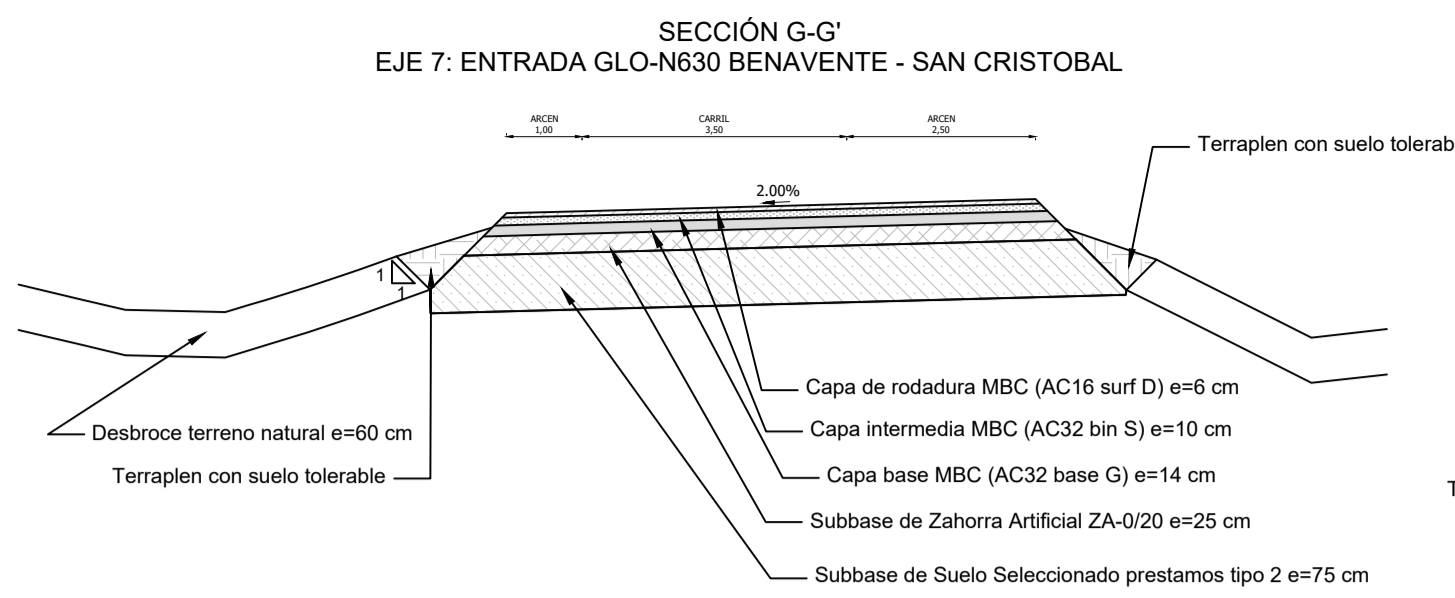
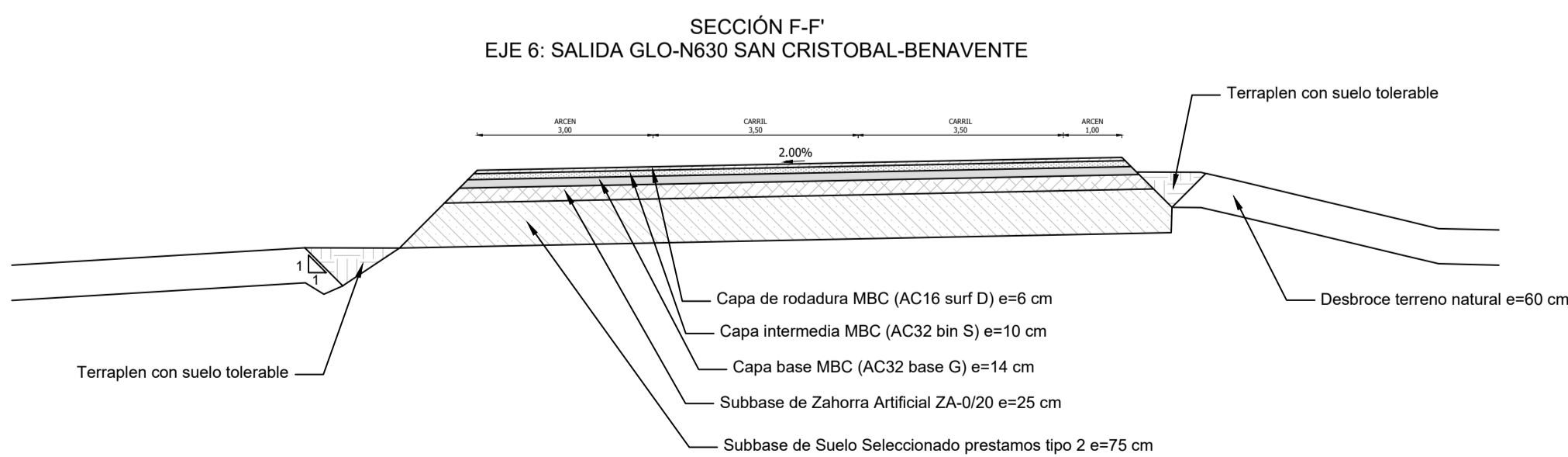
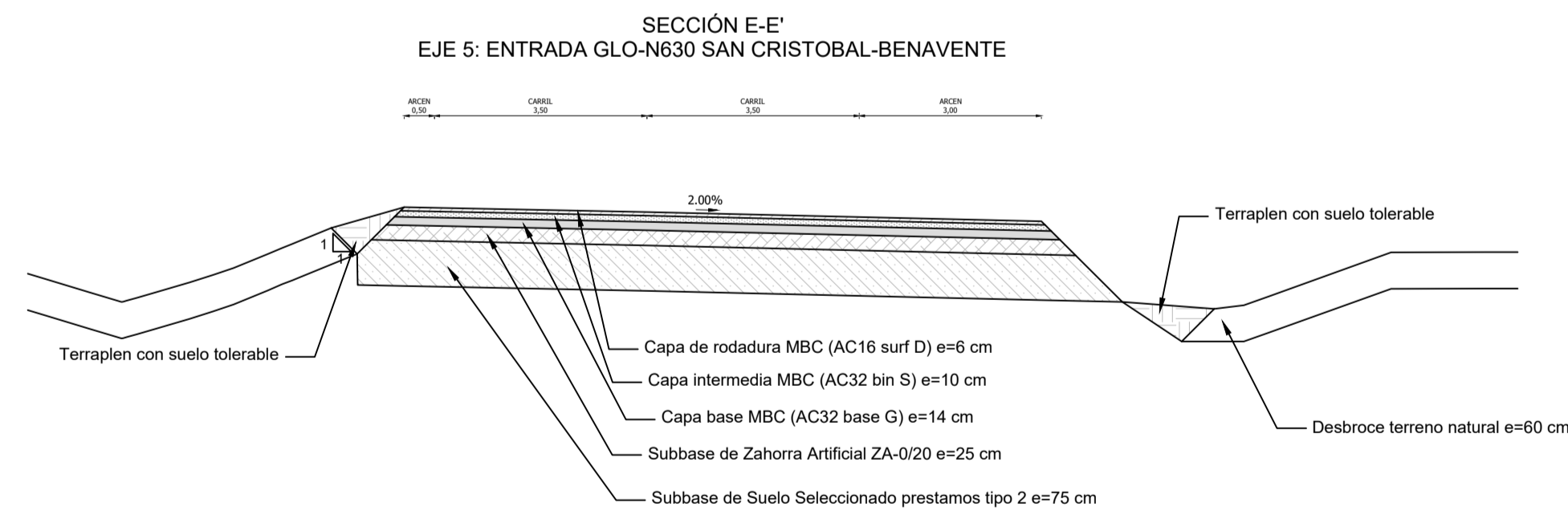
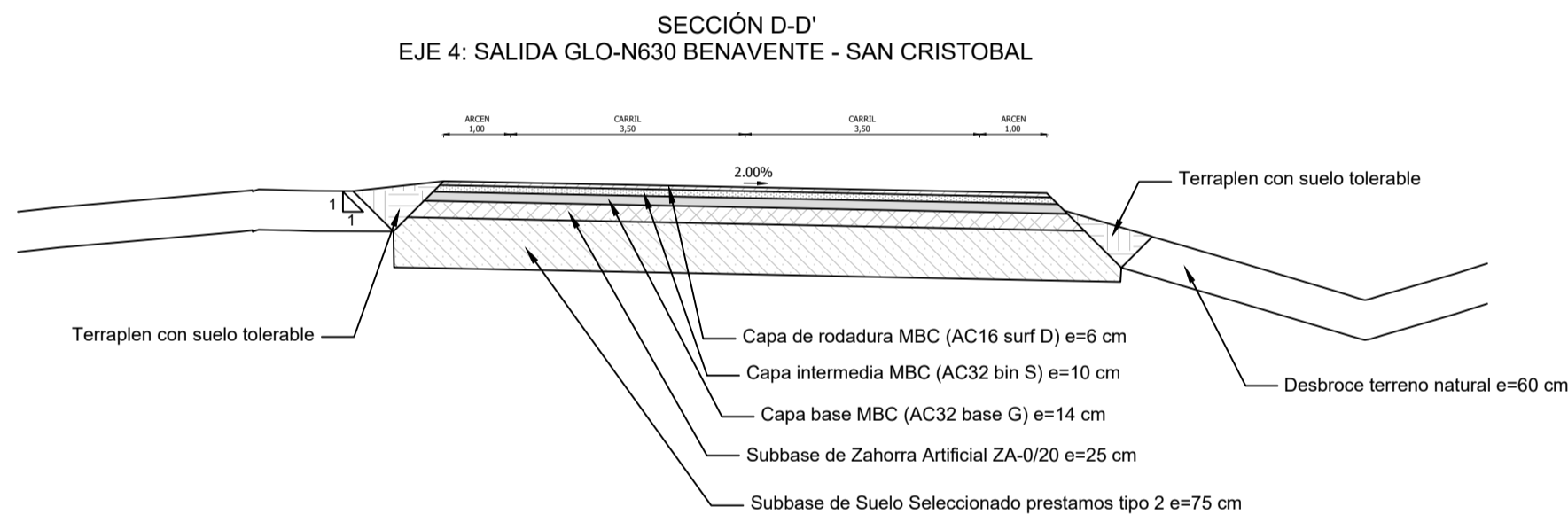
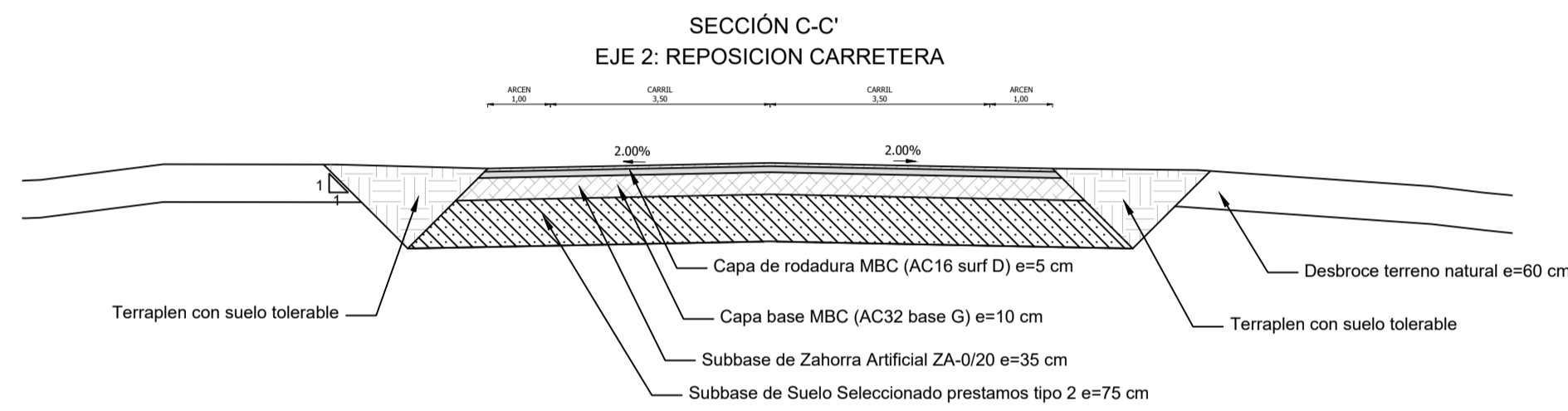
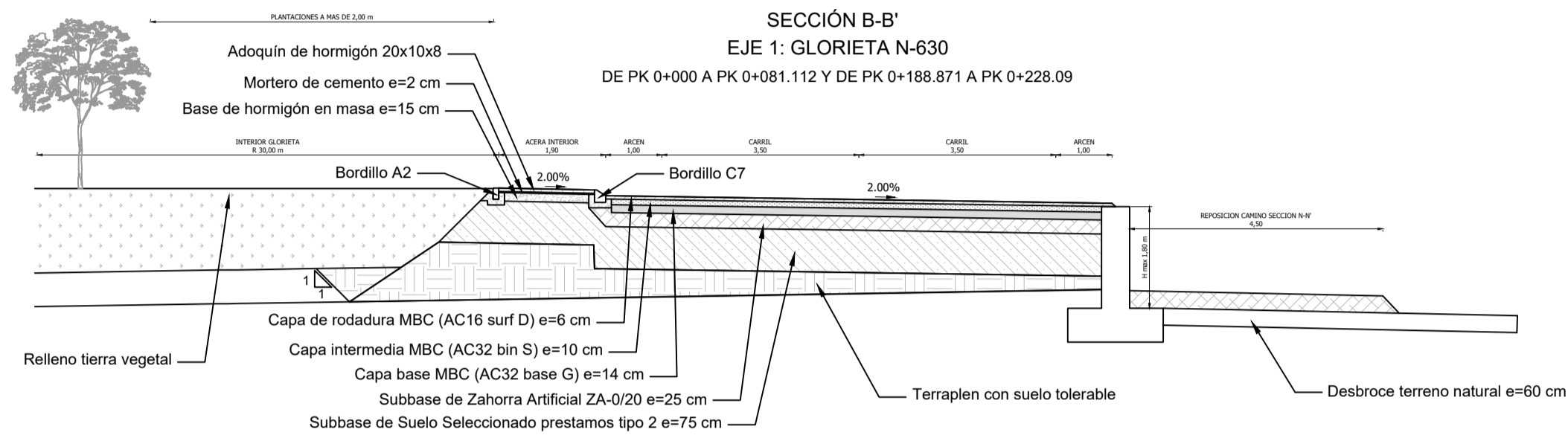
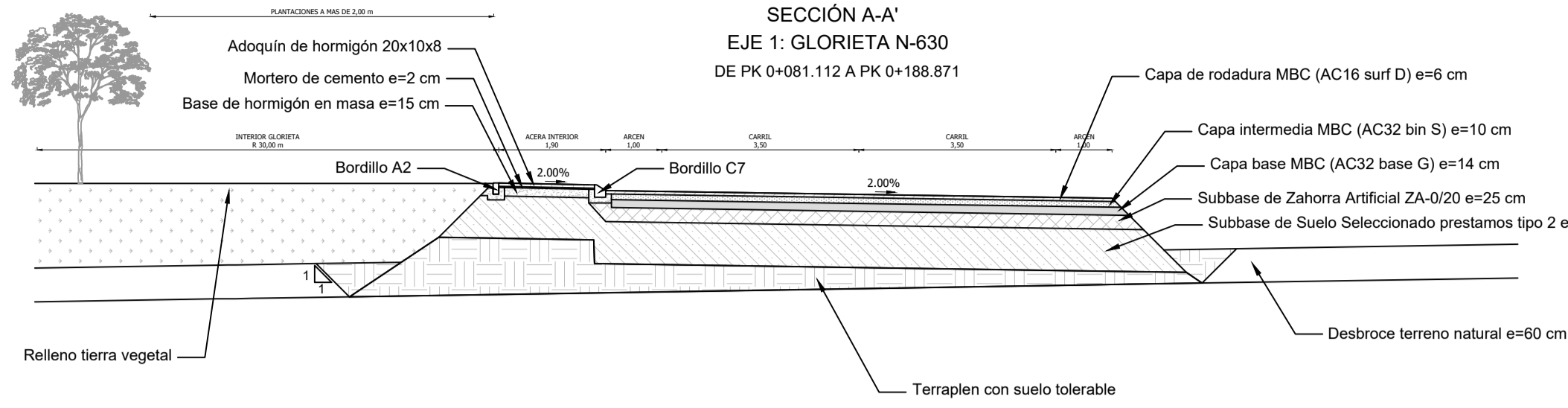
*Nota: En la fase 1 se ejecutara completamente el movimiento de tierras de la reserva de viario correspondiente a la fase 2

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:	
ESCALA: Original A1 1 / 2.500	PLANOS GENERALES FASES DE EJECUCION	PLANO N°	GEN-05
		HOJA: 1 DE 1	REVISIÓN:
		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN	

FICHERO: GEN-05 FASES DE EJECUCION.DWG



		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE	
ESCALA: Original A1 1 / 2.000	PLANTA GENERAL REPLANTEO DE VIARIOS	PLANO N° VIA-01 HOJA: 1 DE 1 REVISIÓN:	
		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN	







		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 1 / 100	DESIGNACIÓN SECCIONES TIPO DE VIARIOS	PLANO DE VIA-02 HOJA: 1 DE 1 REVISIÓN:	
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

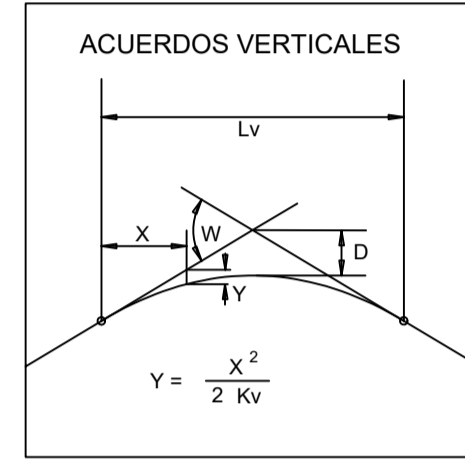


LEYENDA:

- BORDILLO C7
- BORDILLO A2
- ACERA ADOQUIN GRIS
- BALDOSA BOTONES/DIRECCIONAL
- MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE
- ZAHORRAS ARTIFICIALES
- MURO CONTENCION TIERRAS HORMIGON ARMADO

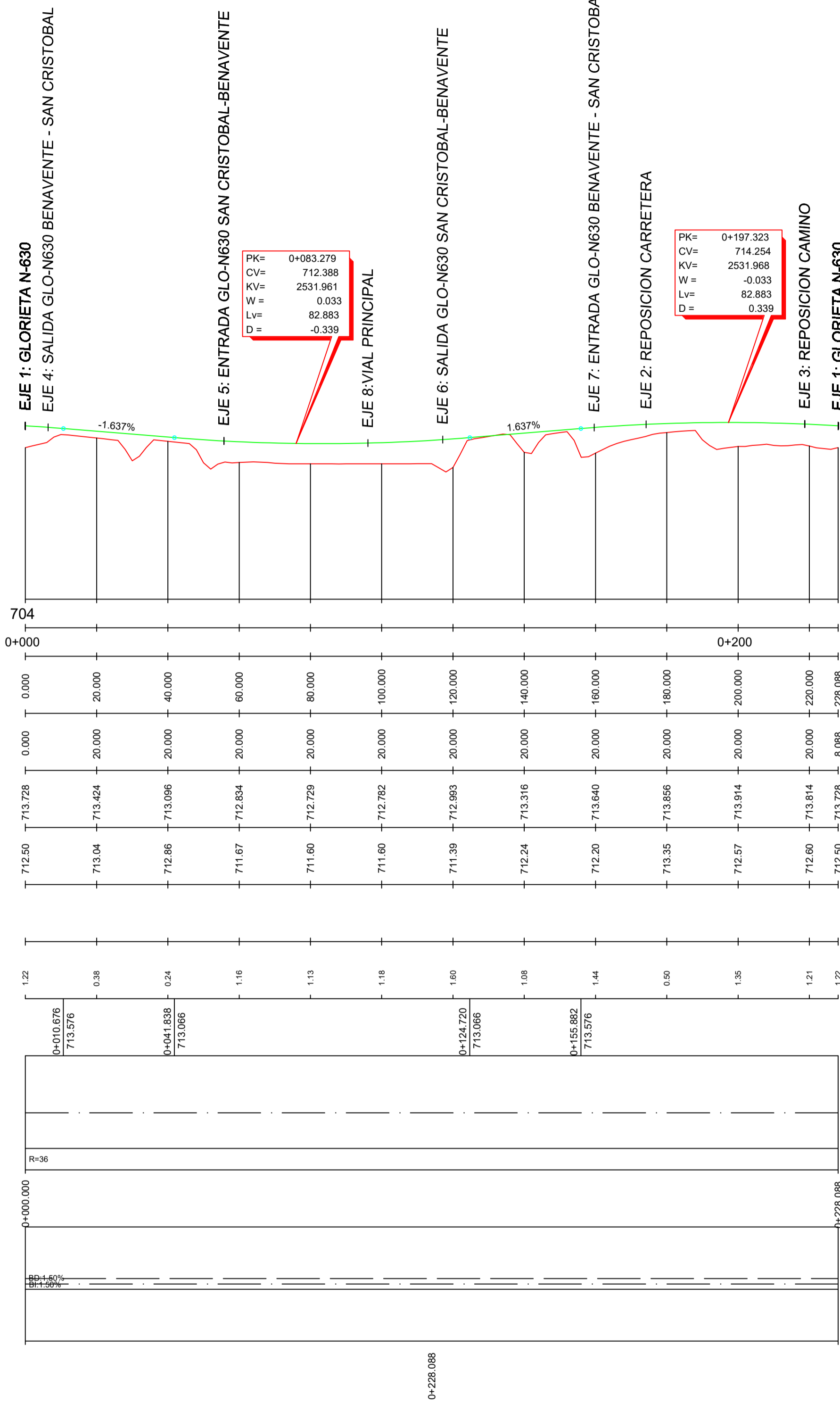
		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE
ESCALA: Original A1 1 / 2.000	PLANTA GENERAL DEFINICION DE PAVIMENTOS	PLANO N° VIA-03 HOJA: 1 DE 1 REVISIÓN:
	I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN	

FICHERO: VIA-03 DEFINICION DE PAVIMENTOS RV02.DWG



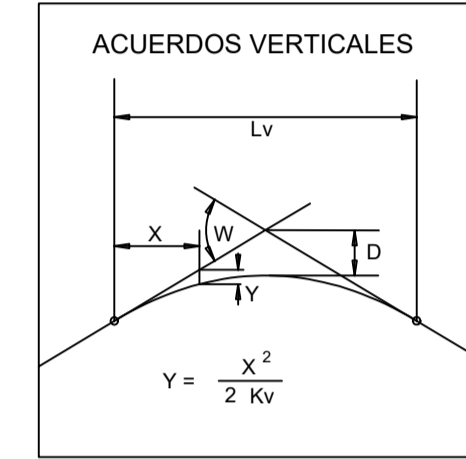
PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO
	BORDE IZQUIERDO

EJE 1: GLORIETA N-630



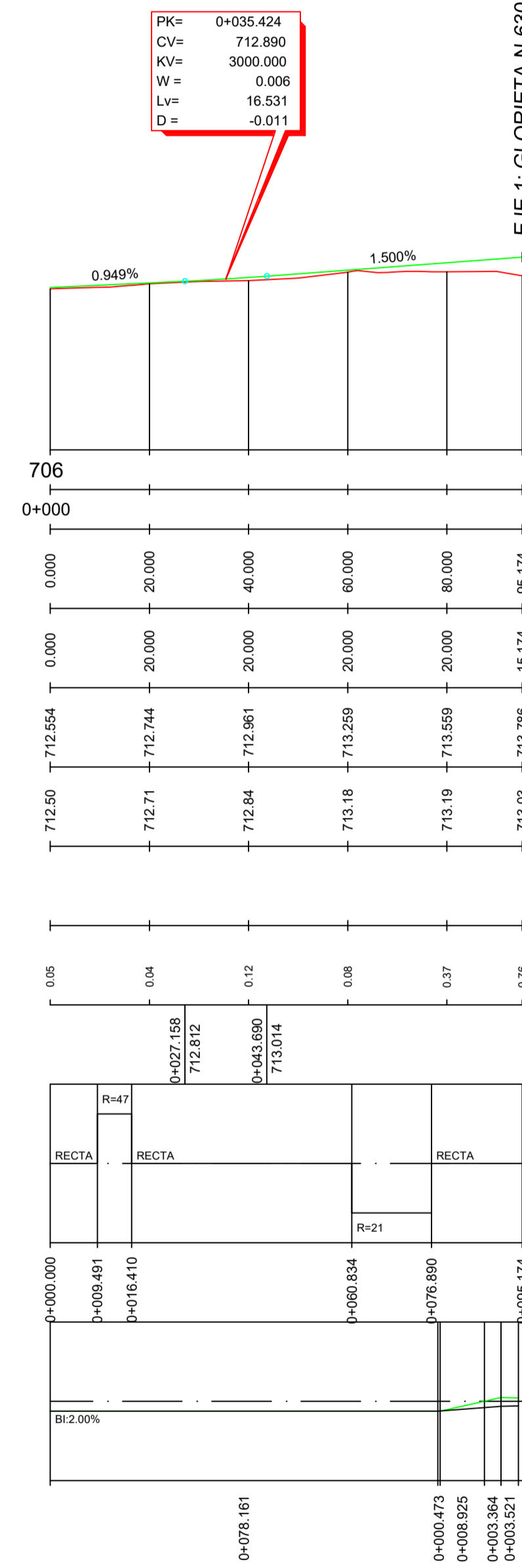
PK= 0+083.279
CV= 712.388
KV= 2531.961
W = 0.033
Lv= 82.883
D = -0.339

PK= 0+197.323
CV= 714.254
KV= 2531.968
W = -0.033
Lv= 82.883
D = 0.339

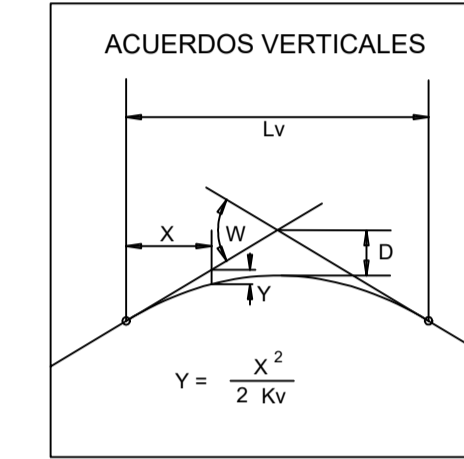


PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO
	BORDE IZQUIERDO

EJE 2: REPOSICION CARRETERA

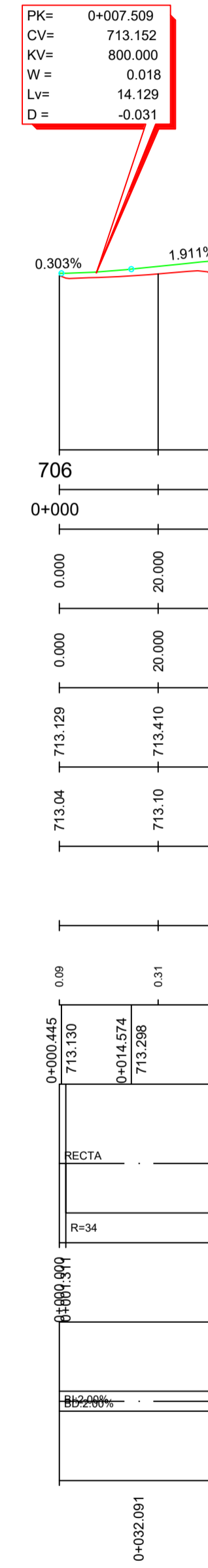


PK= 0+035.424
CV= 712.890
KV= 3000.000
W = 0.006
Lv= 16.531
D = -0.011

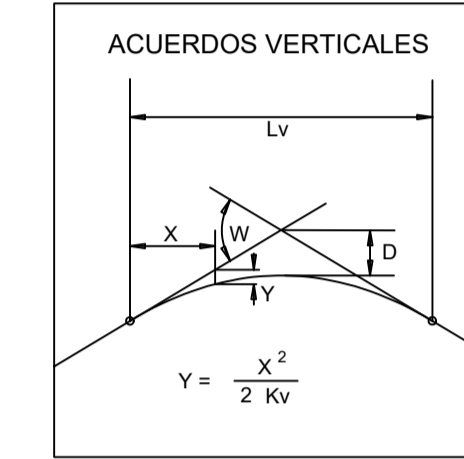


PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO
	BORDE IZQUIERDO

EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL

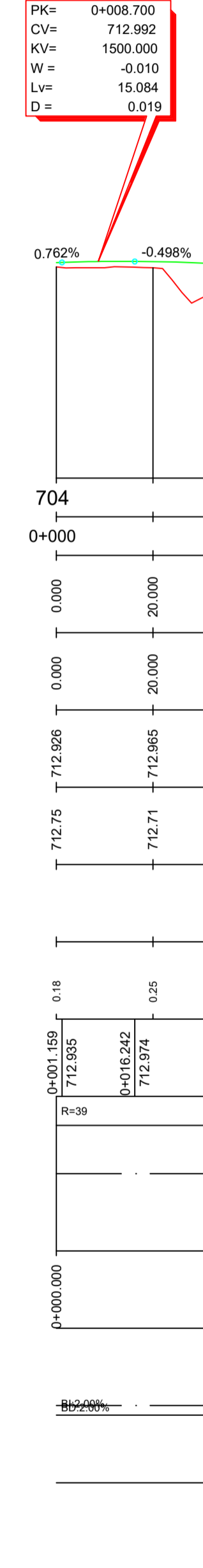


PK= 0+007.509
CV= 713.152
KV= 800.000
W = 0.018
Lv= 14.129
D = -0.031

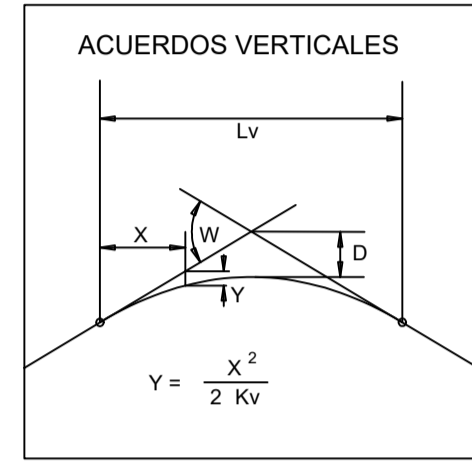


PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO
	BORDE IZQUIERDO

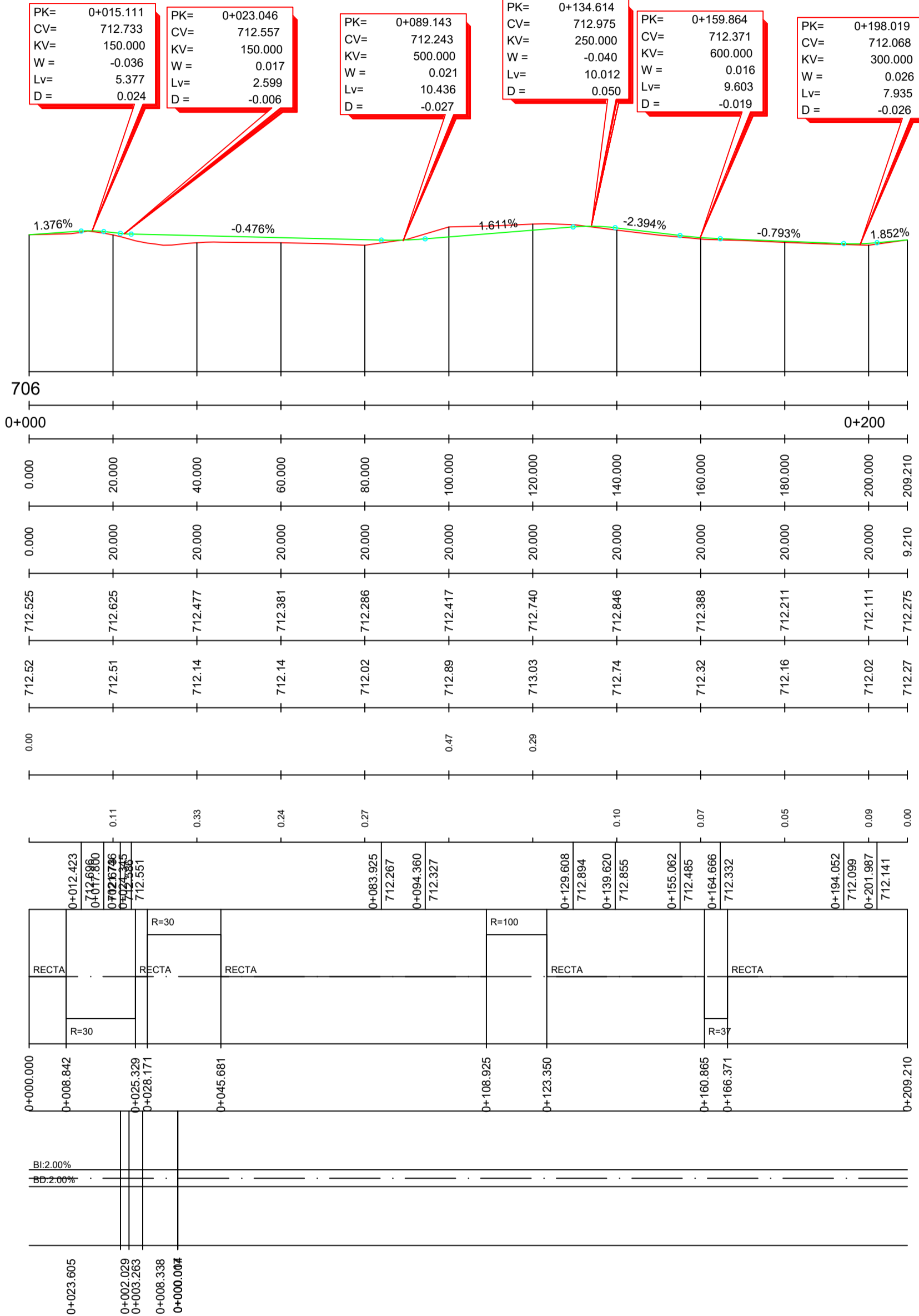
EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE



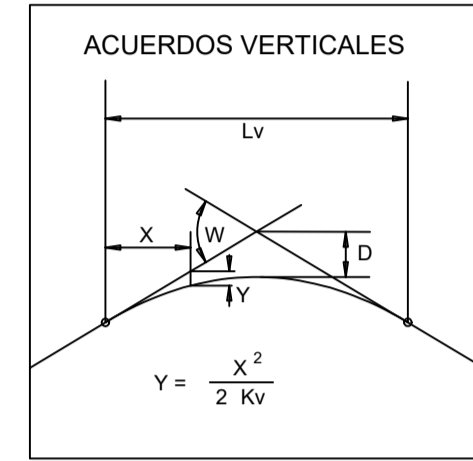
PK= 0+008.700
CV= 712.992
KV= 1500.000
W = -0.010
Lv= 15.084
D = 0.019



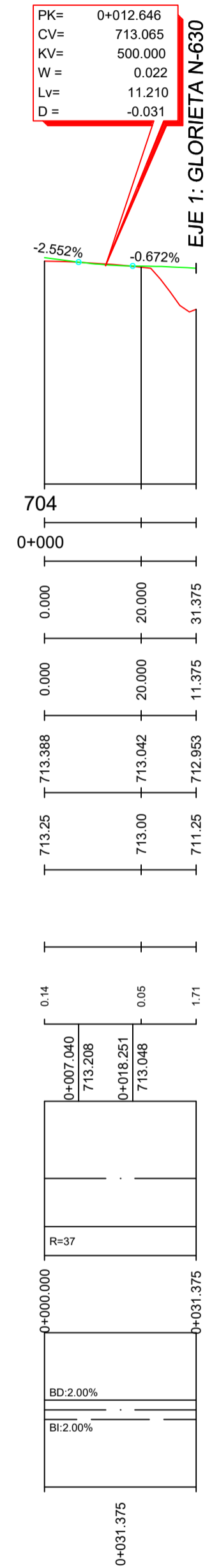
PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO
	BORDE IZQUIERDO



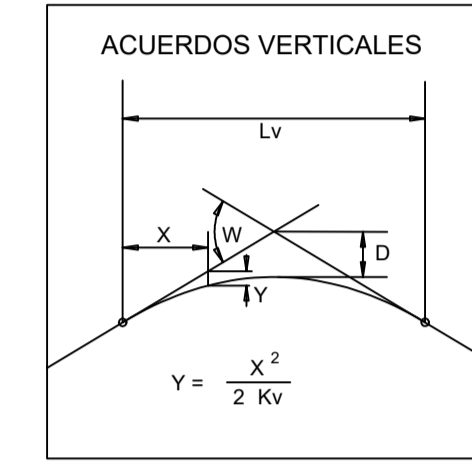
EJE 3: REPOSICION CAMINO



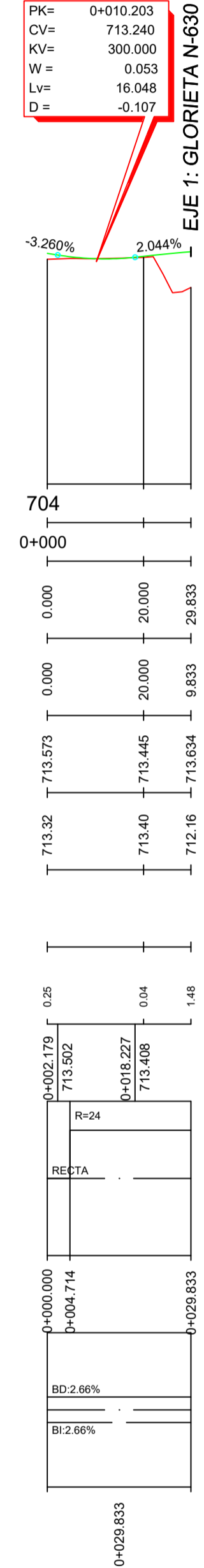
PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO
	BORDE IZQUIERDO



EJE 6: SALIDA GLO-N630
SAN CRISTOBAL-BENAVENTE

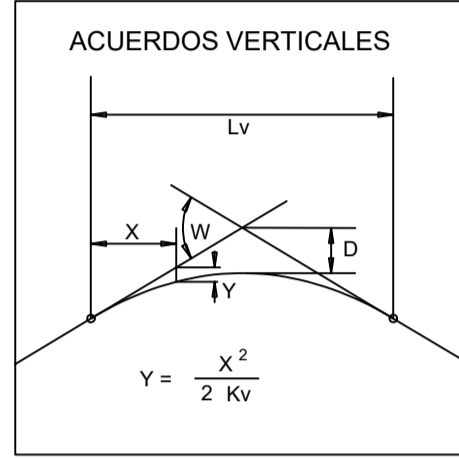


PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO
	BORDE IZQUIERDO



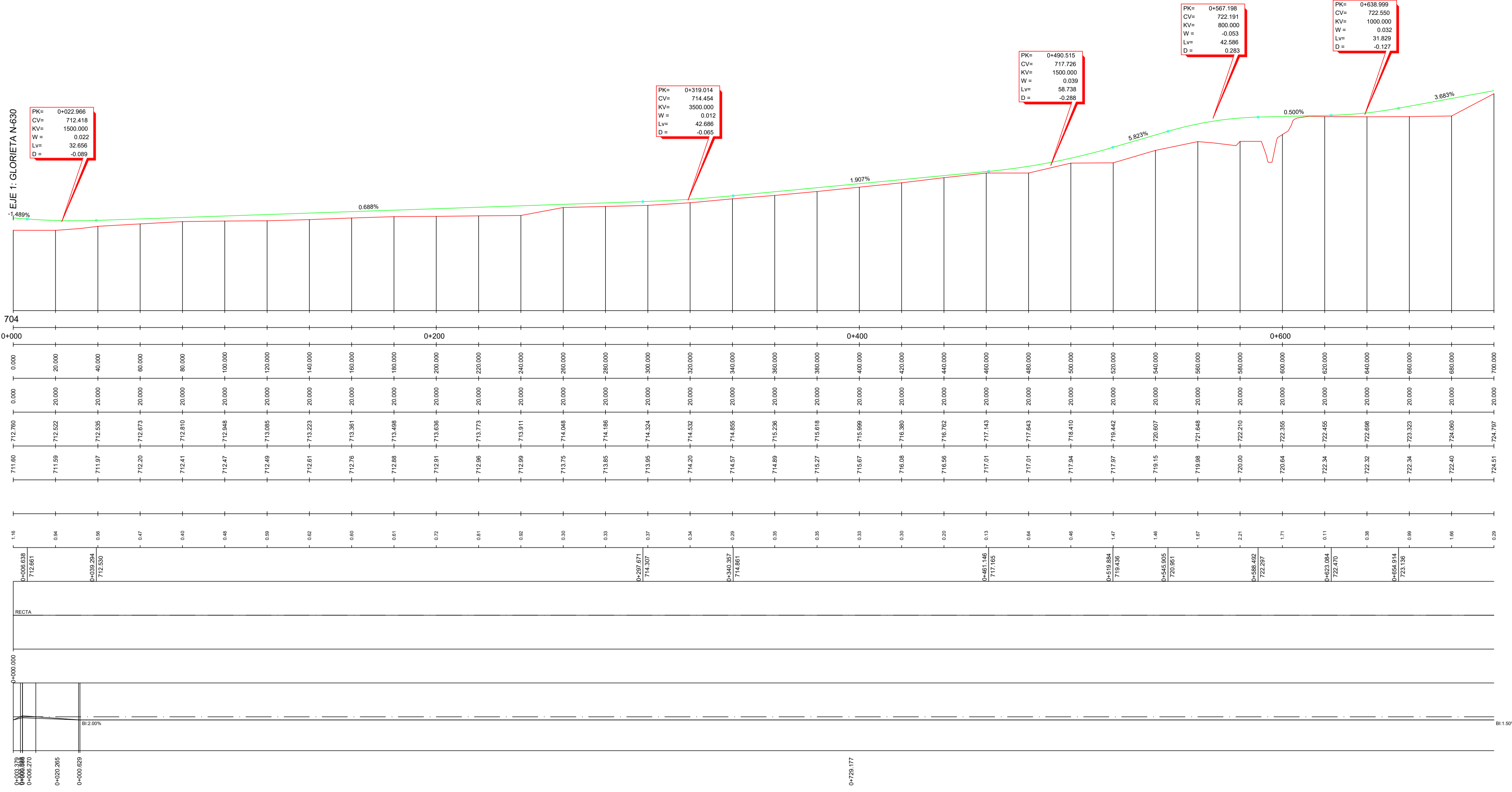
EJE 7: ENTRADA GLO-N630
BENAVENTE - SAN CRISTOBAL

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE
SEPTIEMBRE 2022	ESCALA: Original A1 Ev: 1/1000 Ev: 1/200	VIARIOS. PERFILES LONGITUDINALES
PLAN DE:		PLANO N° VIA-04
HOJA: 2 DE 7		REVISION:
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN



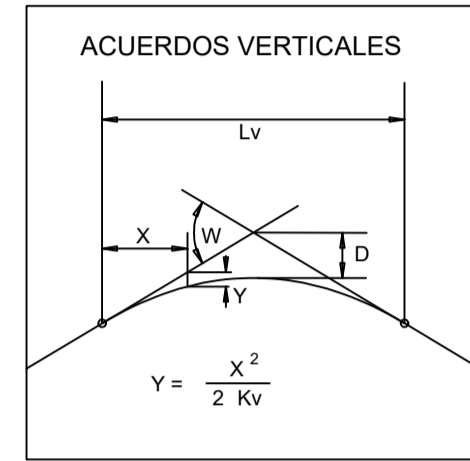
PLANO DE COMPARACION

DISTANCIAS	P.K.	
	AL ORIGEN	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE	712.760, 712.522, 712.535, 712.673, 712.810, 712.948, 713.085, 713.223, 713.361, 713.498, 713.636, 713.773, 713.911, 714.048, 714.186, 714.324, 714.462, 714.600, 714.738, 714.876, 715.014, 715.152, 715.290, 715.428, 715.566, 715.704, 715.842, 715.980, 720.000, 720.000, 722.355, 722.355, 722.455, 722.455, 722.555, 722.555, 724.510
	TERRENO	711.60, 711.59, 711.97, 712.20, 712.41, 712.47, 712.49, 712.61, 712.76, 712.88, 712.91, 712.96, 712.99, 713.15, 713.85, 713.95, 714.20, 714.57, 714.89, 715.27, 715.67, 716.08, 716.56, 717.01, 717.01, 717.94, 717.97, 719.15, 719.98, 720.00, 720.64, 722.34, 722.34, 722.32, 723.34, 723.40, 724.51
COTAS ROJAS	DESMONTE	
	TERRAPLEN	1.16, 0.94, 0.96, 0.47, 0.49, 0.48, 0.99, 0.82, 0.80, 0.81, 0.72, 0.81, 0.82, 0.30, 0.33, 0.37, 0.34, 0.29, 0.35, 0.35, 0.35, 0.30, 0.20, 0.13, 0.64, 0.46, 1.47, 1.46, 1.67, 2.21, 1.71, 0.11, 0.38, 0.89, 1.66, 0.29



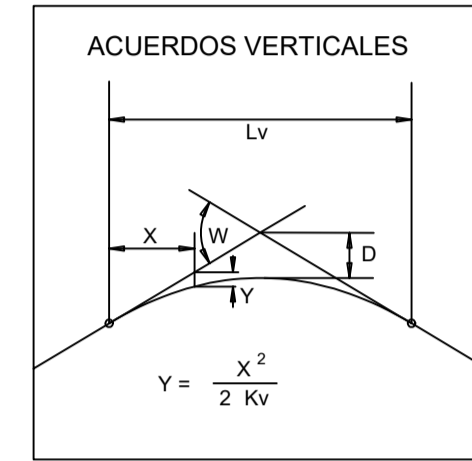
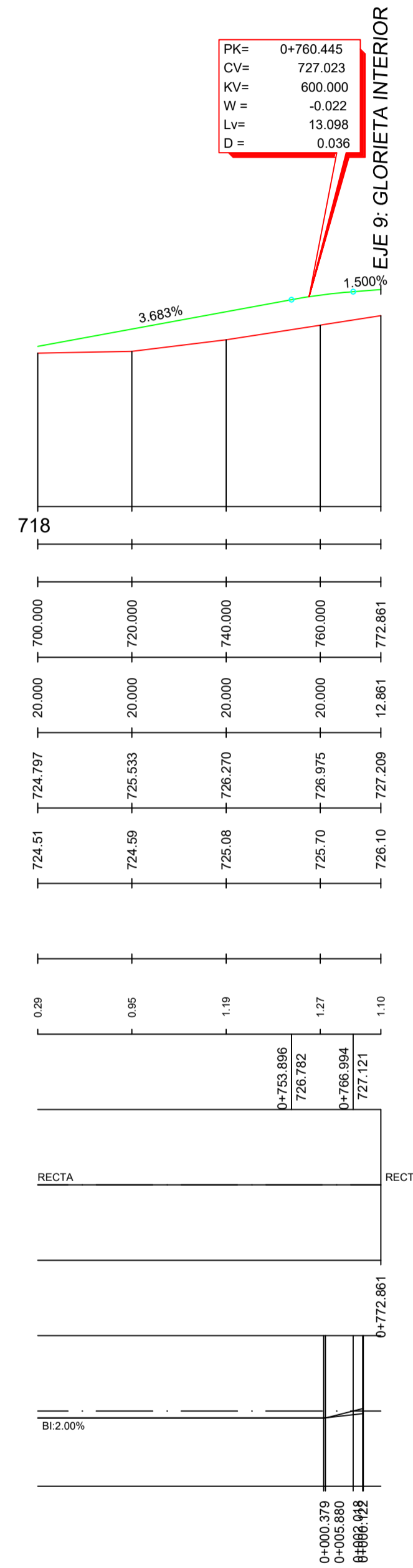
EJE 8: VIAL PRINCIPAL

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	ESCALA: Original A1 Eh: 1/1000 Ev: 1/200	DESIGNACIÓN VIARIOS. PERFILES LONGITUDINALES	PLANO DE: PLANO N° VIA-04 HOJA: 3 DE 7 REVISIÓN:
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	



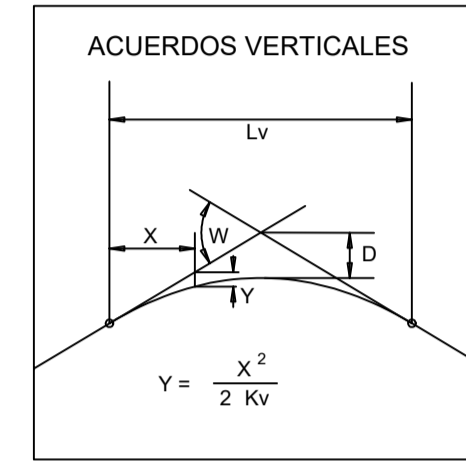
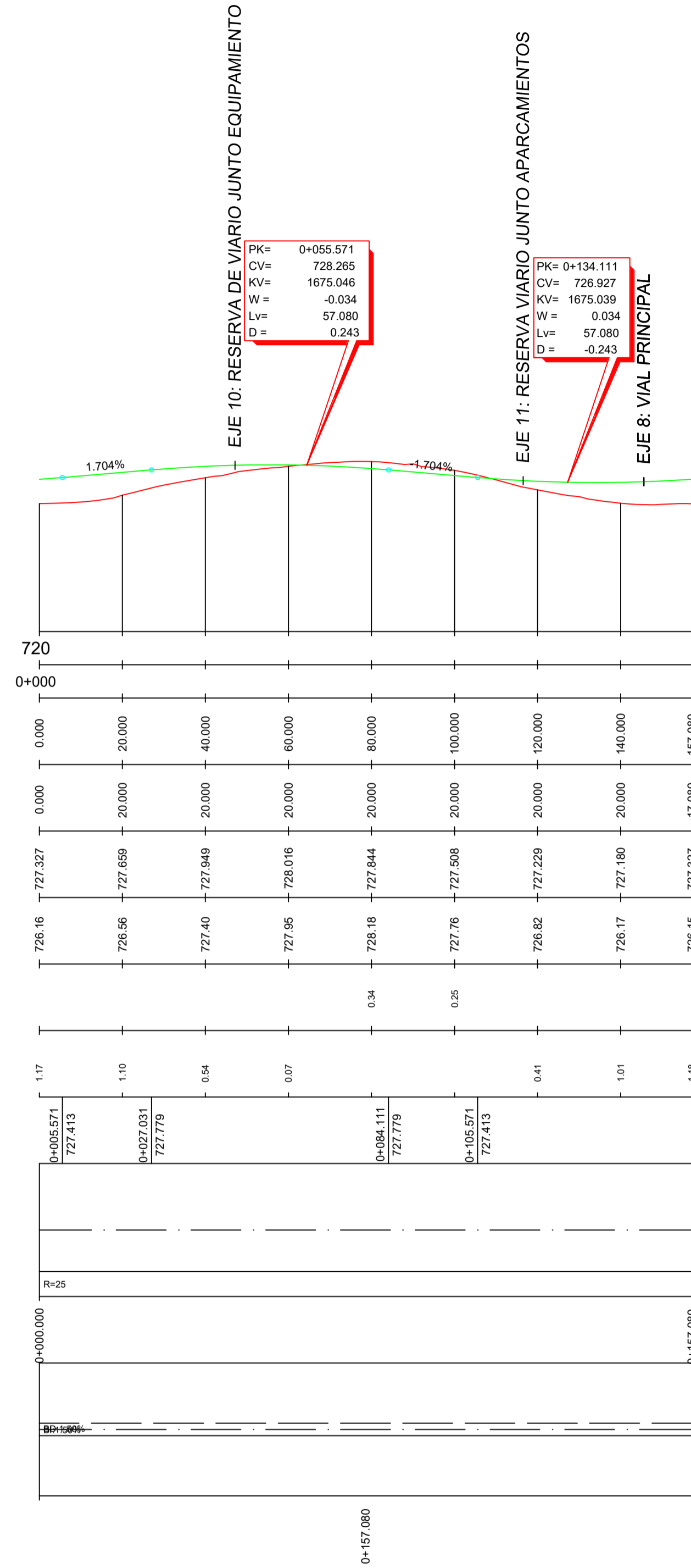
PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO
	BORDE IZQUIERDO

EJE 8: VIAL PRINCIPAL



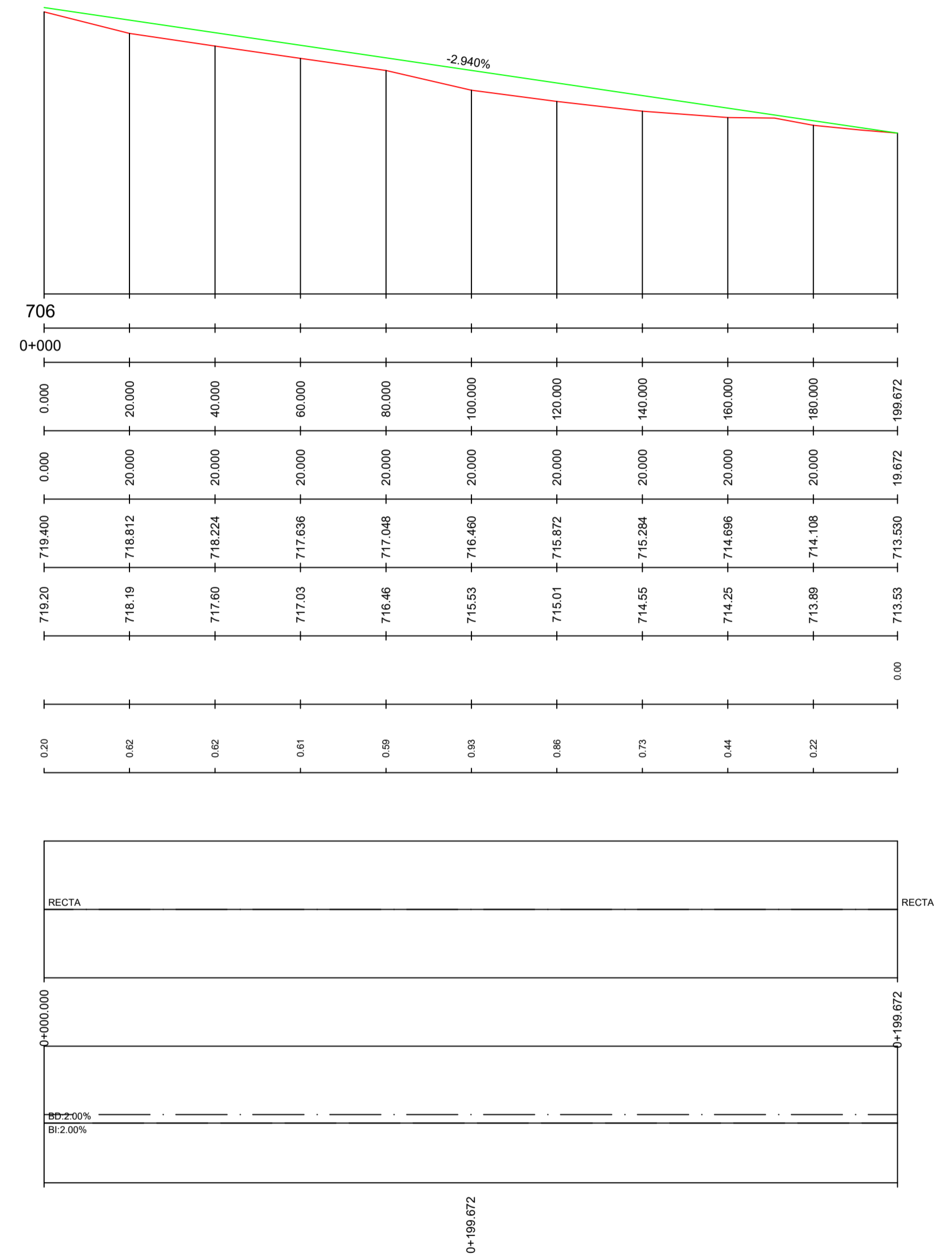
PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO
	BORDE IZQUIERDO

EJE 9: GLORIETA INTERIOR

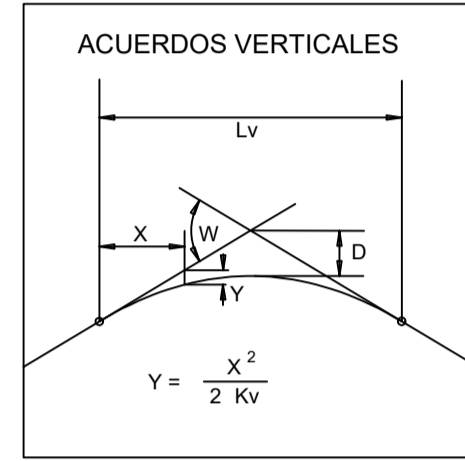


PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO
	BORDE IZQUIERDO

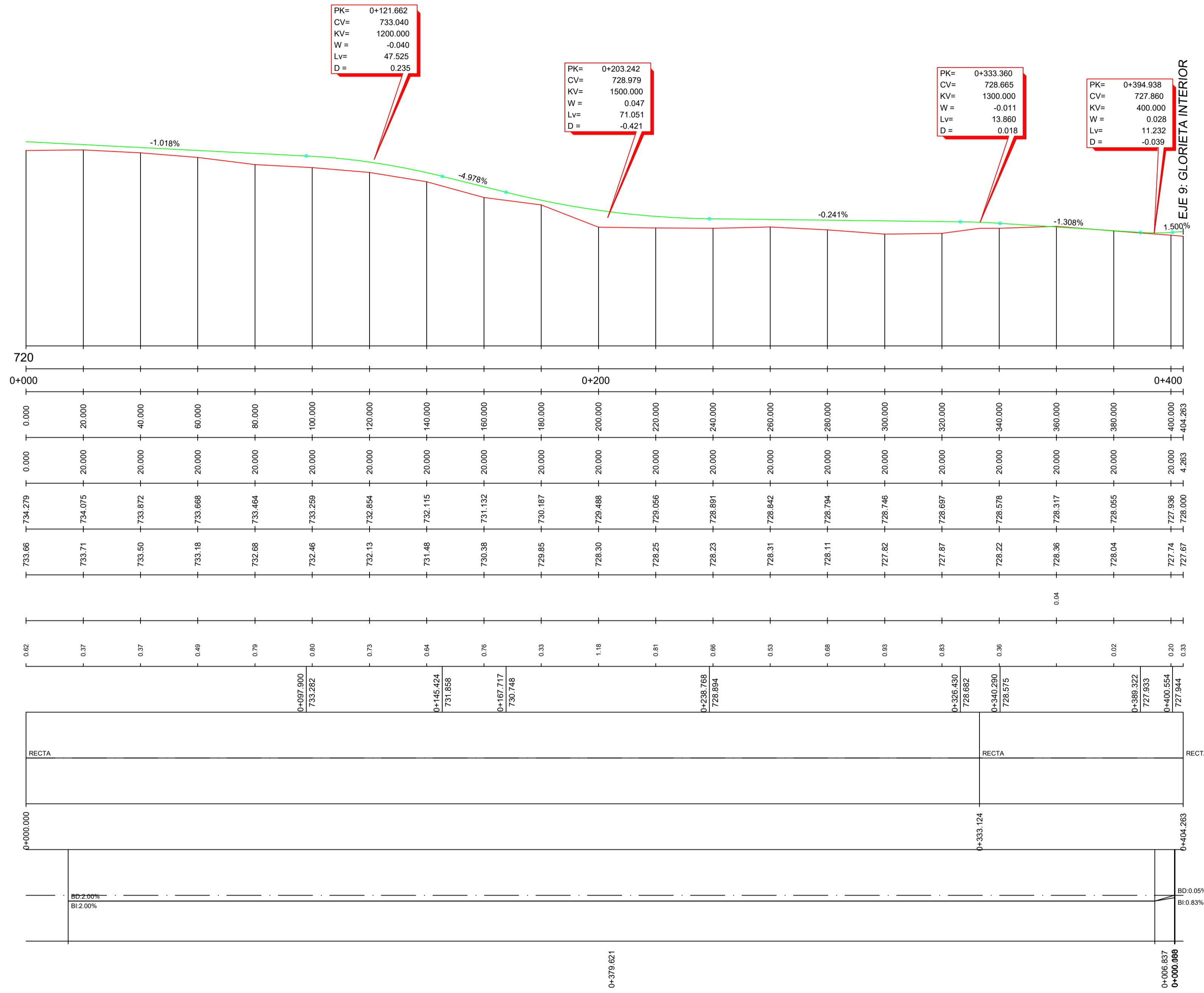
EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR



		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 Eh: 1/1000 Ev: 1/200	DESIGNACIÓN VIARIOS. PERFILES LONGITUDINALES	PLANO DE: PLANO N° VIA-04 HOJA: 4 DE 7 REVISIÓN:	
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

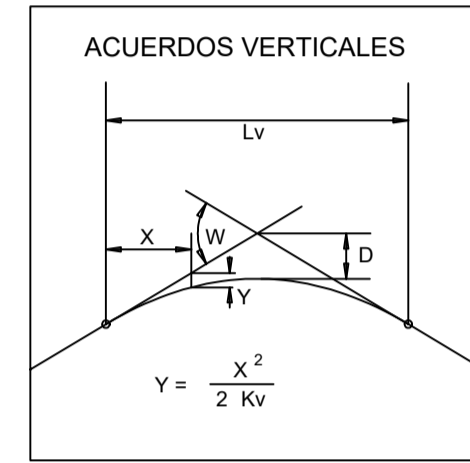


PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO
	BORDE IZQUIERDO

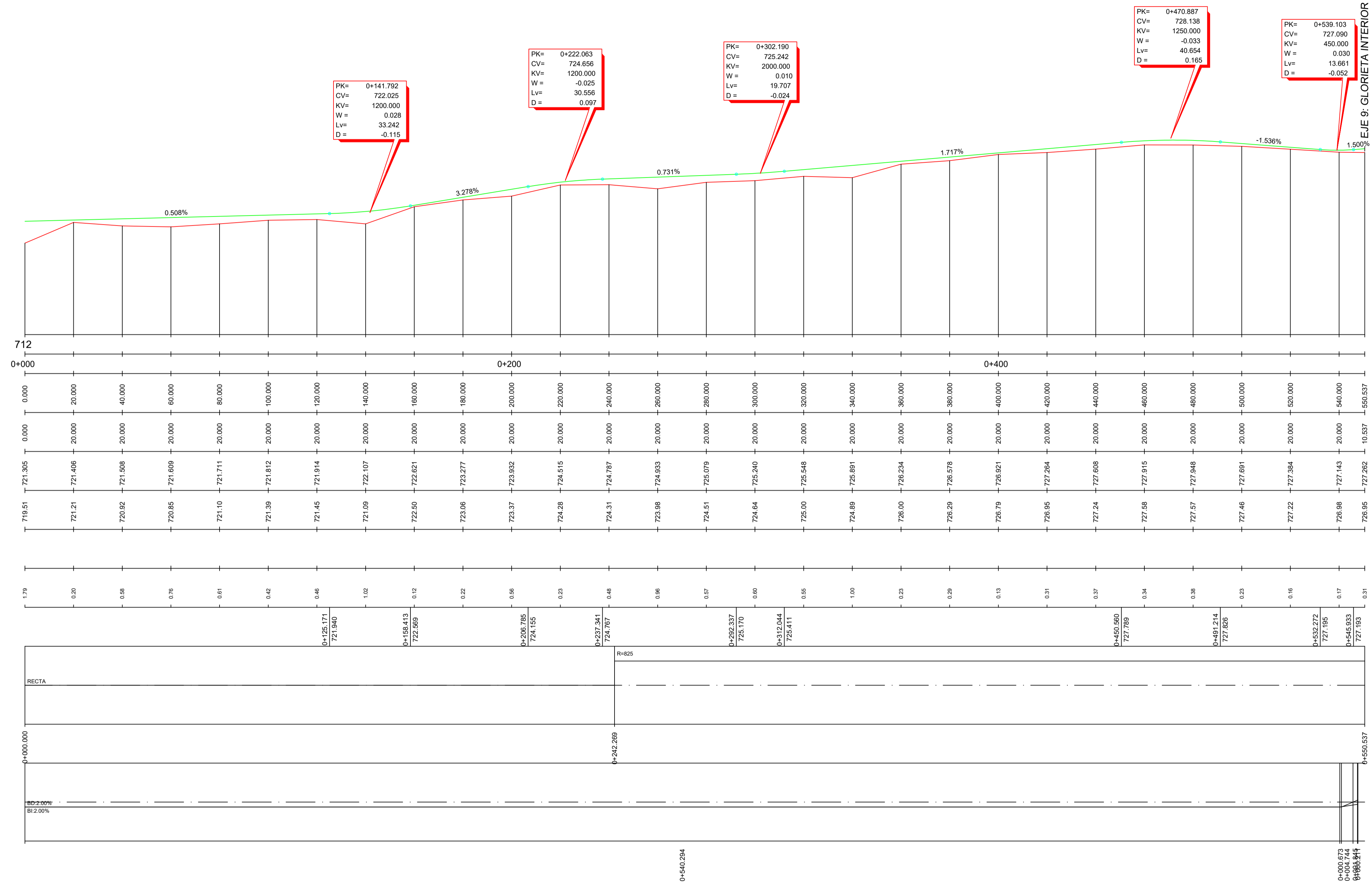


EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE	
ESCALA: Original A1	VIARIOS. PERFILES LONGITUDINALES	PLANO N°	
Ev:1/200		VIA-04	
		HOJA: 5 DE 7	
		REVISIÓN:	
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

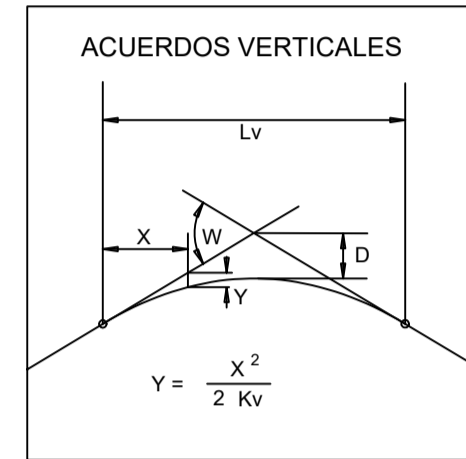


PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO
	BORDE IZQUIERDO



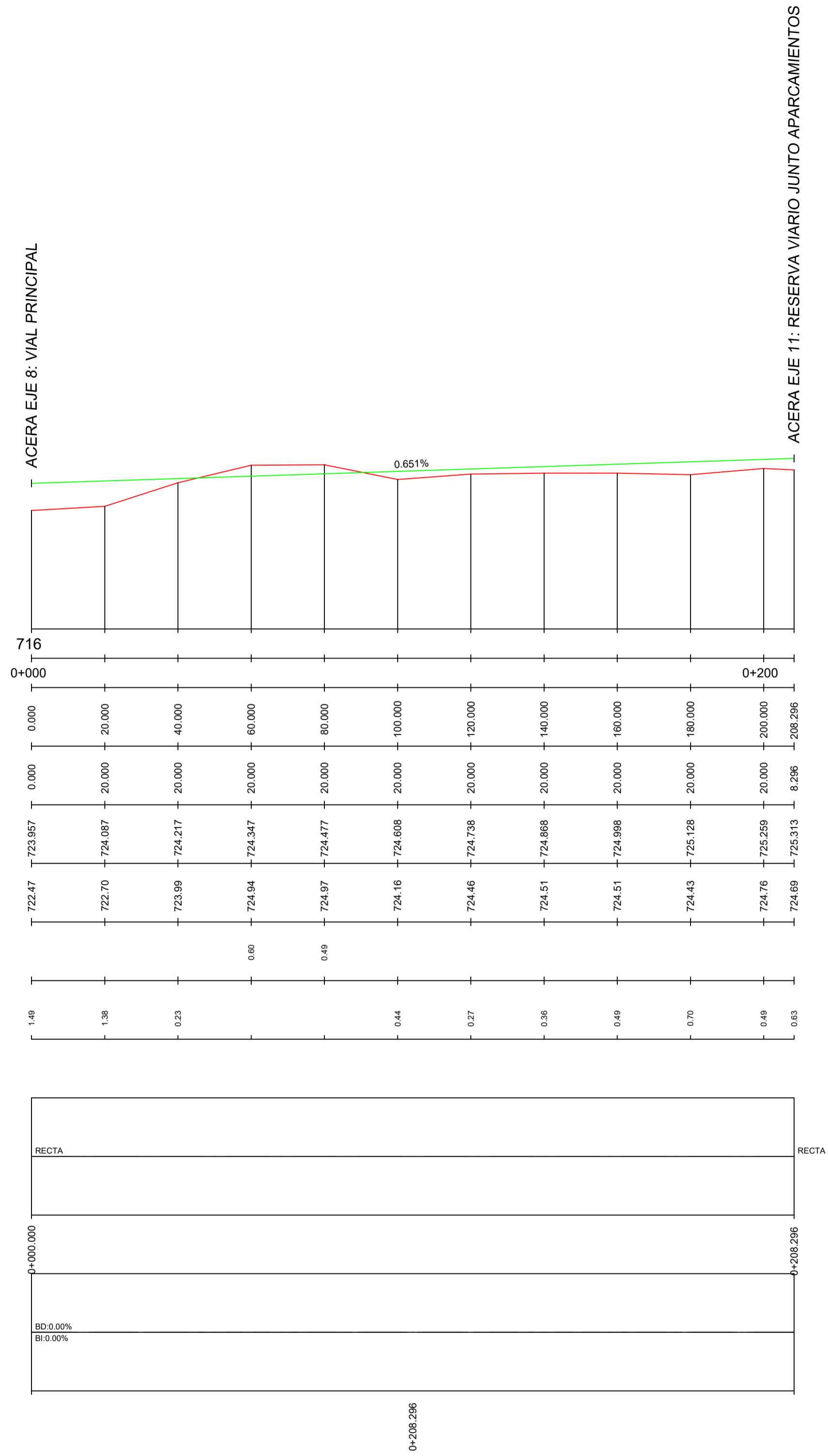
EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE	
ESCALA: Original A1 Eh: 1/1000 Ev: 1/200	VIARIOS. PERFILES LONGITUDINALES	PLANO N° VIA-04	
		HOJA: 6 DE 7	
		REVISIÓN:	
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

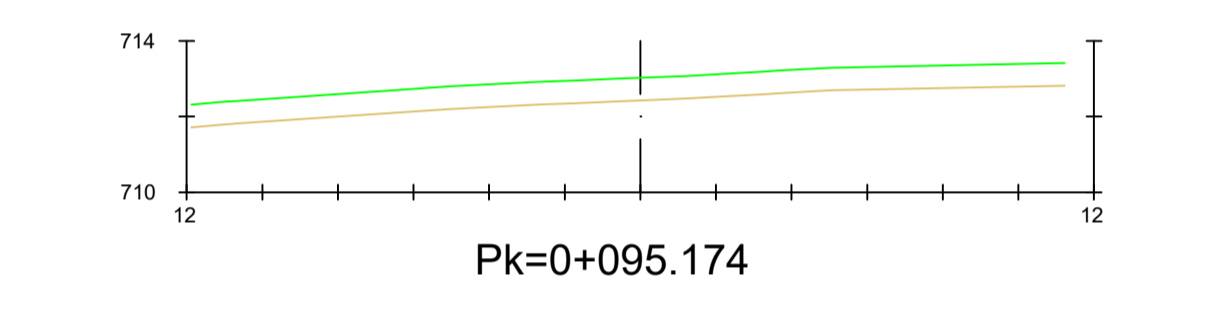
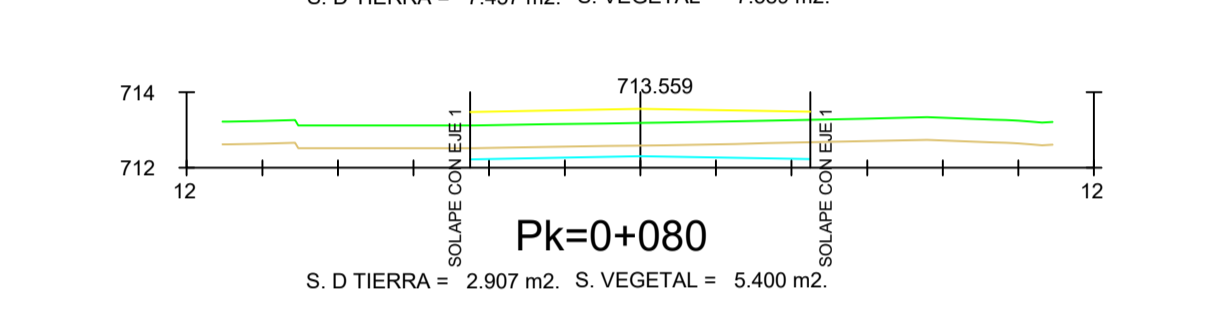
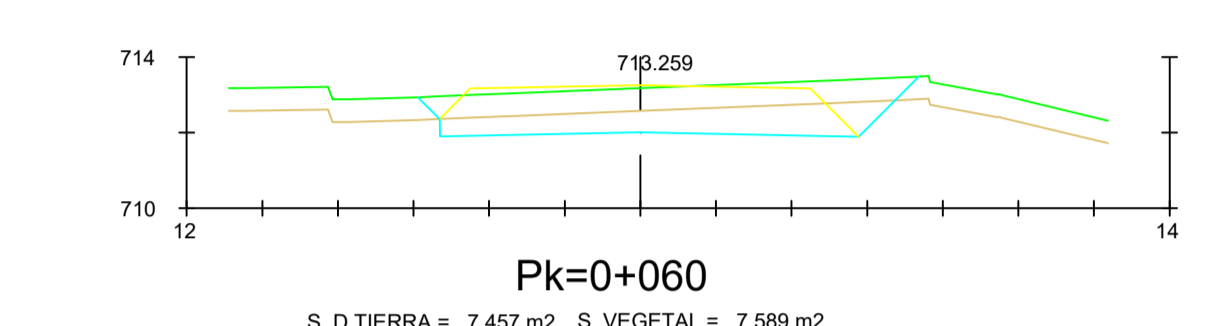
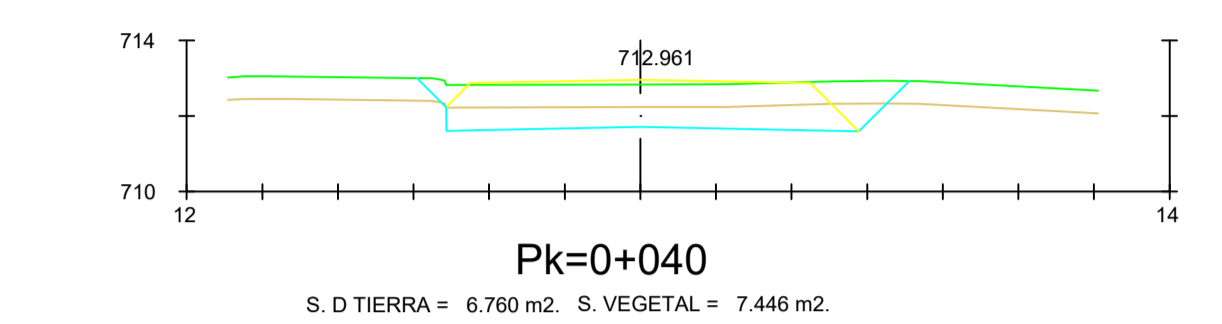
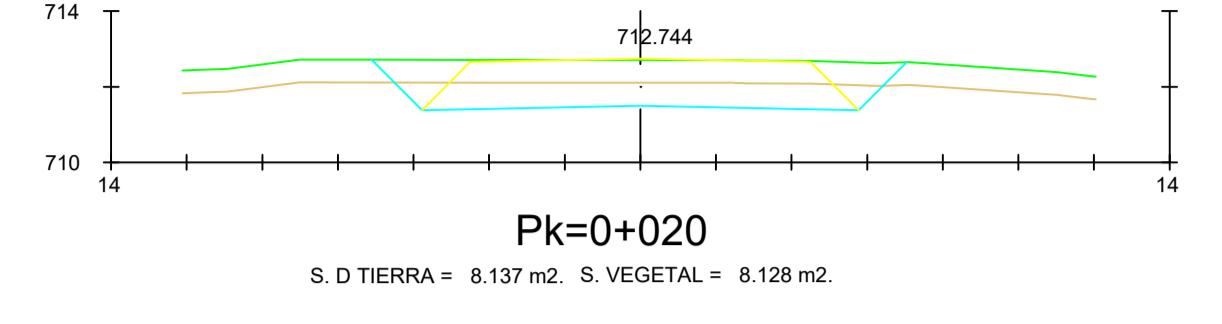
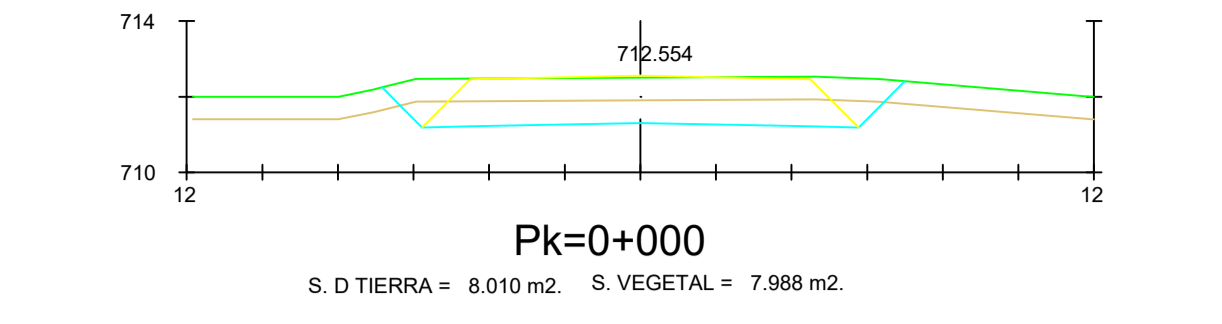
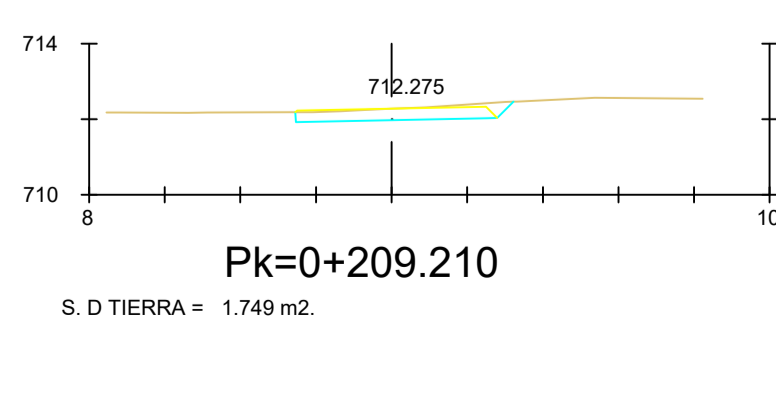
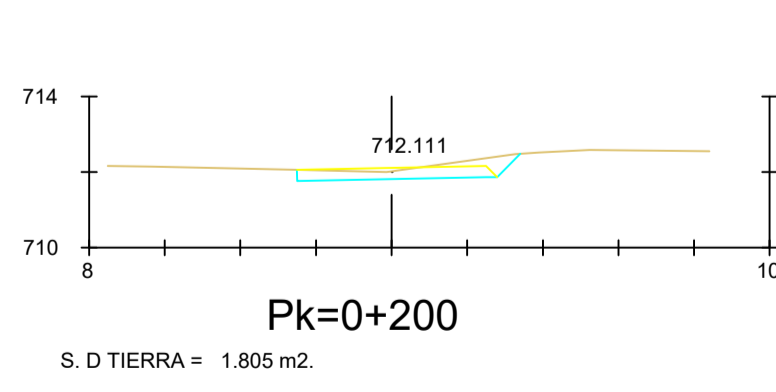
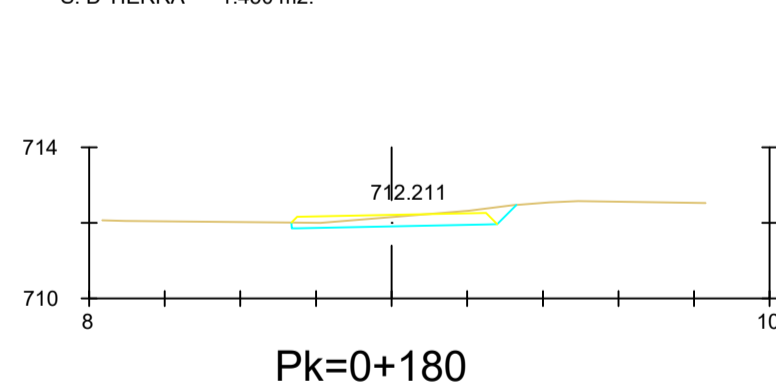
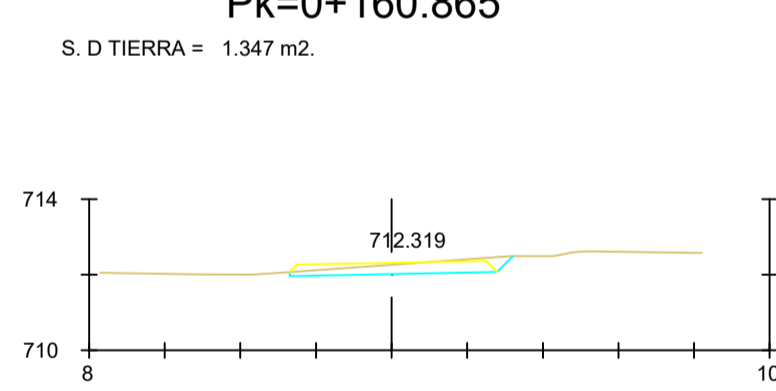
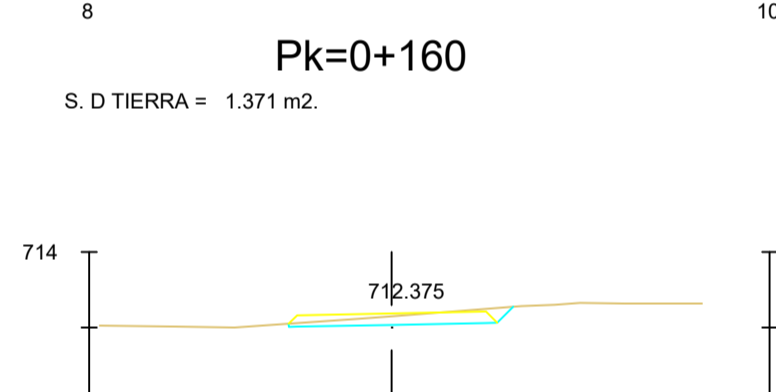
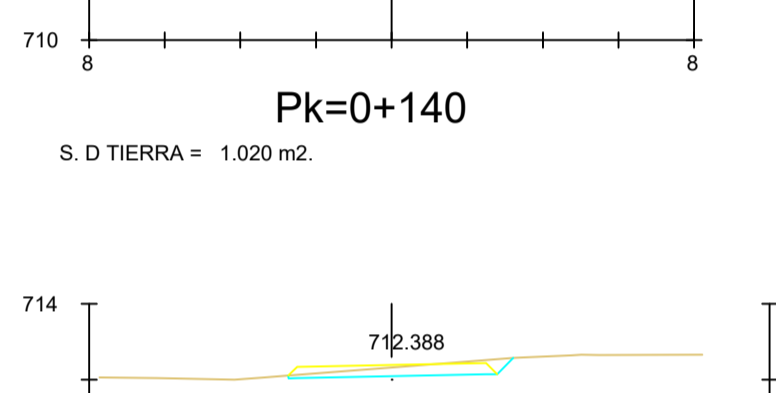
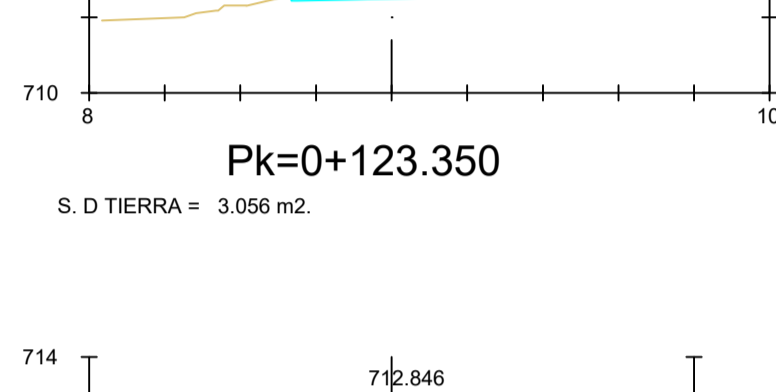
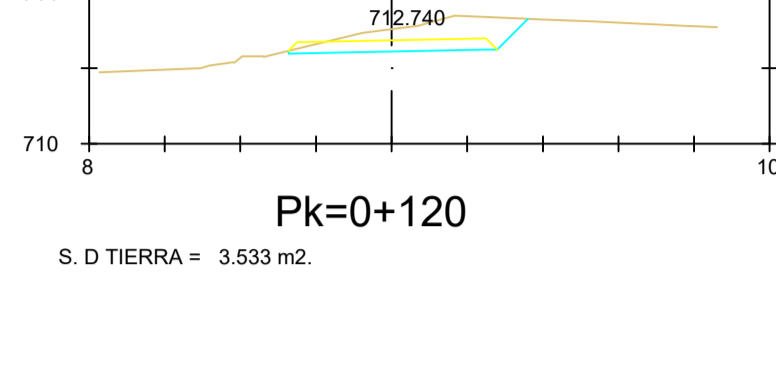
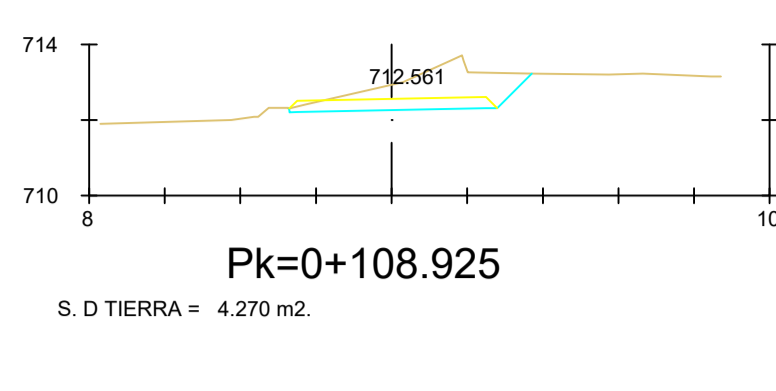
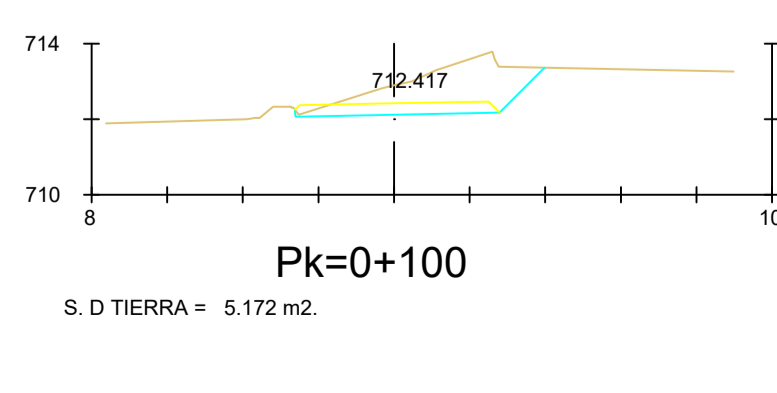
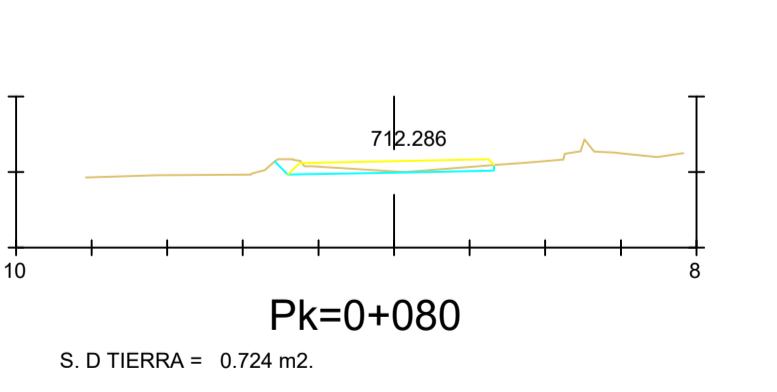
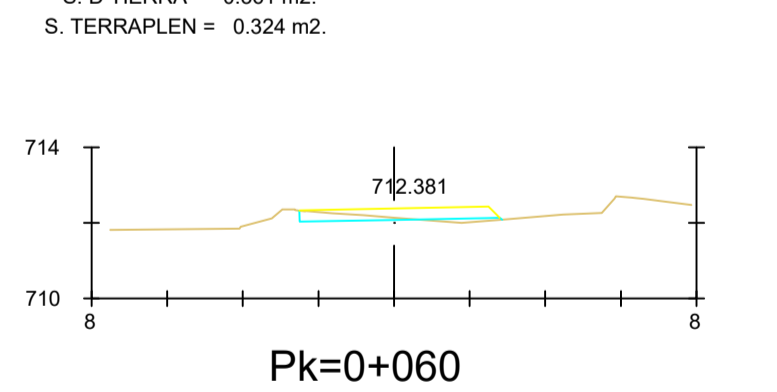
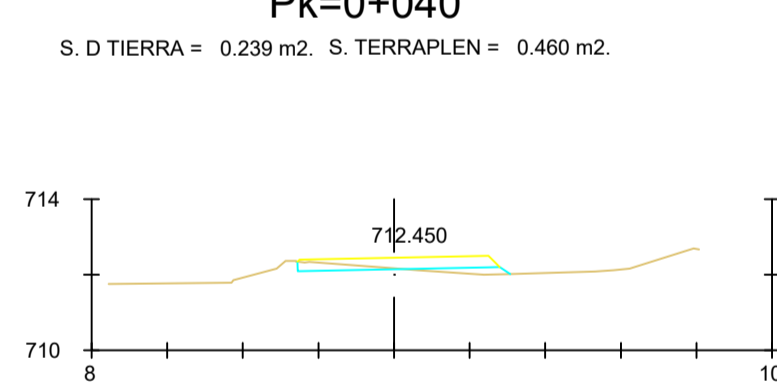
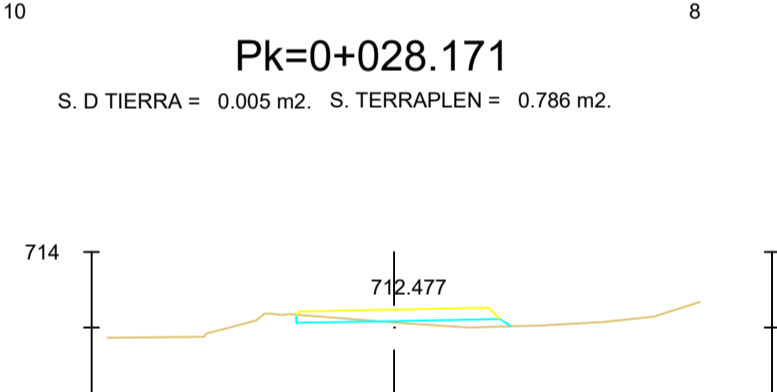
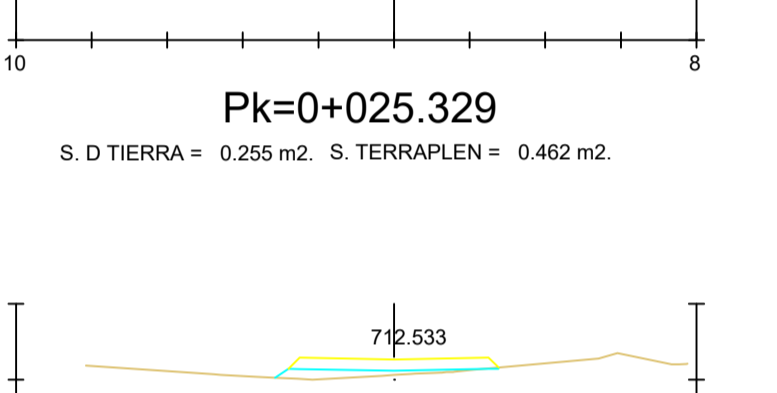
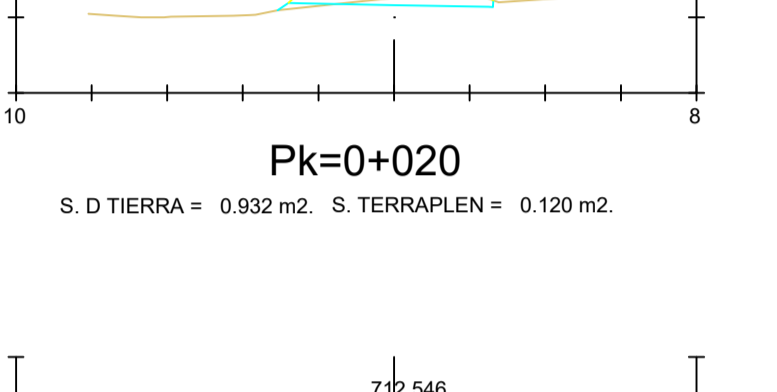
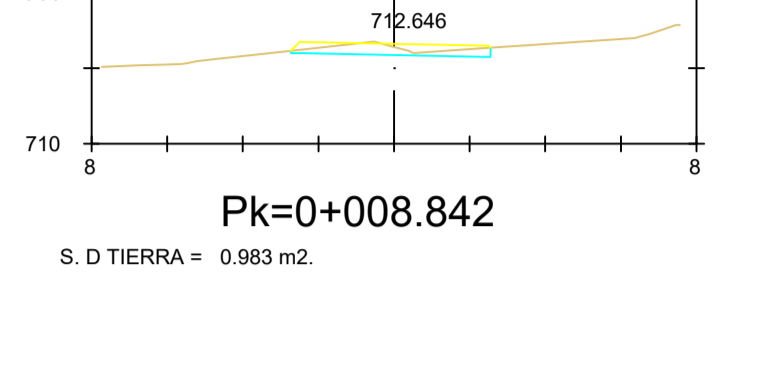
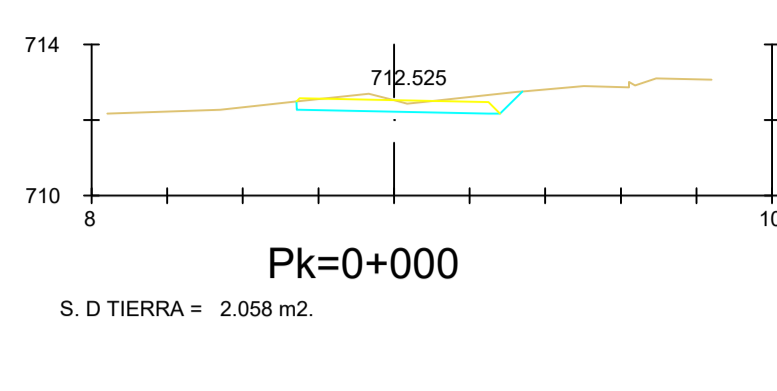
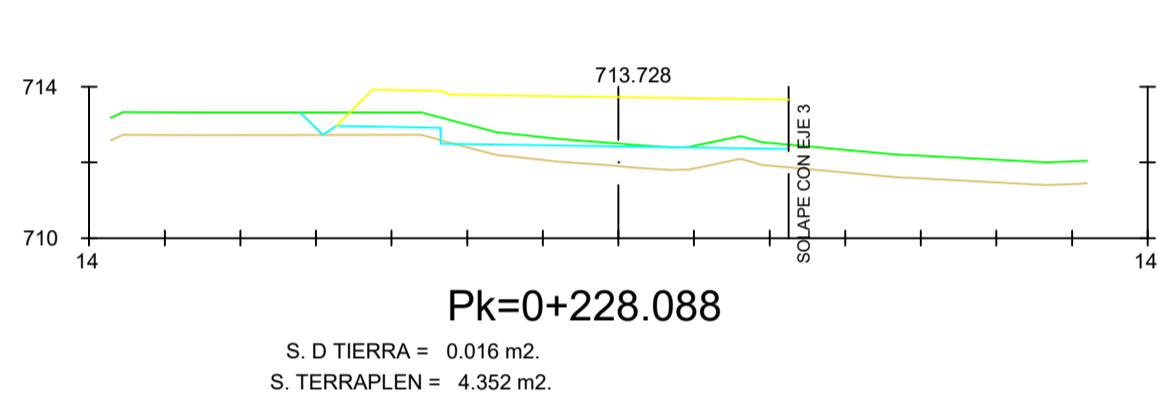
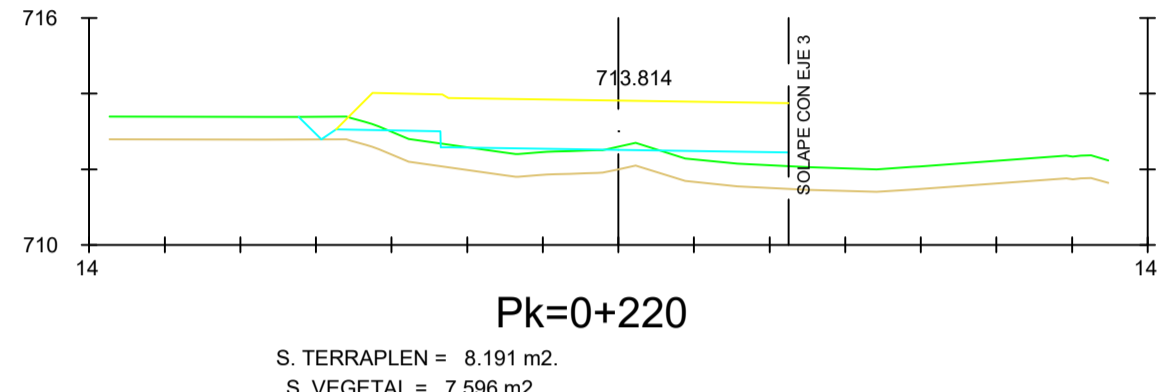
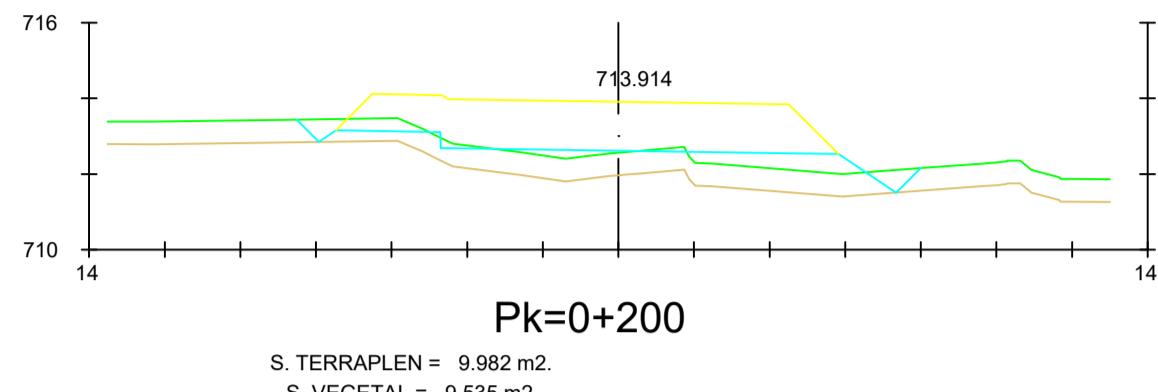
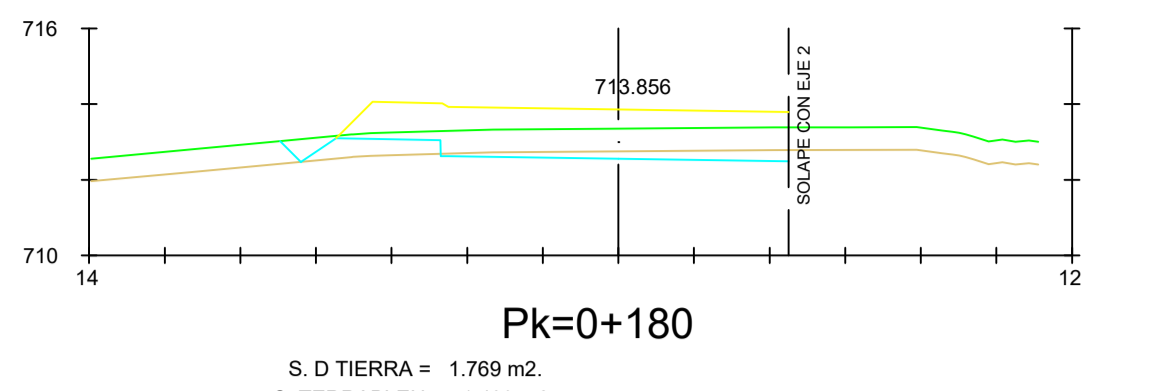
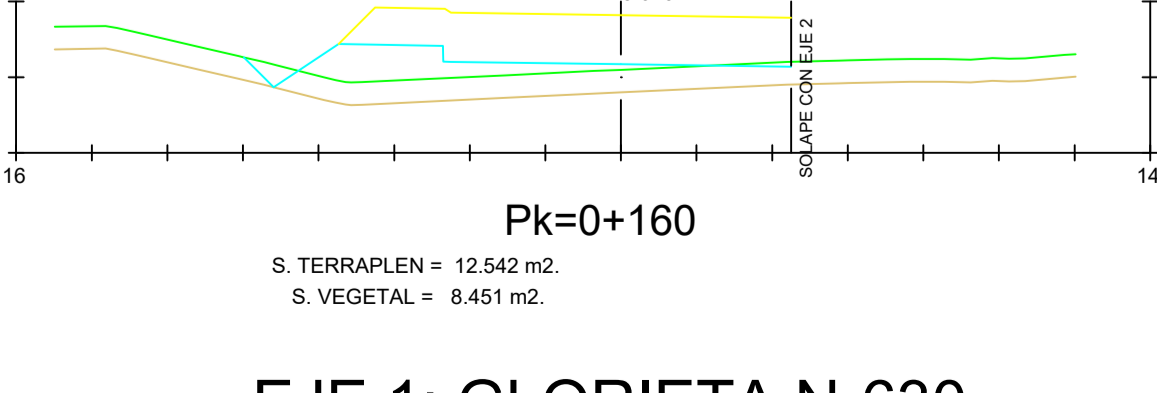
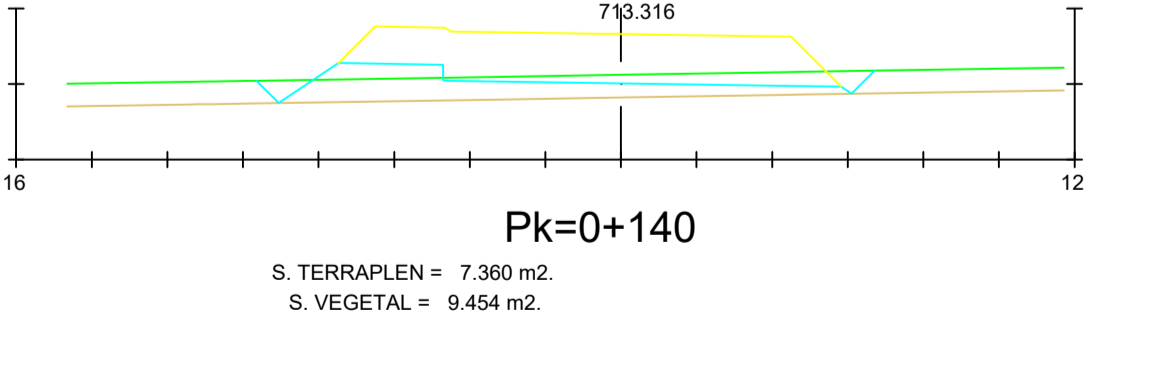
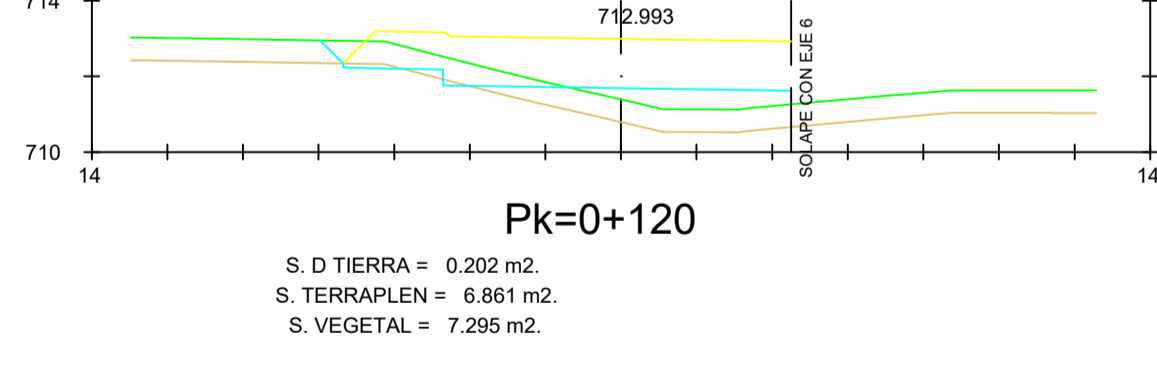
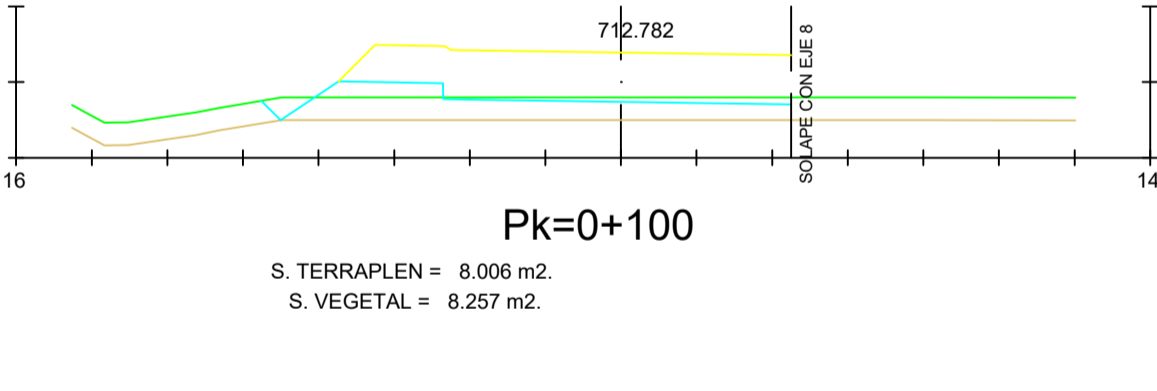
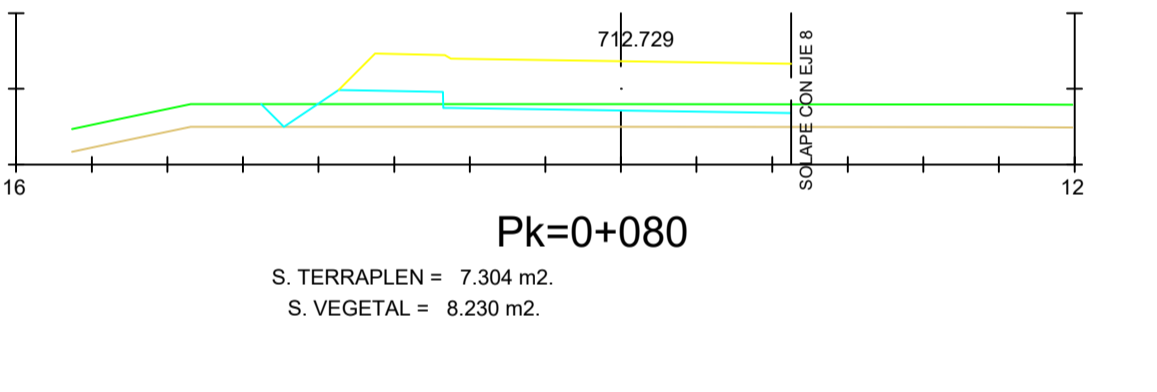
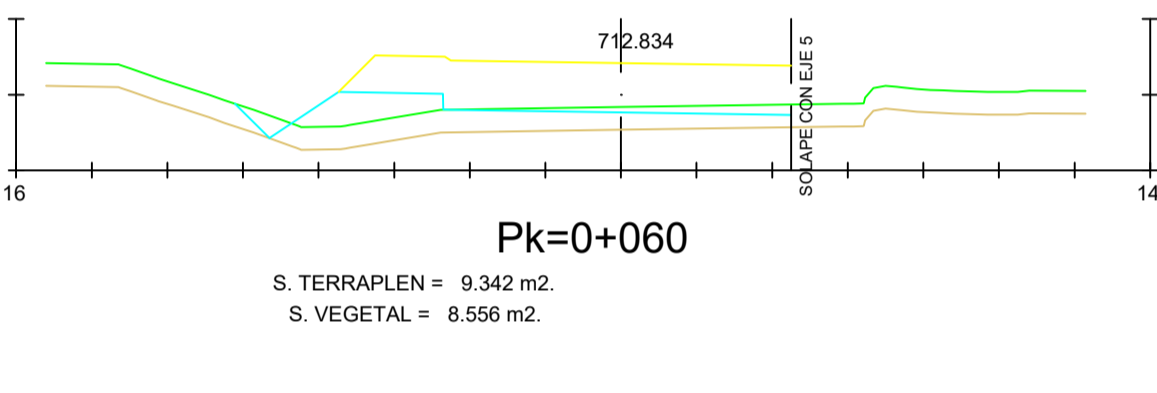
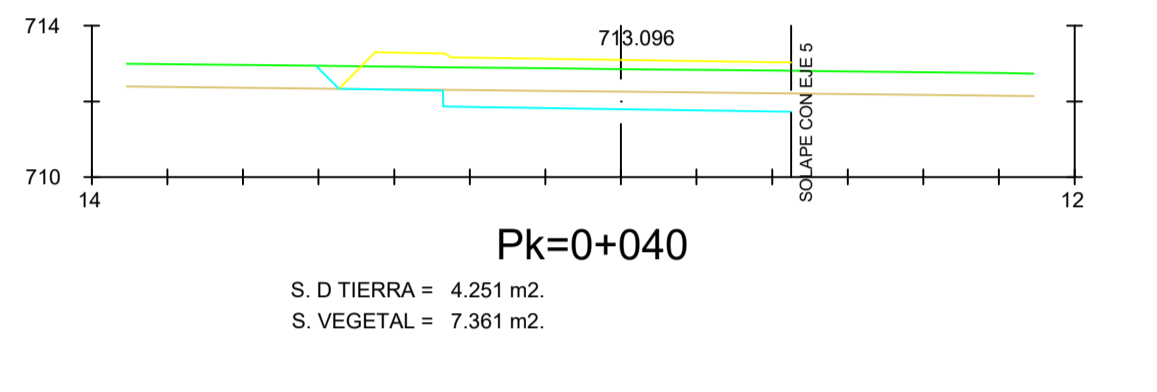
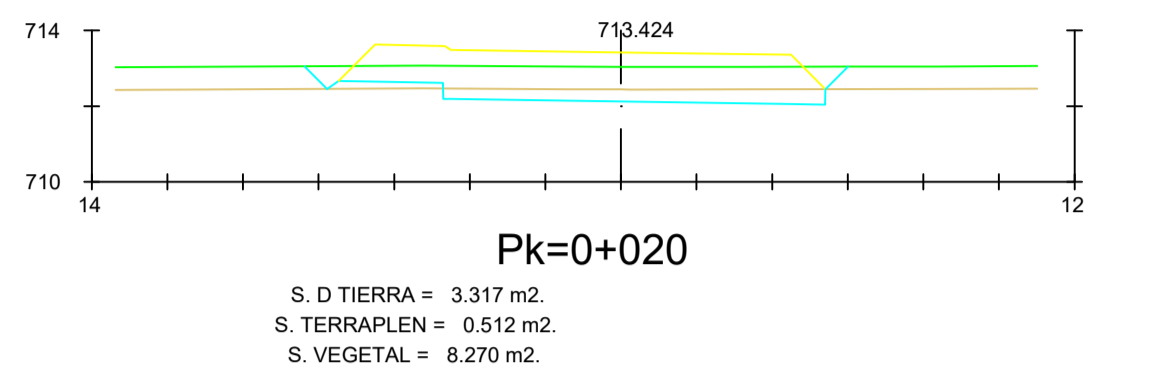
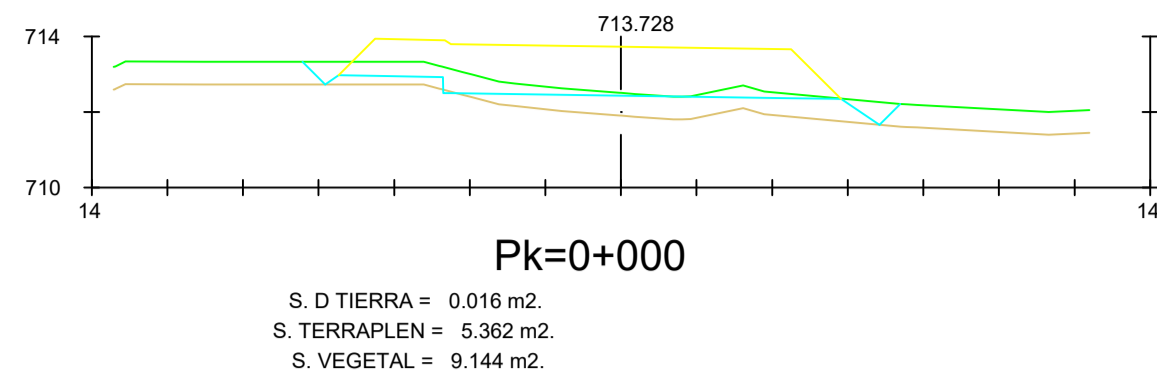


PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO ———
	BORDE IZQUIERDO - - - -

EJE 13: PARCELA APARCAMIENTOS



		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:
ESCALA: Original A1 Ev:1/200	VIARIOS. PERFILES LONGITUDINALES	PLANO N° VIA-04 HOJA: 6 DE 7 REVISIÓN:
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN

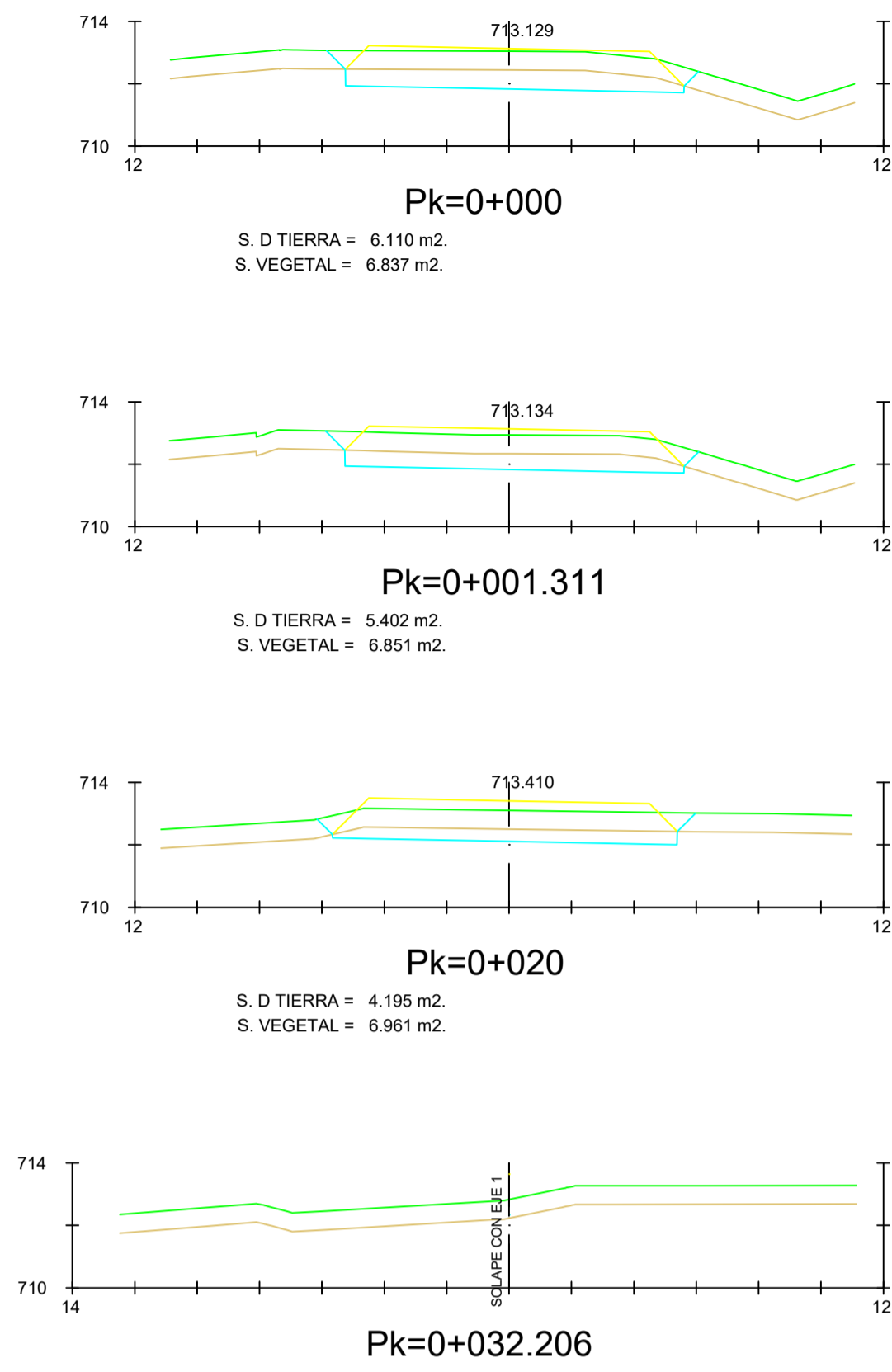


EJE 2: REPOSICION CARRETERA

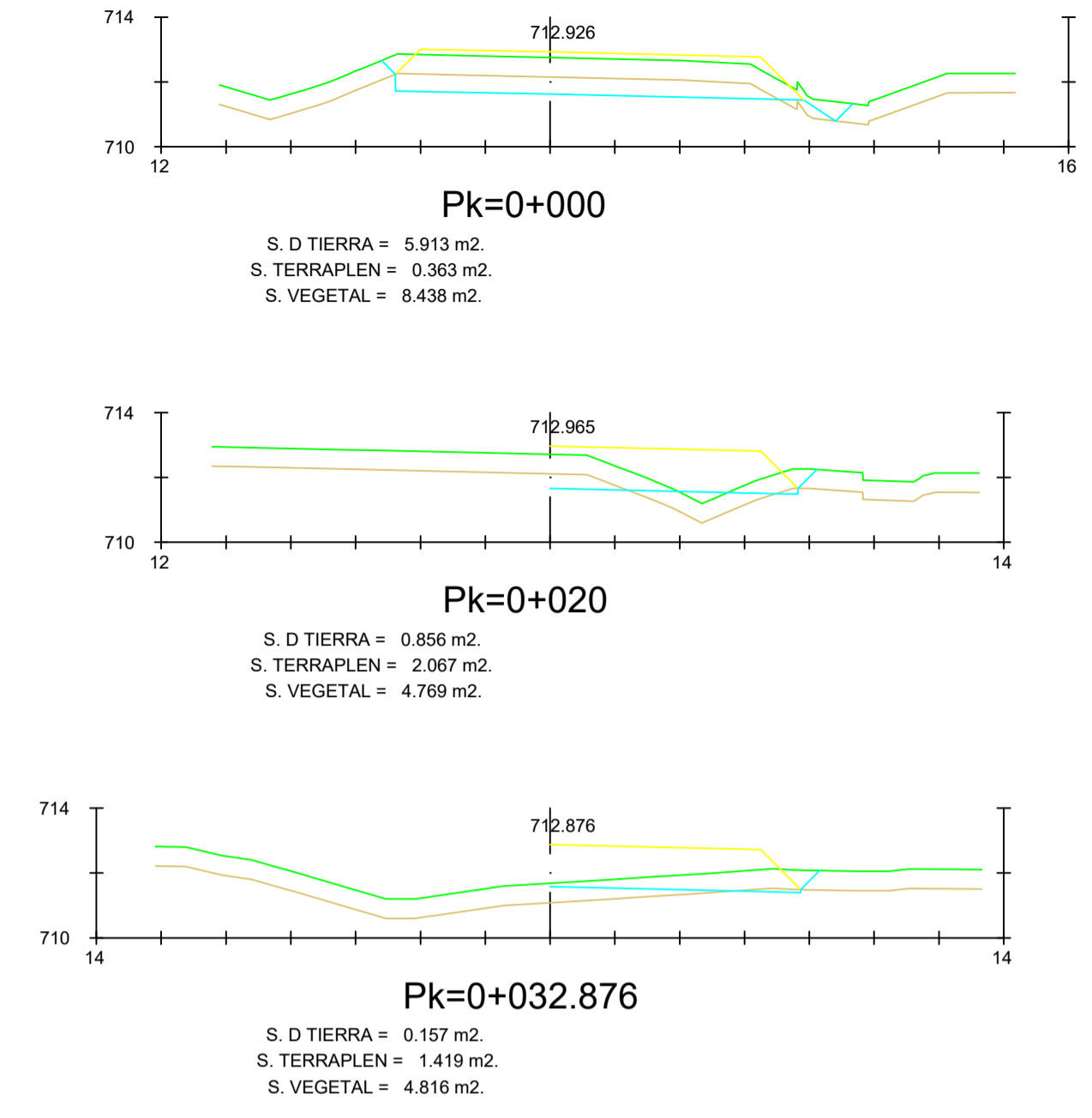
- LEYENDA:
- TERRENO NATURAL
 - TERRENO DESBROZADO
 - RASANTE
 - SUBRASANTE

EJE 1: GLORIETA N-630

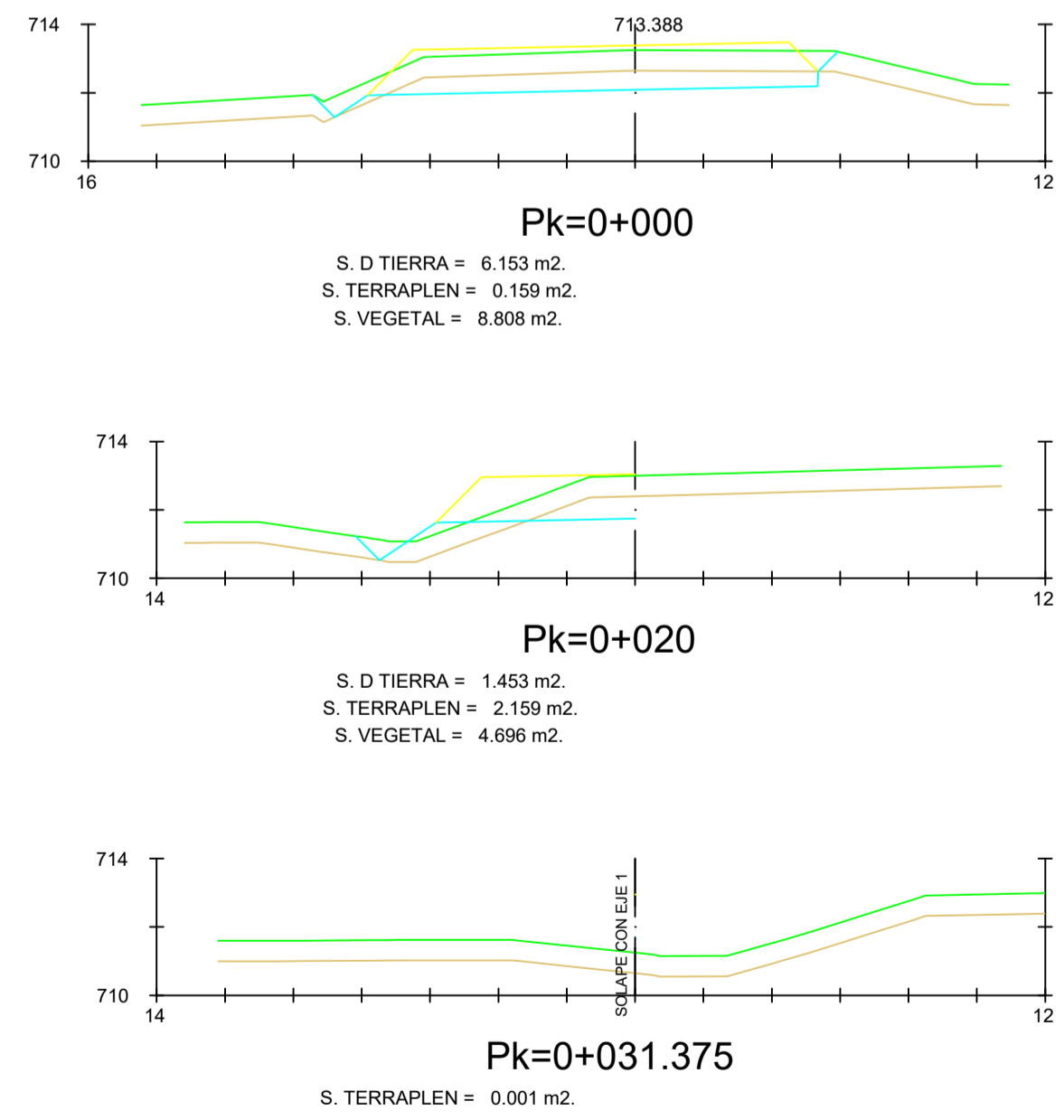
		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	ESCALA: Original A1 E:1/200	DESIGNACIÓN VIARIOS. PERFILES TRANSVERSALES EJE 1: GLORIETA N-630 EJE 2: REPOSICION CARRETERA EJE 3: REPOSICION CAMINO	PLANO DE: PLANO N° VIA-05 HOJA: 1 DE 8 REVISIÓN:
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	



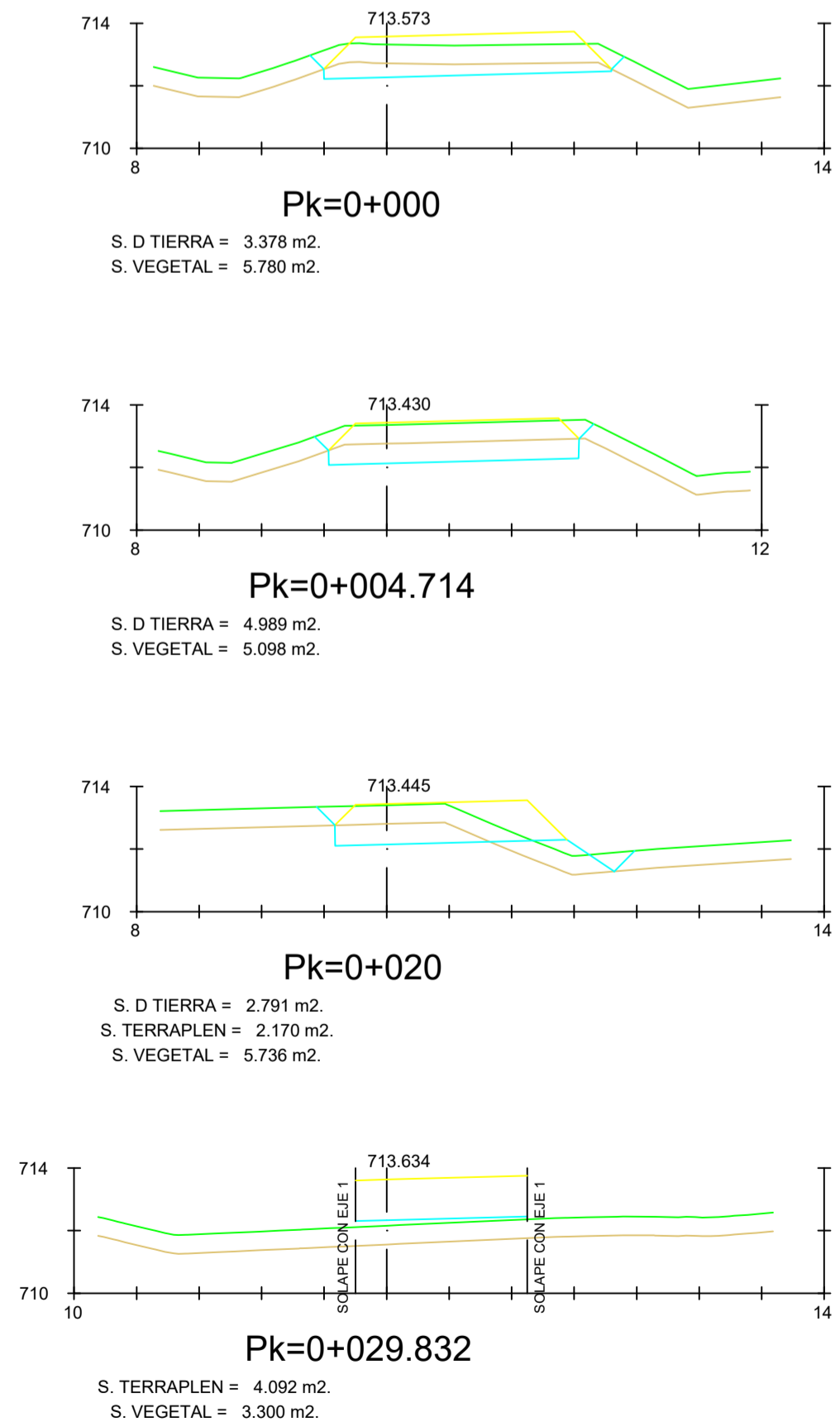
EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL



EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE





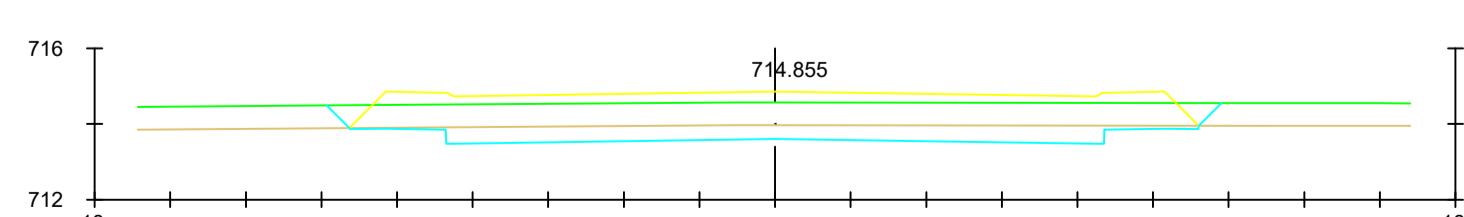
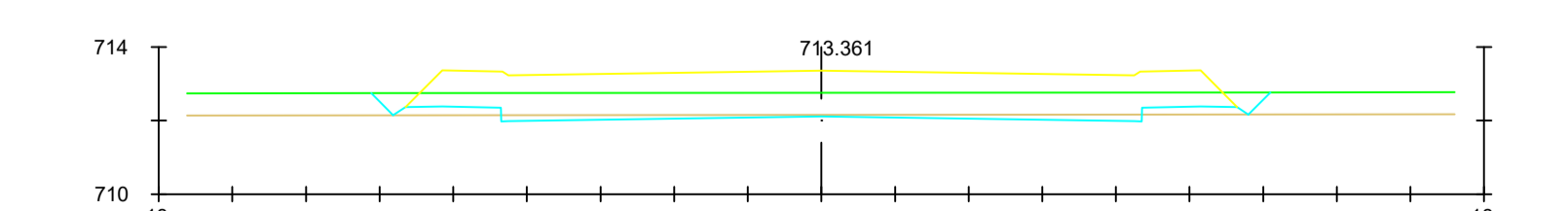
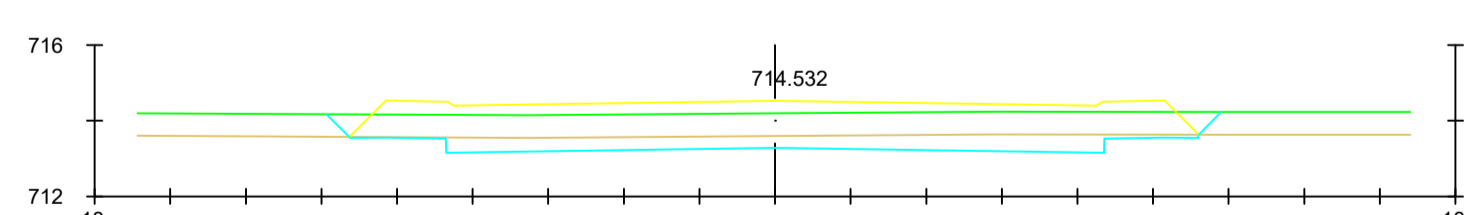
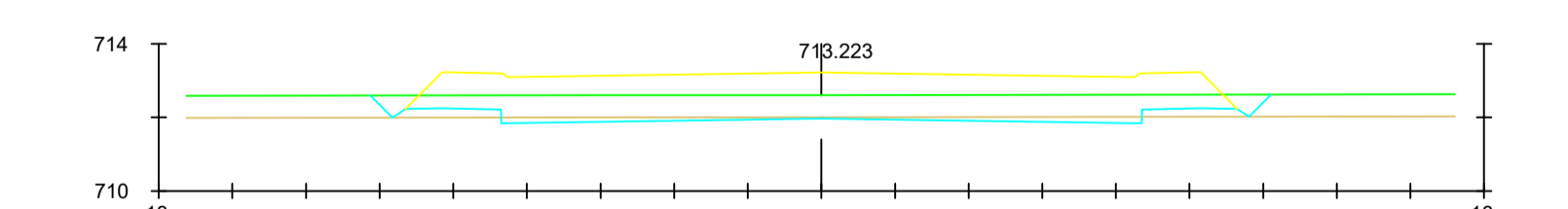
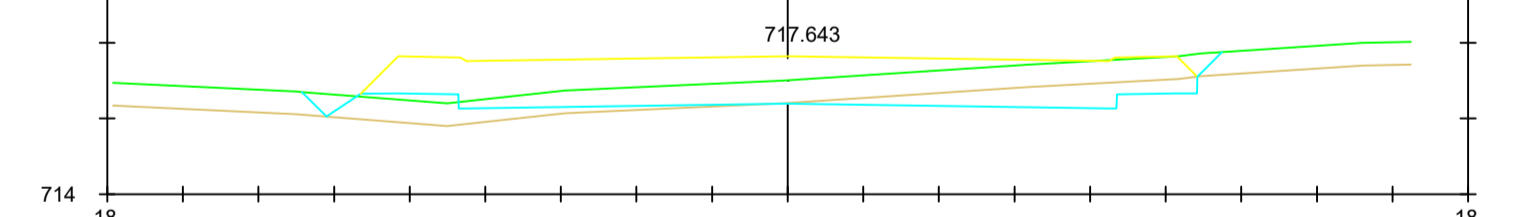
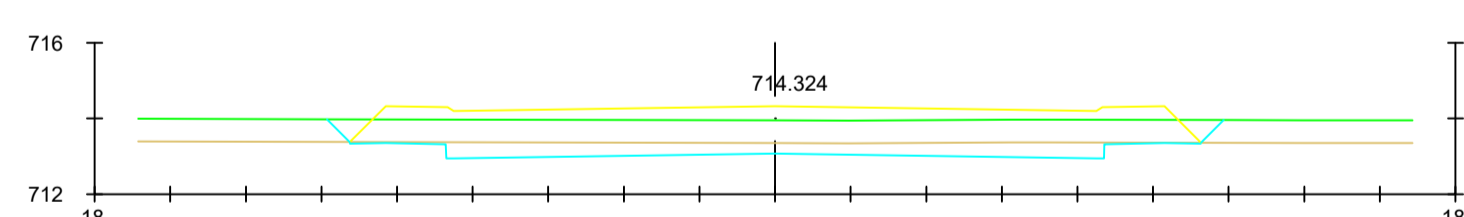
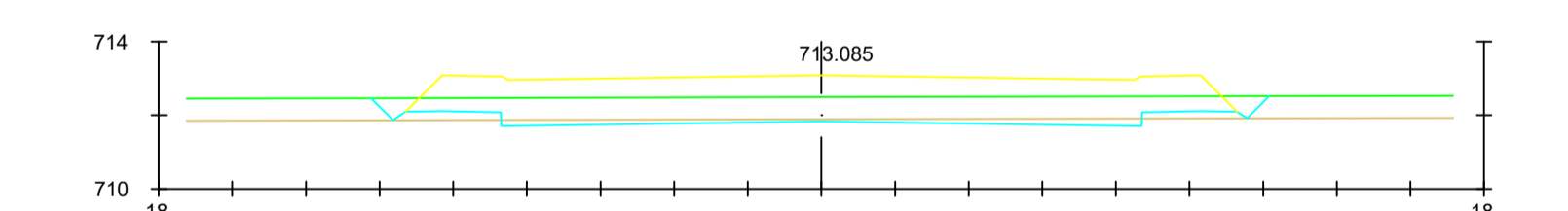
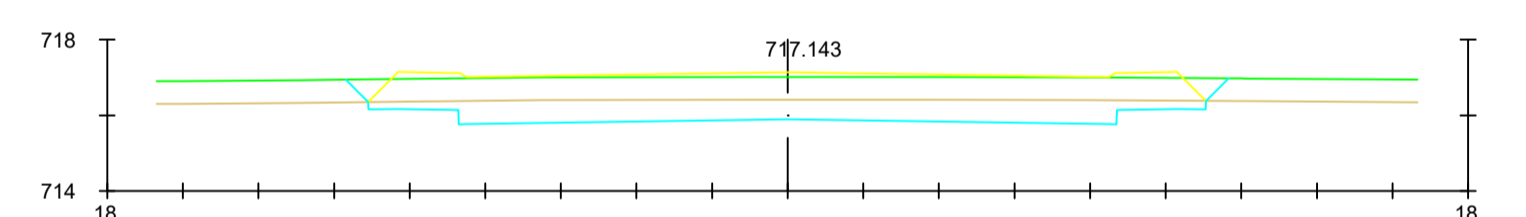
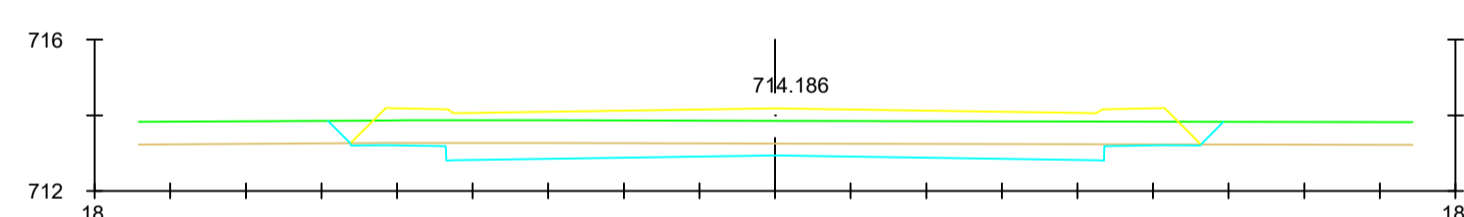
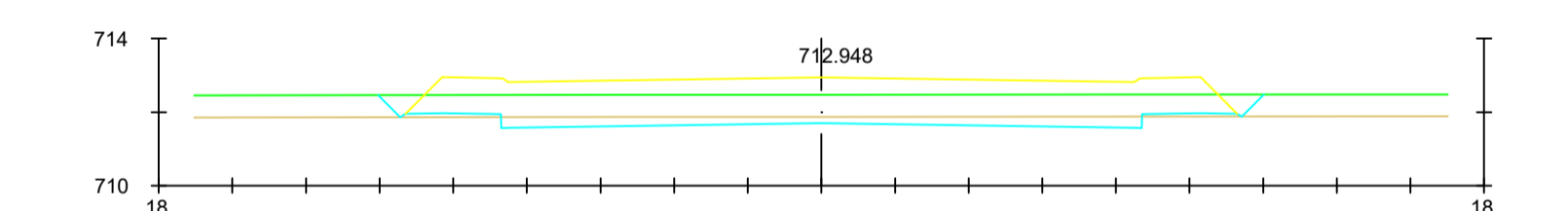
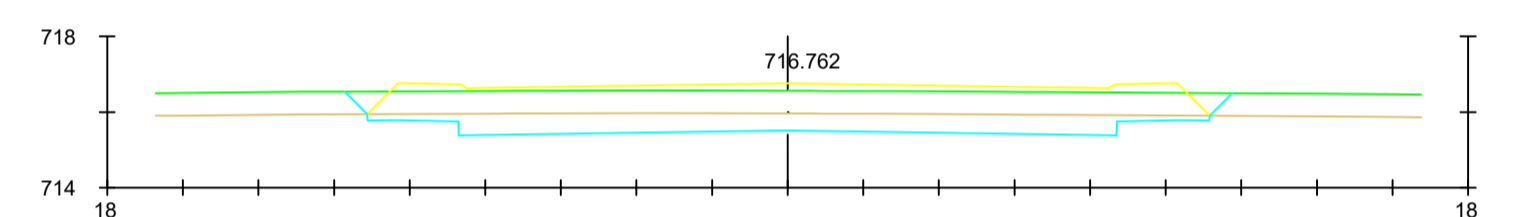
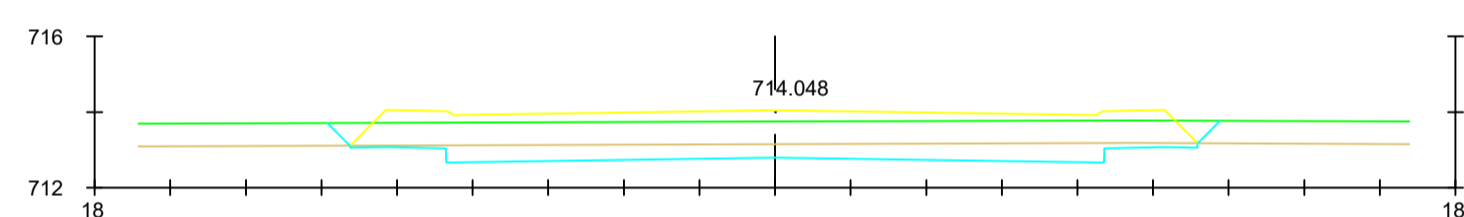
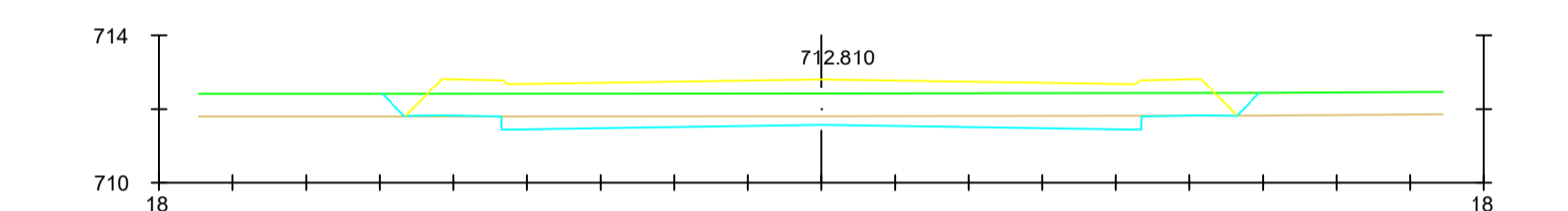
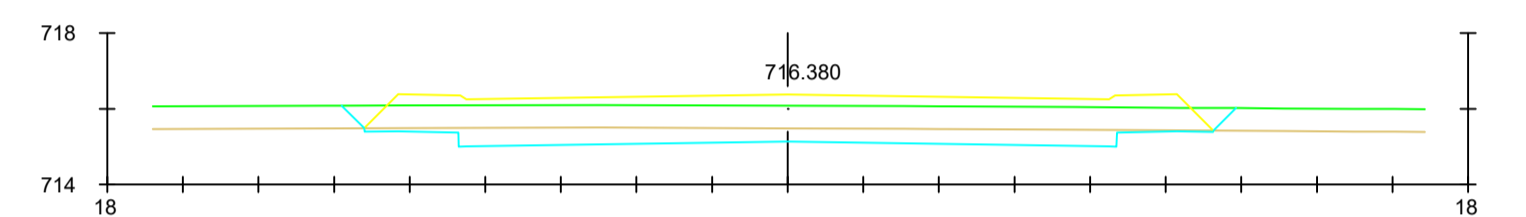
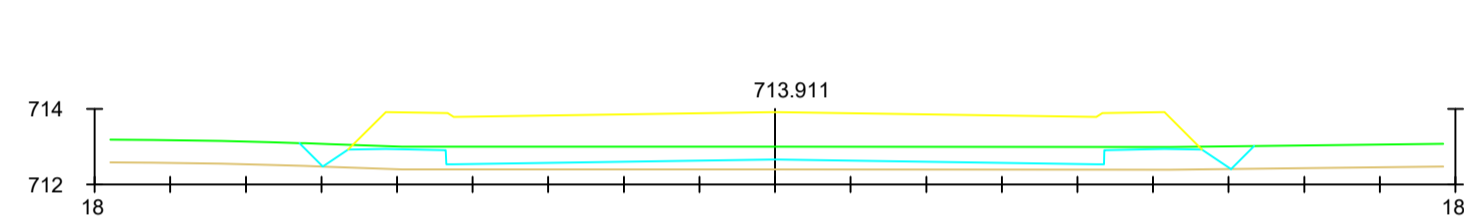
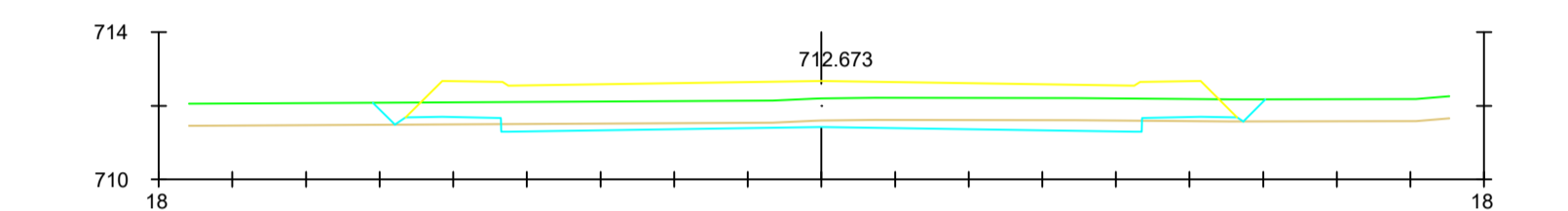
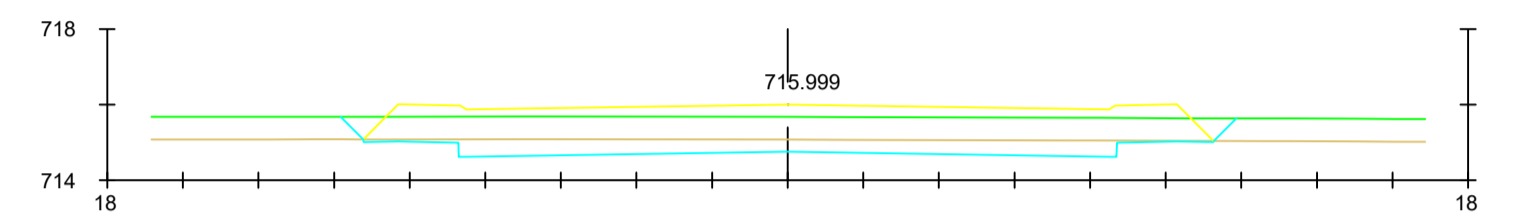
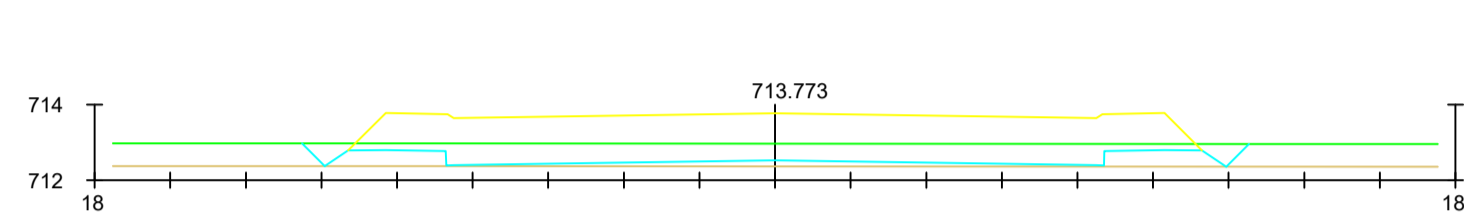
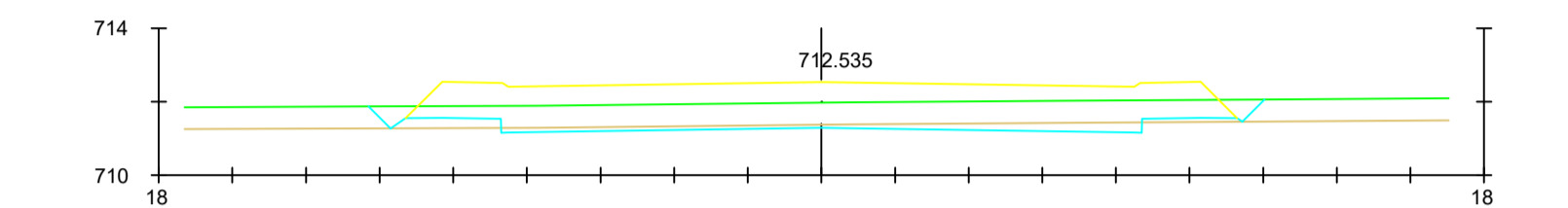
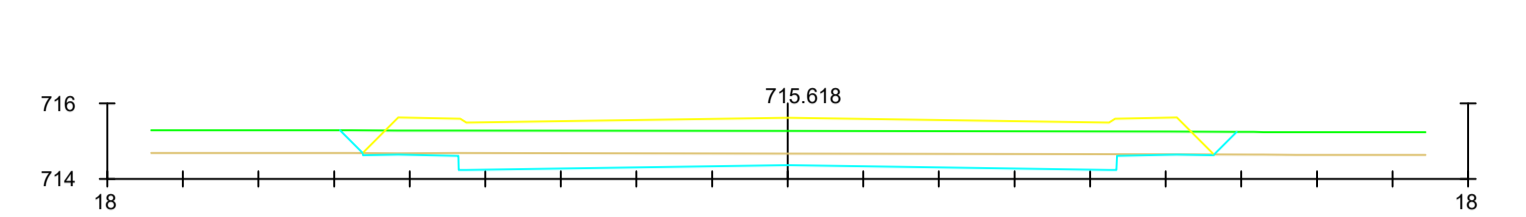
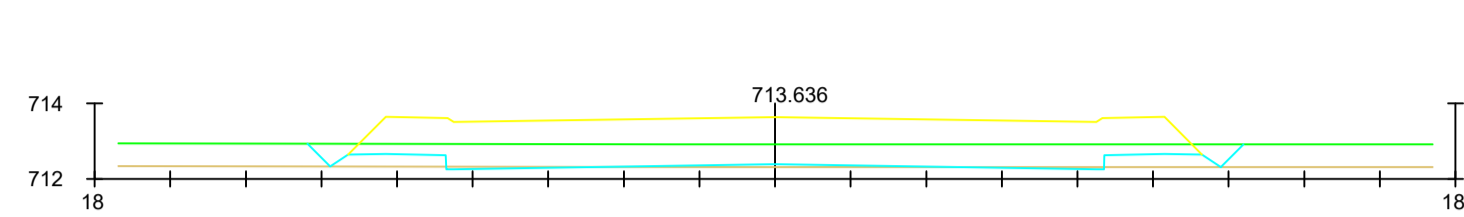
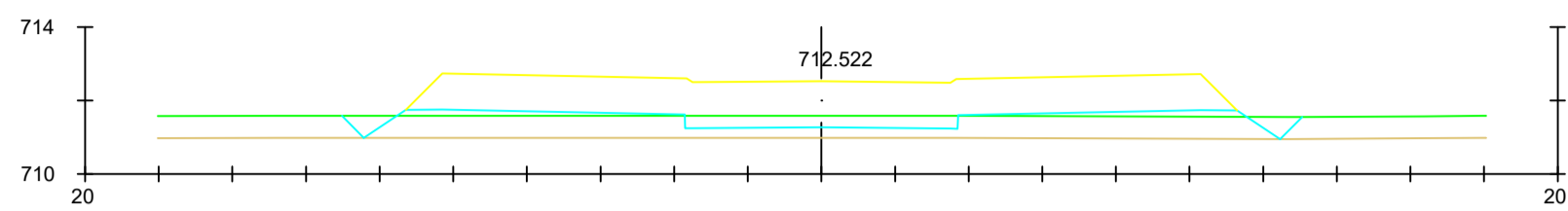
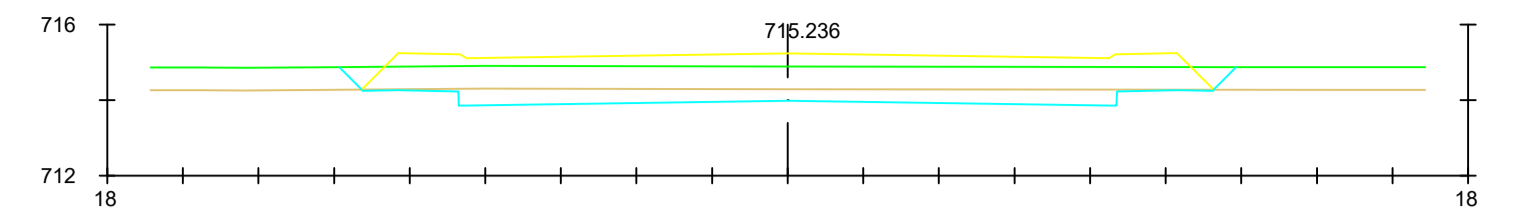
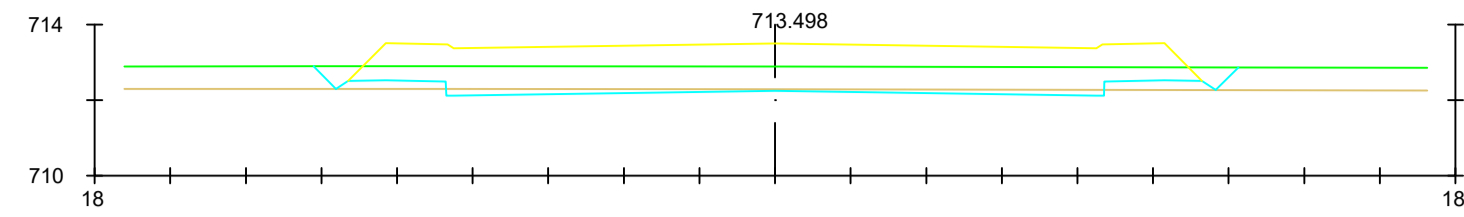
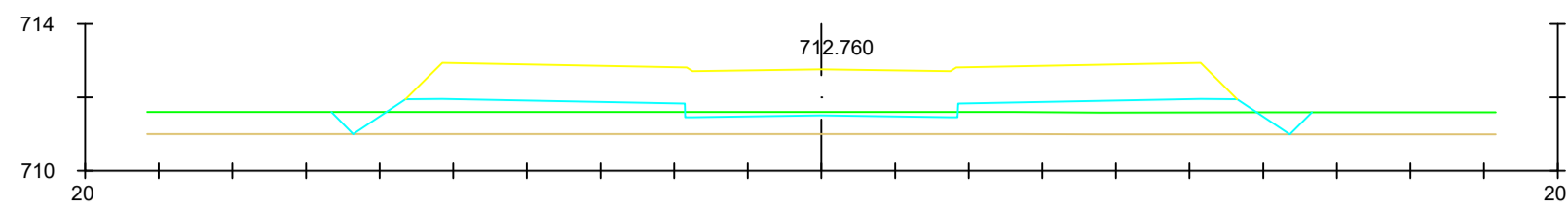
EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE



EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL

- LEYENDA:
- TERRENO NATURAL
 - TERRENO DESBROZADO
 - RASANTE
 - SUBRASANTE

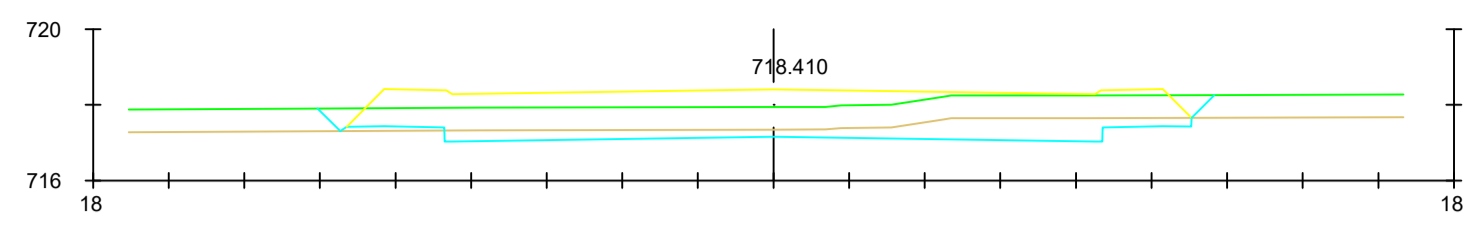
 PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE		PLANO Nº
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	VIA-05
ESCALA: Original A1 E: 1/200	VIARIOS. PERFILES TRANSVERSALES EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	HOJA: 2 DE 8 REVISIÓN:
 I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN		



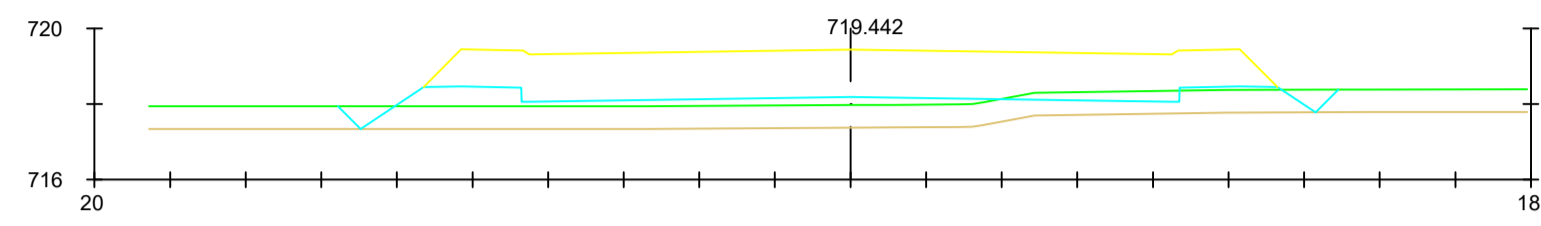
- LEYENDA:
- TERRENO NATURAL
 - TERRENO DESBROZADO
 - RASANTE
 - SUBRASANTE

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	ESCALA: Original A1 E:1/200	DESIGNACIÓN VIARIOS. PERFILES TRANSVERSALES EJE 8: VIAL PRINCIPAL PK 0 - PK 480	PLANO DE: PLANO N° VIA-05 HOJA: 3 DE 8 REVISIÓN:
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRÁN	

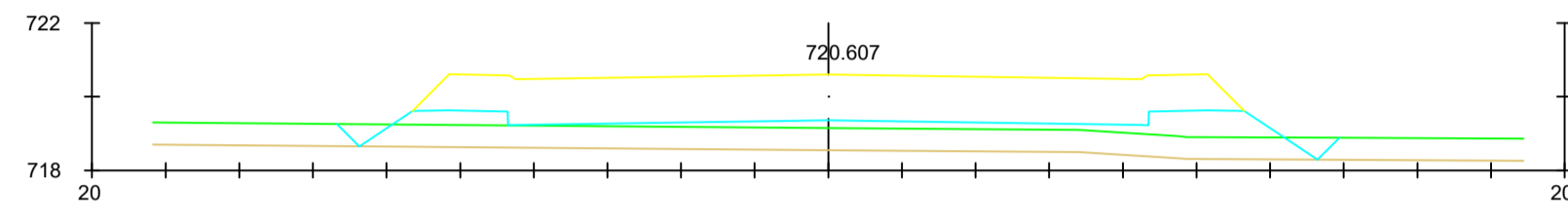
EJE 8: VIAL PRINCIPAL



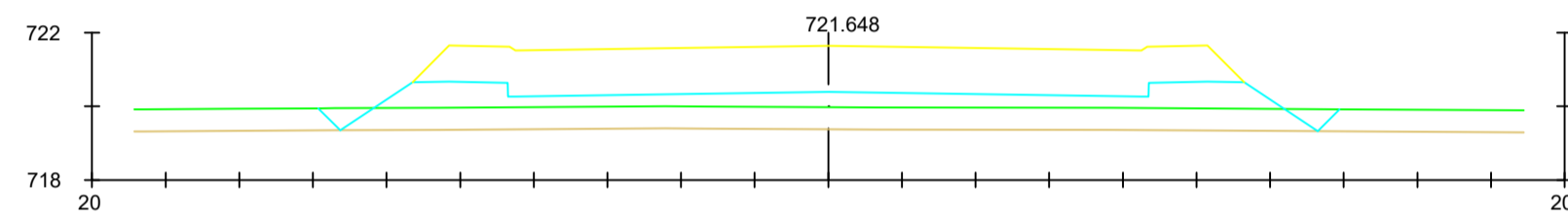
Pk=0+500
 S. D TIERRA = 6.371 m2.
 S. TERRAPLEN = 0.263 m2.
 S. VEGETAL = 13.873 m2.



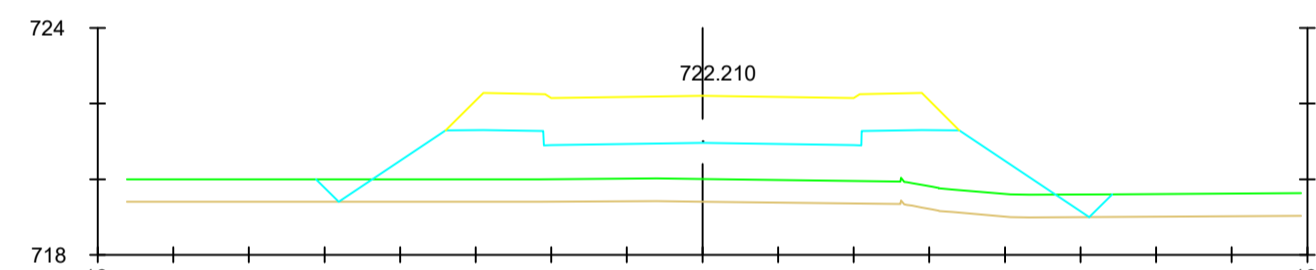
Pk=0+520
 S. TERRAPLEN = 17.552 m2.
 S. VEGETAL = 15.516 m2.



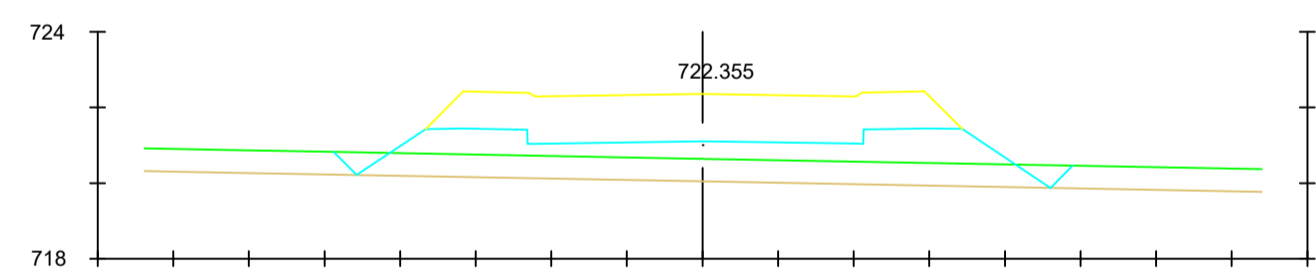
Pk=0+540
 S. TERRAPLEN = 20.949 m2.
 S. VEGETAL = 15.979 m2.



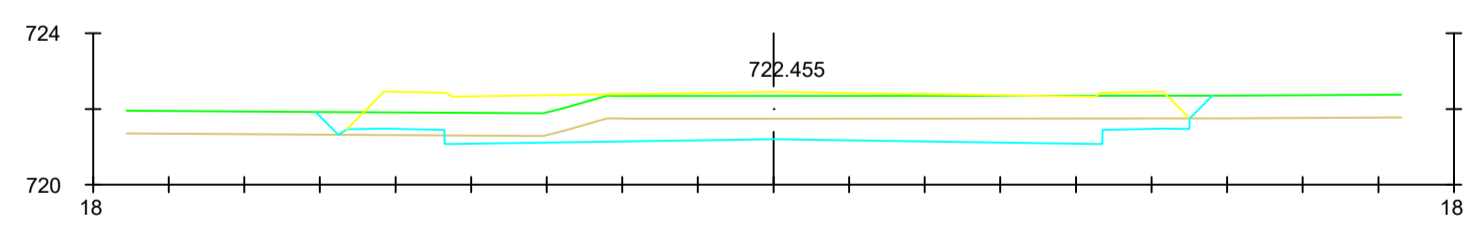
Pk=0+560
 S. TERRAPLEN = 25.999 m2.
 S. VEGETAL = 16.288 m2.



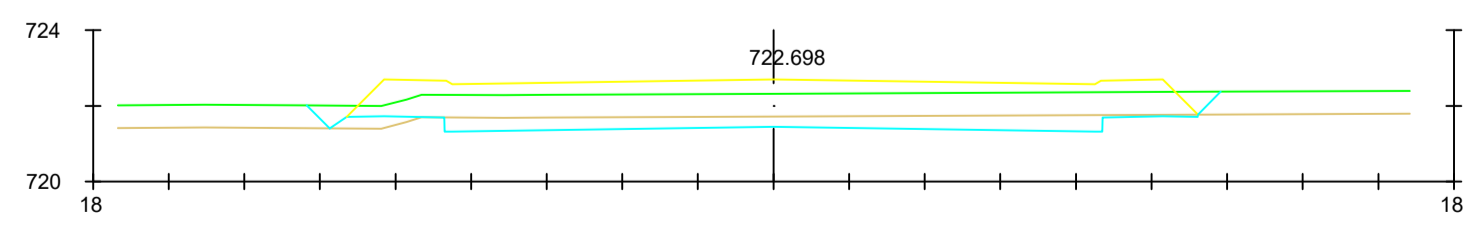
Pk=0+580
 S. TERRAPLEN = 29.567 m2.
 S. VEGETAL = 12.276 m2.



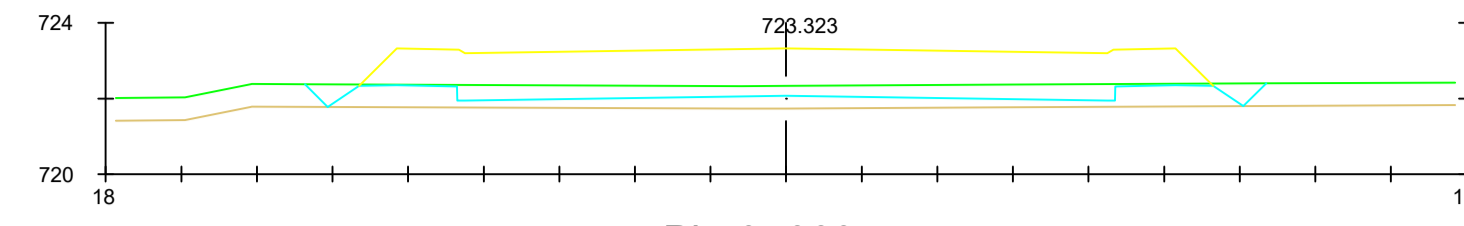
Pk=0+600
 S. TERRAPLEN = 19.346 m2.
 S. VEGETAL = 11.370 m2.



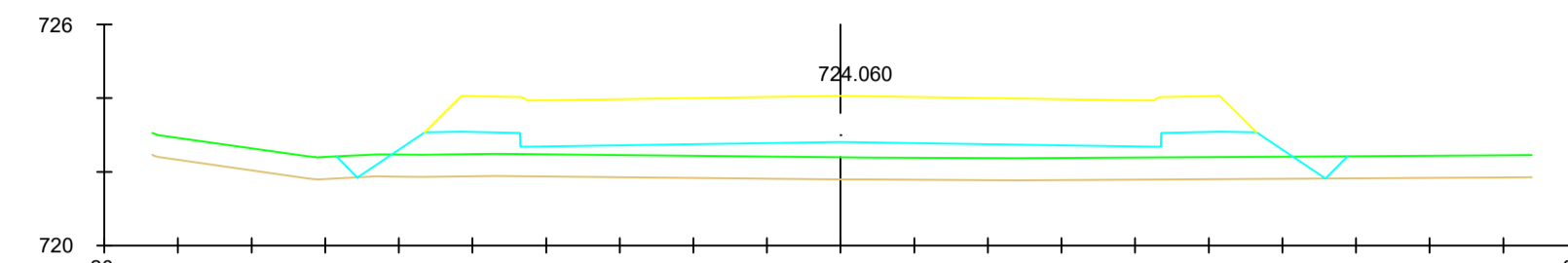
Pk=0+620
 S. D TIERRA = 9.653 m2.
 S. TERRAPLEN = 0.420 m2.
 S. VEGETAL = 13.873 m2.



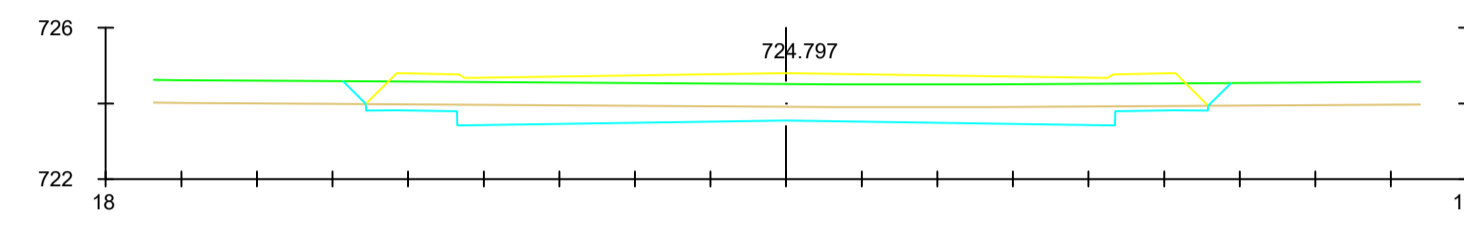
Pk=0+640
 S. D TIERRA = 6.053 m2.
 S. TERRAPLEN = 0.540 m2.
 S. VEGETAL = 14.146 m2.



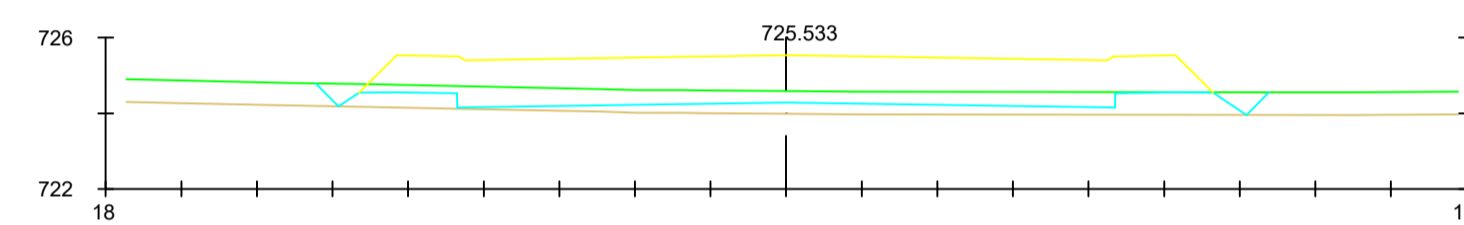
Pk=0+660
 S. TERRAPLEN = 7.775 m2.
 S. VEGETAL = 14.896 m2.



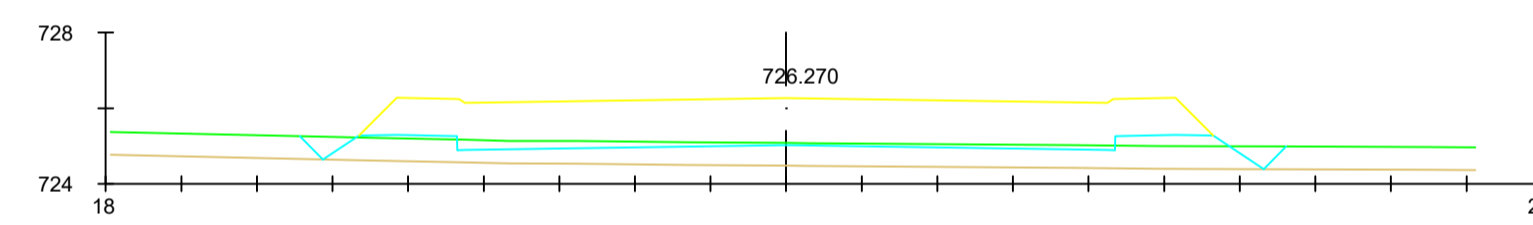
Pk=0+680
 S. TERRAPLEN = 24.927 m2.
 S. VEGETAL = 16.131 m2.



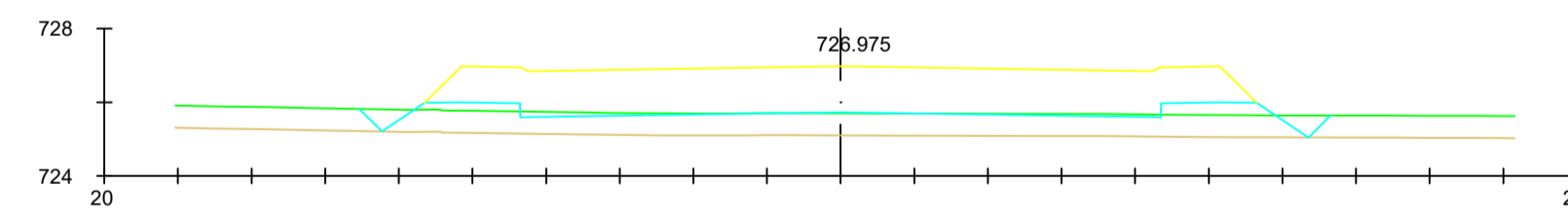
Pk=0+700
 S. D TIERRA = 8.368 m2.
 S. VEGETAL = 13.732 m2.



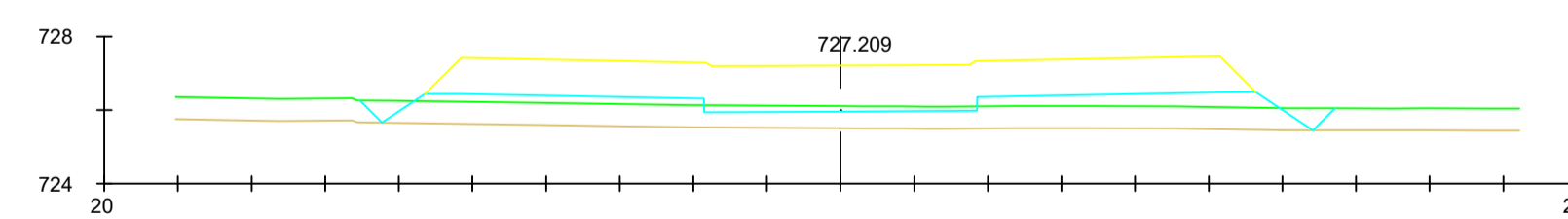
Pk=0+720
 S. TERRAPLEN = 6.630 m2.
 S. VEGETAL = 14.773 m2.



Pk=0+740
 S. TERRAPLEN = 13.195 m2.
 S. VEGETAL = 15.293 m2.



Pk=0+760
 S. TERRAPLEN = 15.410 m2.
 S. VEGETAL = 15.466 m2.

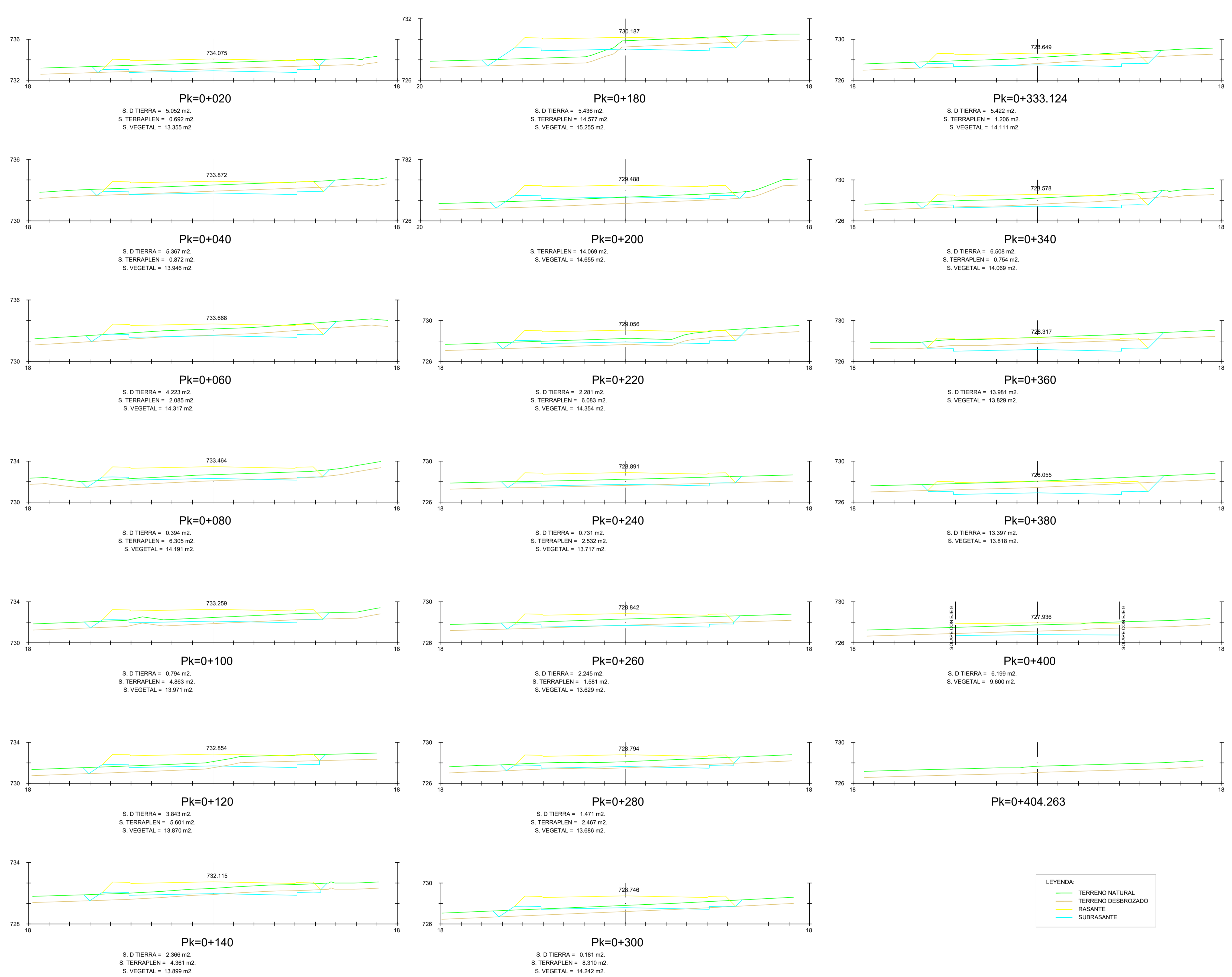
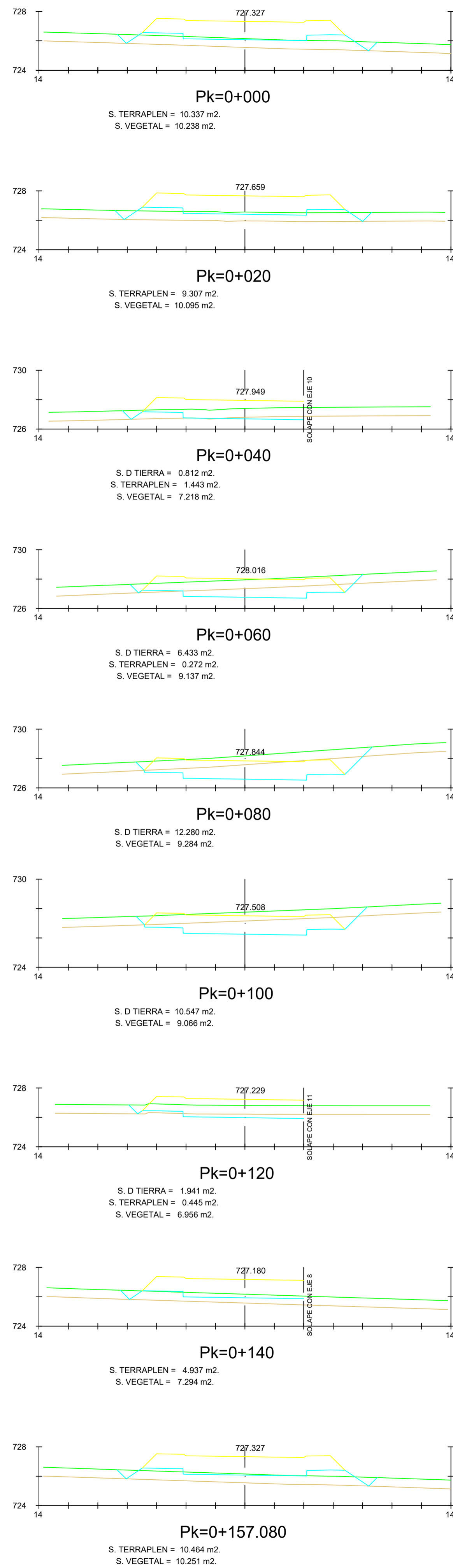


Pk=0+772.861
 S. TERRAPLEN = 17.678 m2.
 S. VEGETAL = 15.535 m2.

LEYENDA:
 — TERRENO NATURAL
 — TERRENO DESBROZADO
 — RASANTE
 — SUBRASANTE

EJE 8: VIAL PRINCIPAL

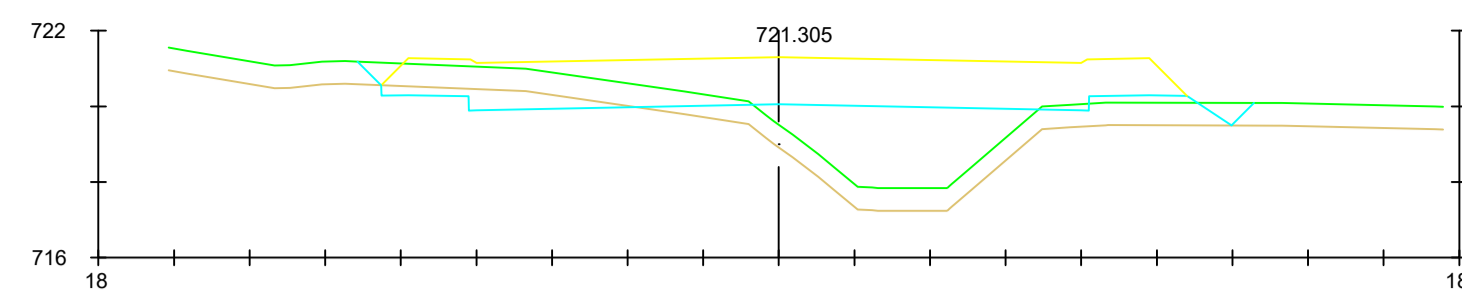
		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	ESCALA: Original A1 E:1/200	DESIGNACIÓN VIARIOS. PERFILES TRANSVERSALES EJE 8: VIAL PRINCIPAL PK 500 - PK 772.861	PLANO DE: PLANO N° VIA-05 HOJA: 4 DE 8 REVISIÓN:
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	



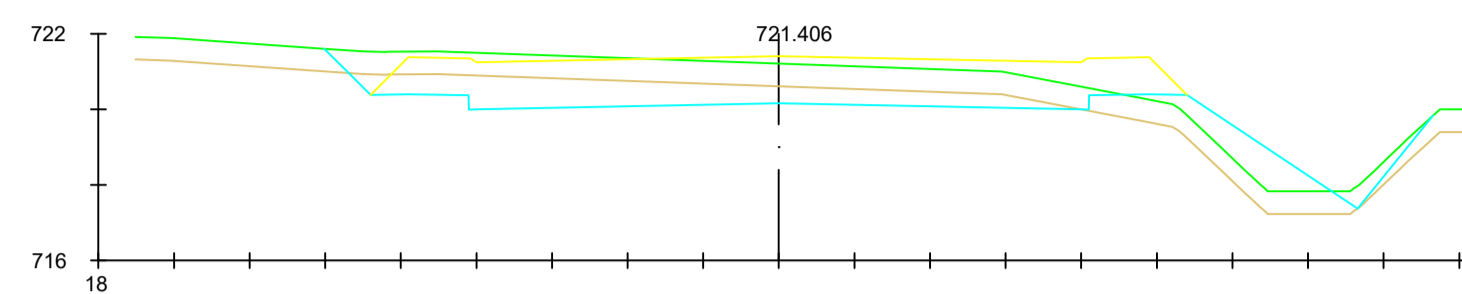
LEYENDA:
 - TERRENO NATURAL
 - TERRENO DESBROZADO
 - RASANTE
 - SUBRASANTE

FICHERO: VIA-05 PERFILES TRANSVERSALES RV02.DWG

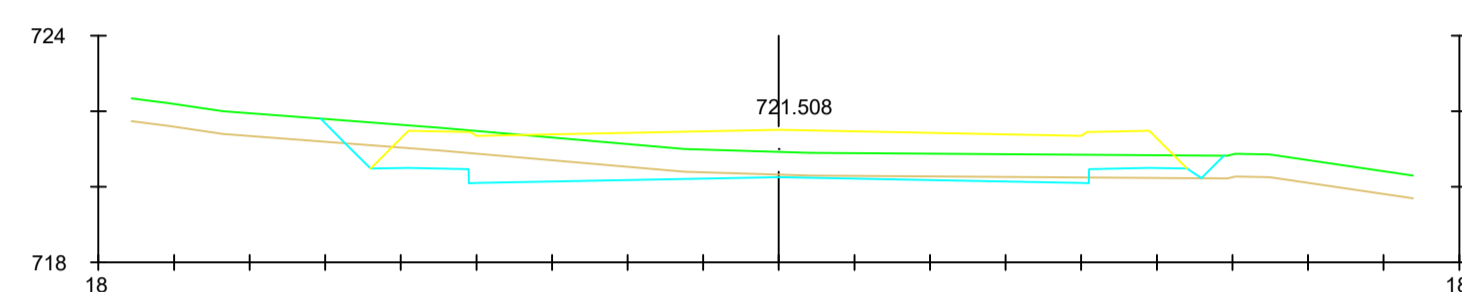
		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 E:1/200	DESIGNACIÓN VIARIOS. PERFILES TRANSVERSALES EJE 9: GLORIETA INTERIOR EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO	PLANO DE: VIA-05 HOJA: 5 DE 8 REVISIÓN:	
		LUIS F. PLAZA BELTRAN	



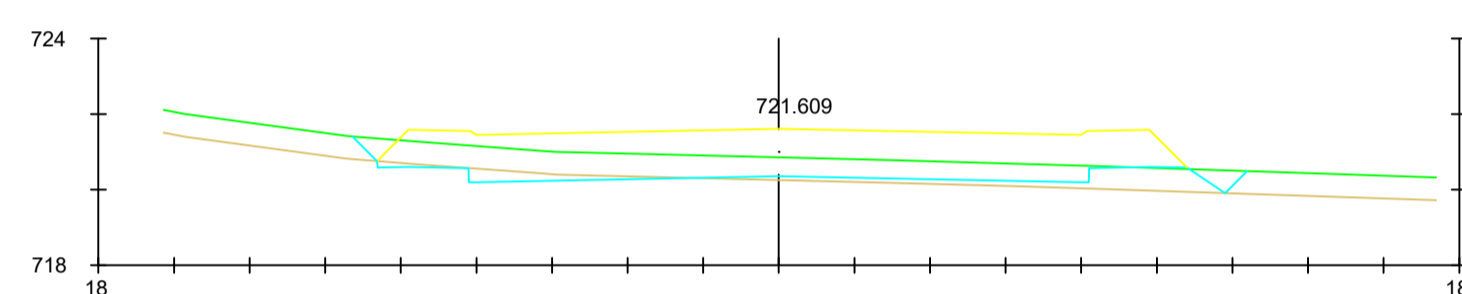
Pk=0+000
 S. D TIERRA = 2.019 m².
 S. TERRAPLEN = 19.047 m².
 S. VEGETAL = 13.862 m².



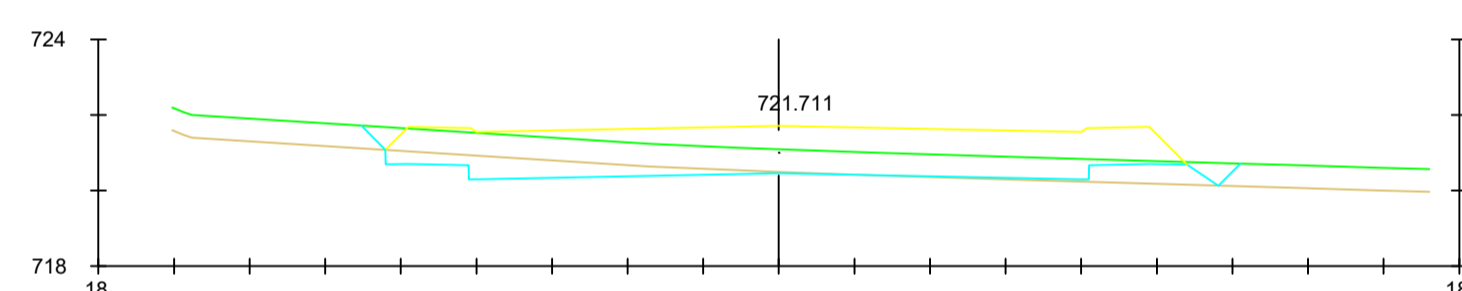
Pk=0+020
 S. D TIERRA = 9.894 m².
 S. TERRAPLEN = 7.061 m².
 S. VEGETAL = 16.807 m².



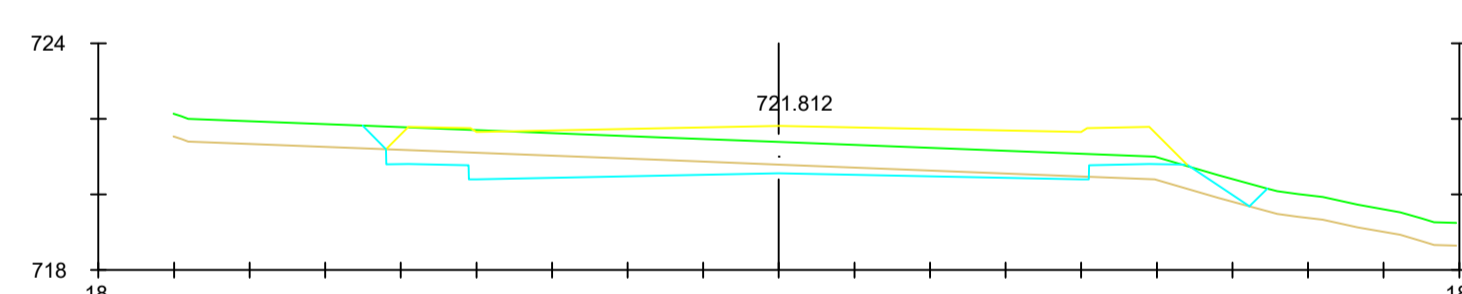
Pk=0+040
 S. D TIERRA = 5.540 m².
 S. TERRAPLEN = 0.688 m².
 S. VEGETAL = 13.964 m².



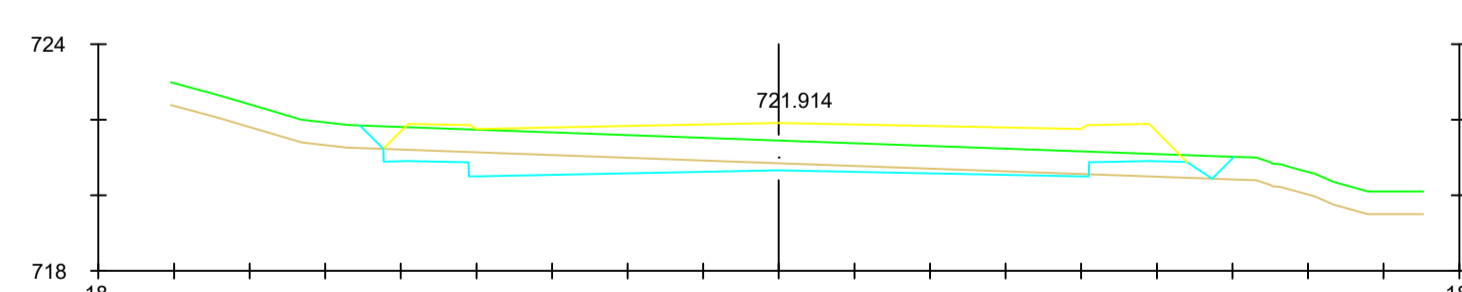
Pk=0+060
 S. D TIERRA = 1.070 m².
 S. TERRAPLEN = 3.094 m².
 S. VEGETAL = 13.830 m².



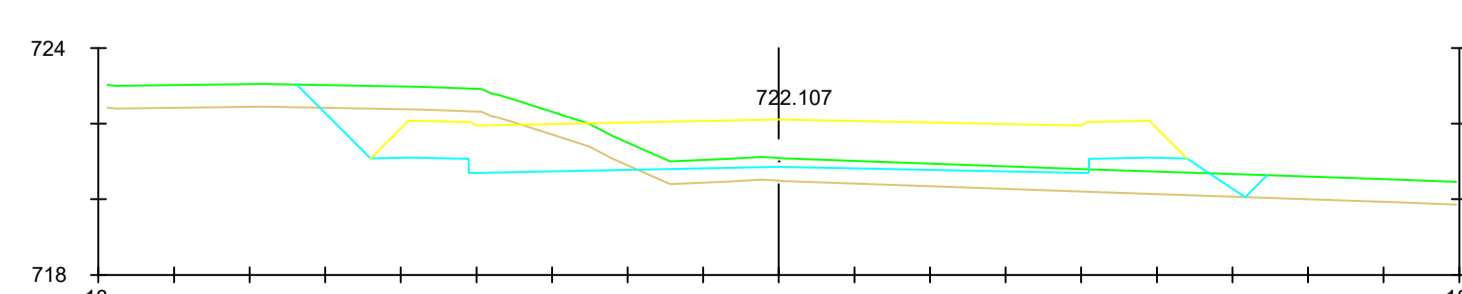
Pk=0+080
 S. D TIERRA = 3.322 m².
 S. TERRAPLEN = 1.727 m².
 S. VEGETAL = 13.588 m².



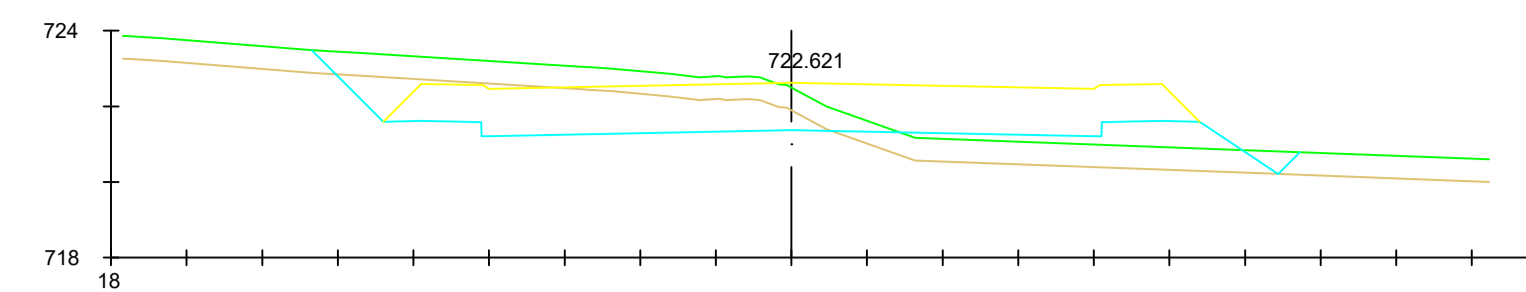
Pk=0+100
 S. D TIERRA = 5.860 m².
 S. TERRAPLEN = 1.593 m².
 S. VEGETAL = 14.030 m².



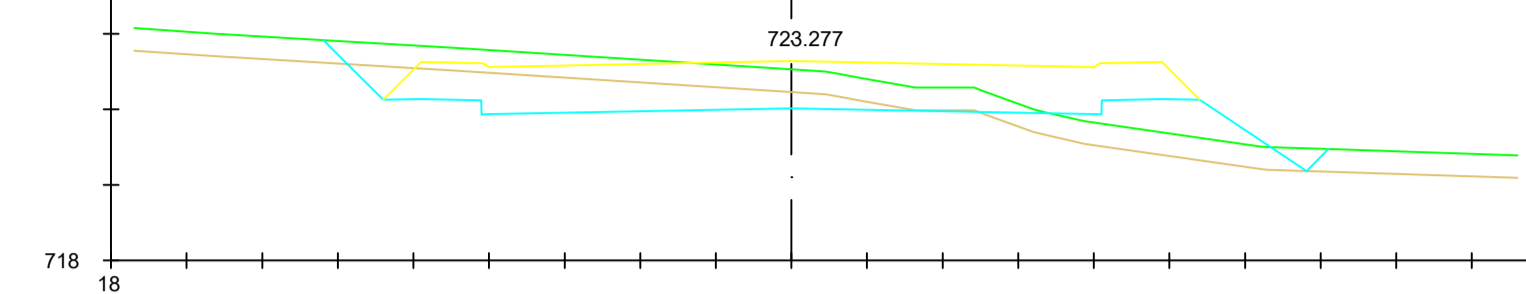
Pk=0+120
 S. D TIERRA = 5.096 m².
 S. TERRAPLEN = 1.129 m².
 S. VEGETAL = 13.517 m².



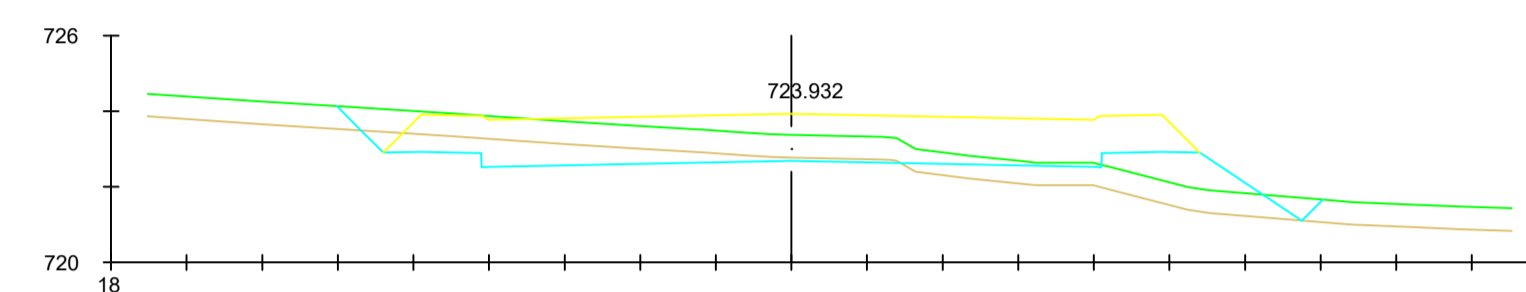
Pk=0+140
 S. D TIERRA = 8.361 m².
 S. TERRAPLEN = 7.964 m².
 S. VEGETAL = 15.045 m².



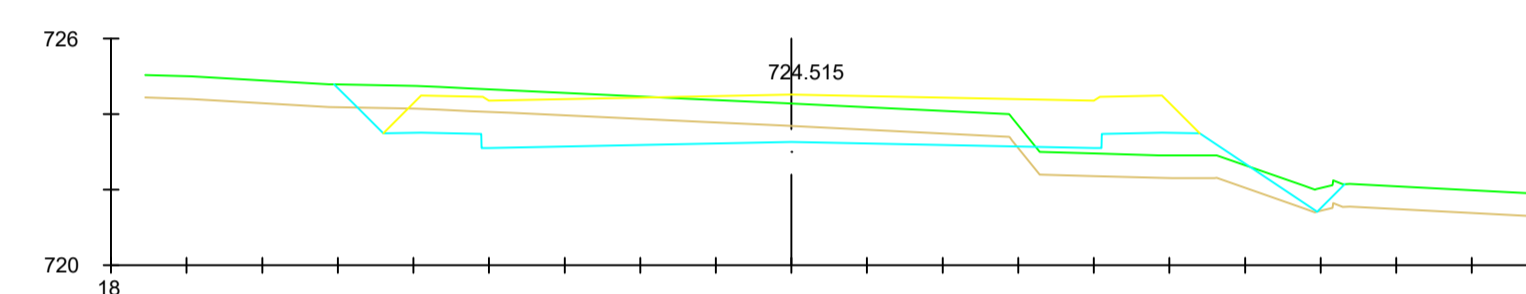
Pk=0+160
 S. D TIERRA = 12.429 m².
 S. TERRAPLEN = 9.290 m².
 S. VEGETAL = 15.322 m².



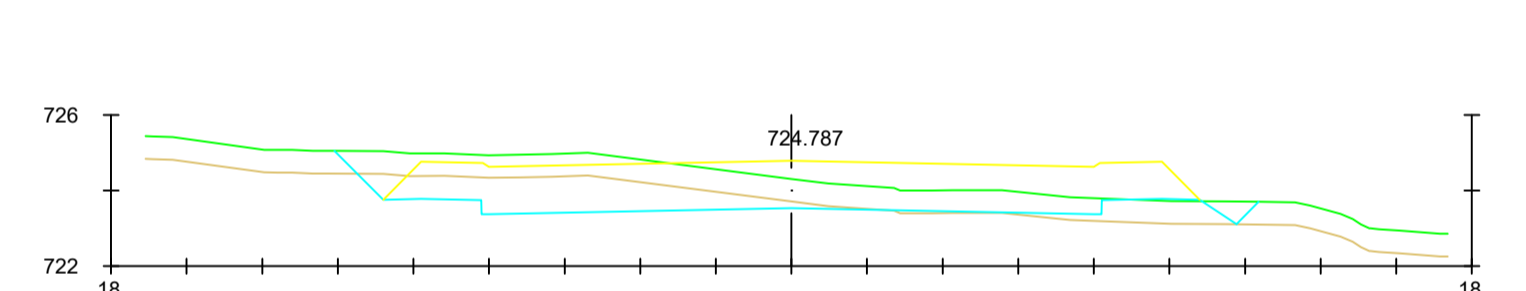
Pk=0+180
 S. D TIERRA = 9.721 m².
 S. TERRAPLEN = 7.661 m².
 S. VEGETAL = 15.586 m².



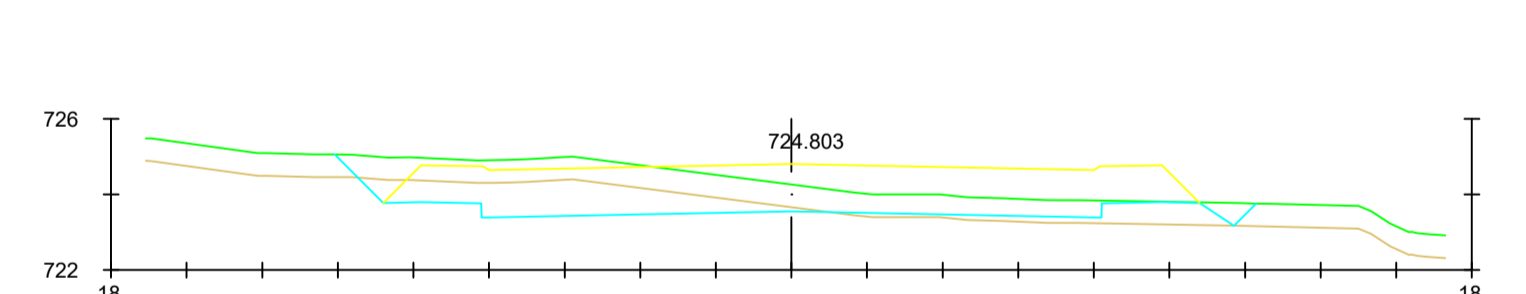
Pk=0+200
 S. D TIERRA = 5.013 m².
 S. TERRAPLEN = 7.529 m².
 S. VEGETAL = 15.292 m².



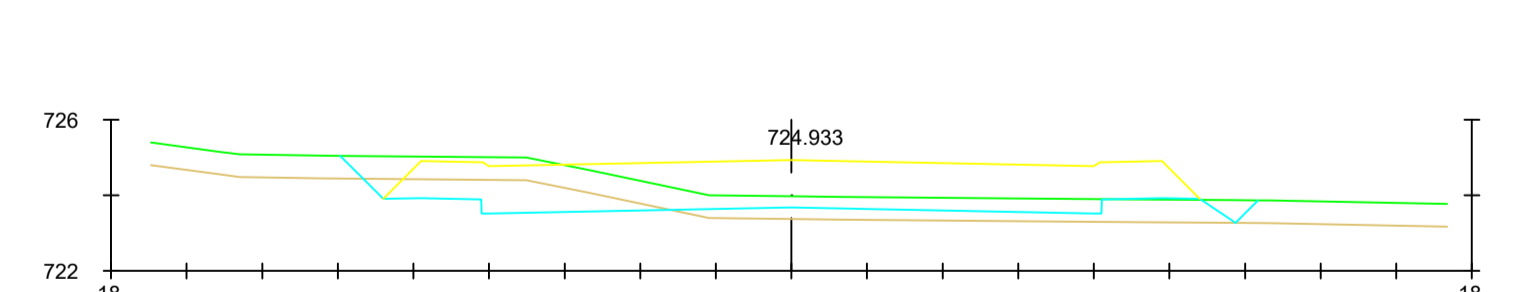
Pk=0+220
 S. D TIERRA = 9.467 m².
 S. TERRAPLEN = 6.153 m².
 S. VEGETAL = 15.663 m².



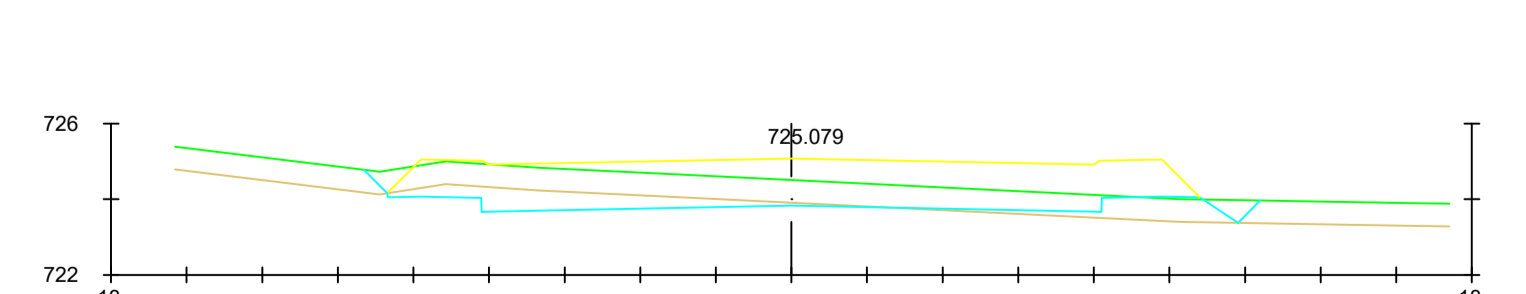
Pk=0+240
 S. D TIERRA = 7.788 m².
 S. TERRAPLEN = 2.370 m².
 S. VEGETAL = 14.312 m².



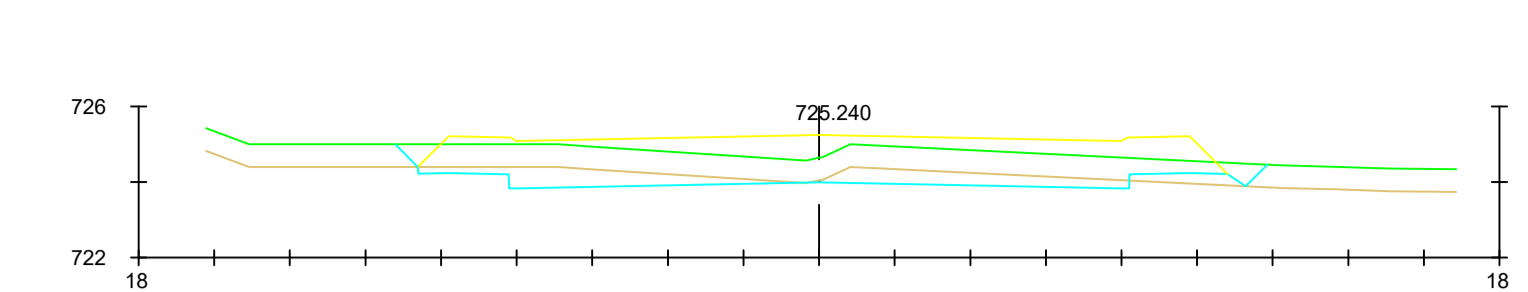
Pk=0+242.269
 S. D TIERRA = 7.090 m².
 S. TERRAPLEN = 2.586 m².
 S. VEGETAL = 14.266 m².



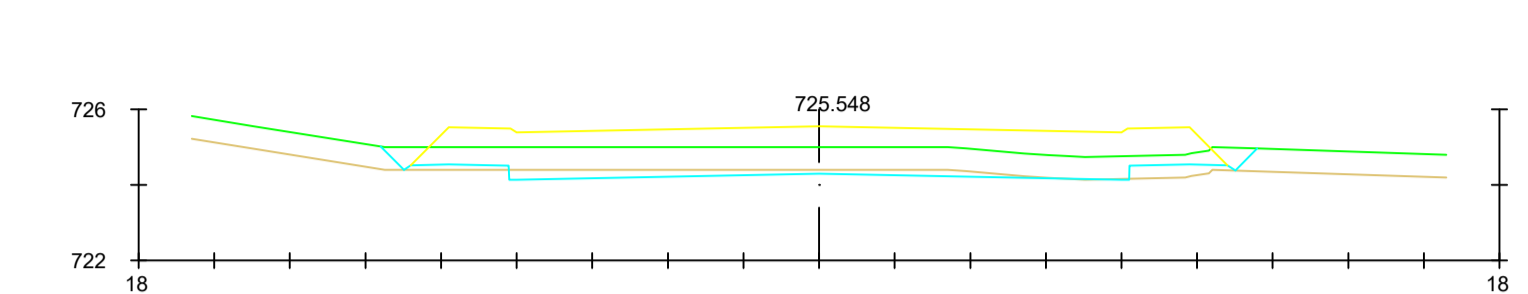
Pk=0+260
 S. D TIERRA = 4.148 m².
 S. TERRAPLEN = 4.819 m².
 S. VEGETAL = 14.210 m².



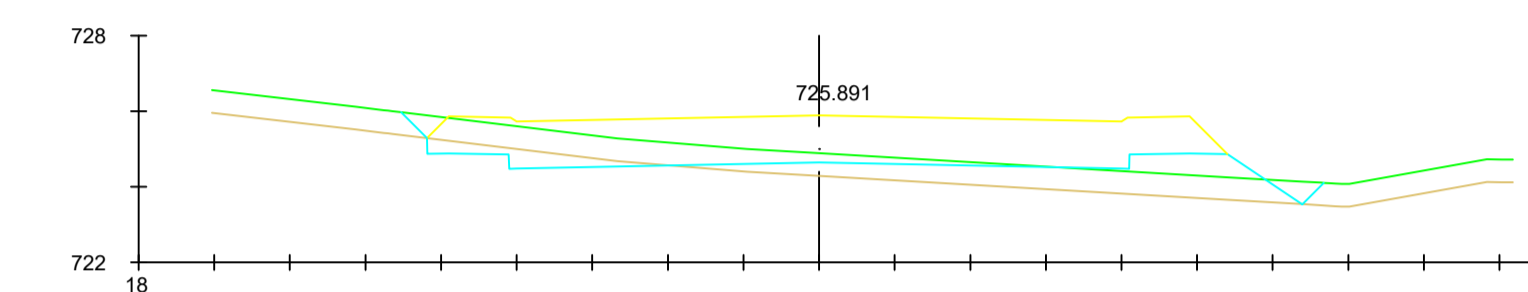
Pk=0+280
 S. D TIERRA = 3.736 m².
 S. TERRAPLEN = 2.383 m².
 S. VEGETAL = 13.854 m².



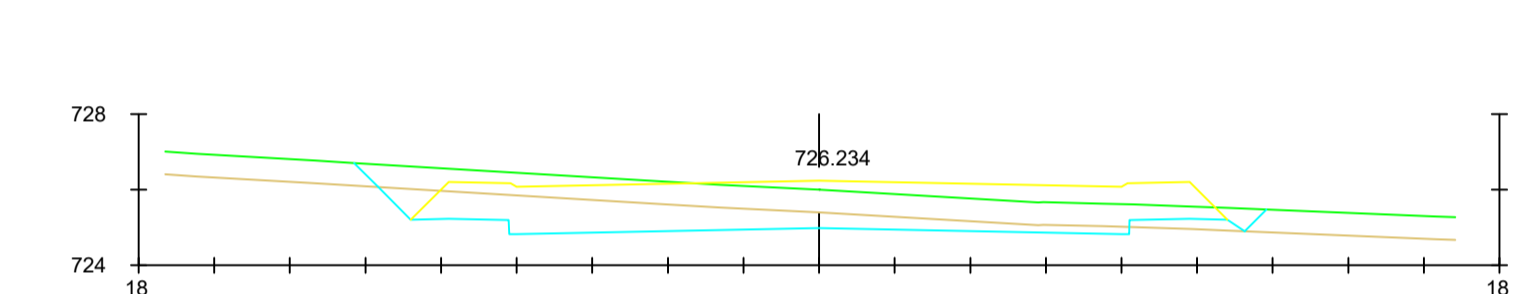
Pk=0+300
 S. D TIERRA = 5.445 m².
 S. TERRAPLEN = 0.708 m².
 S. VEGETAL = 13.492 m².



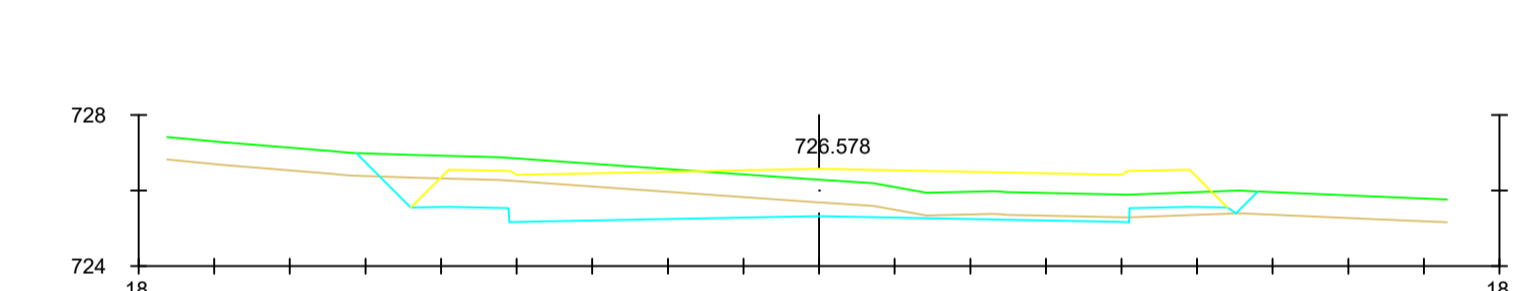
Pk=0+320
 S. D TIERRA = 2.228 m².
 S. TERRAPLEN = 1.118 m².
 S. VEGETAL = 13.549 m².



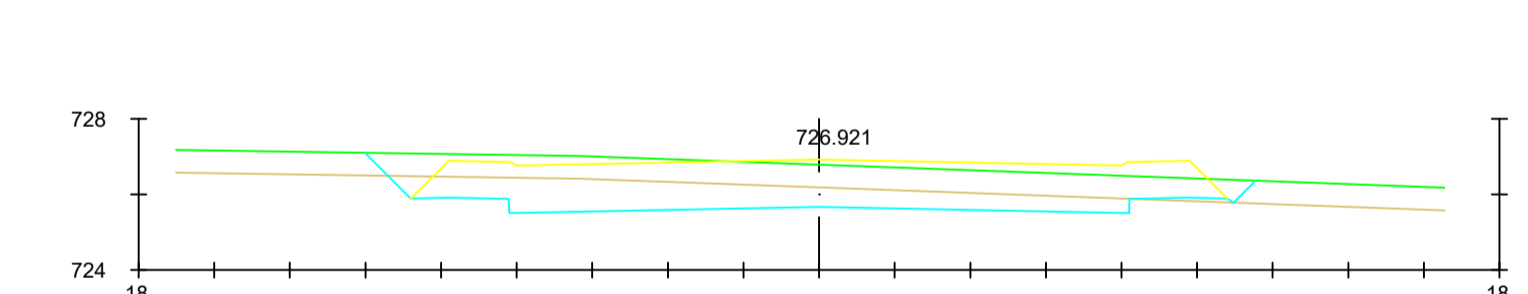
Pk=0+340
 S. D TIERRA = 1.708 m².
 S. TERRAPLEN = 9.094 m².
 S. VEGETAL = 14.272 m².



Pk=0+360
 S. D TIERRA = 10.392 m².
 S. TERRAPLEN = 0.703 m².
 S. VEGETAL = 14.116 m².



Pk=0+380
 S. D TIERRA = 9.646 m².
 S. TERRAPLEN = 0.579 m².
 S. VEGETAL = 13.953 m².



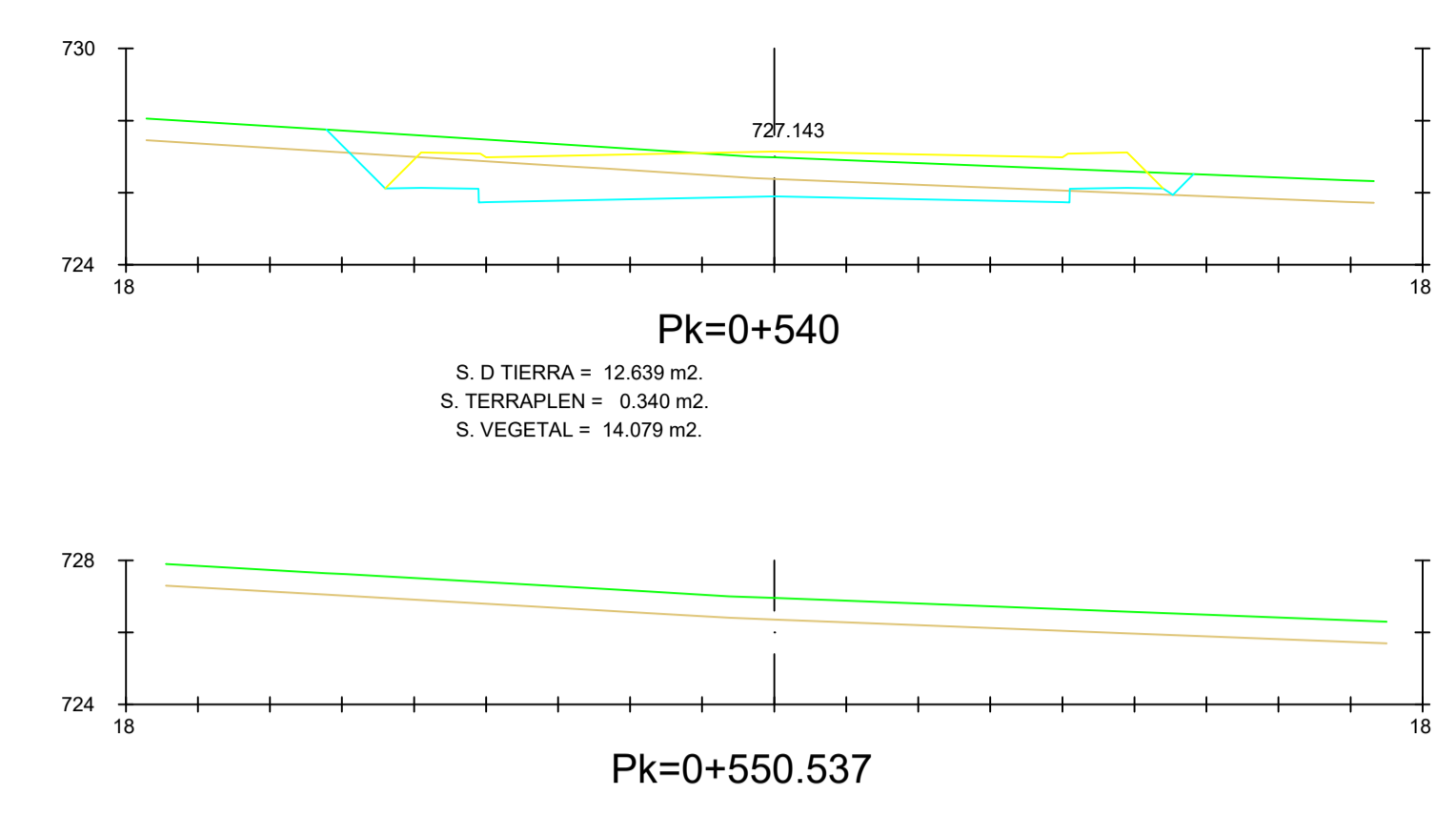
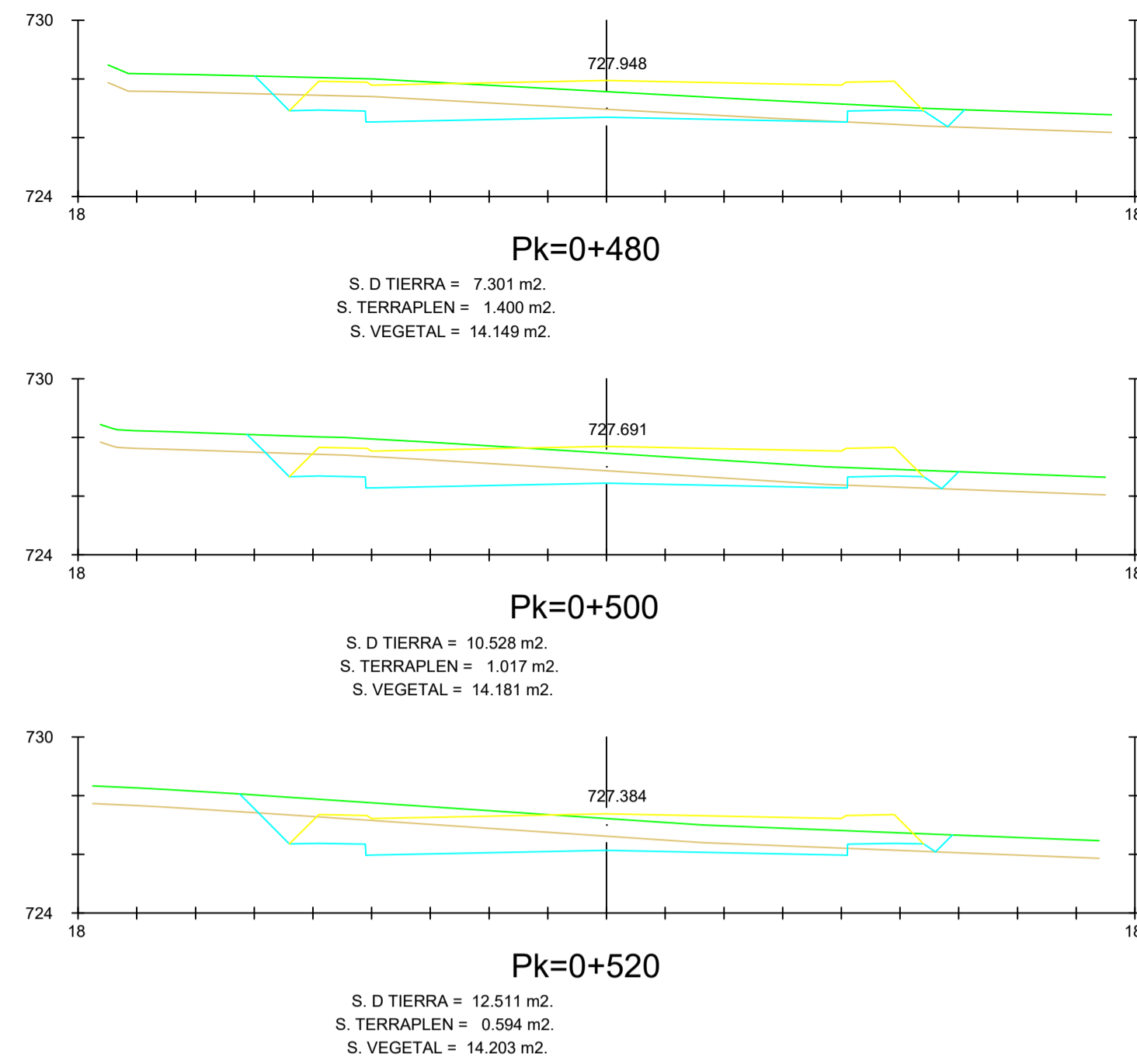
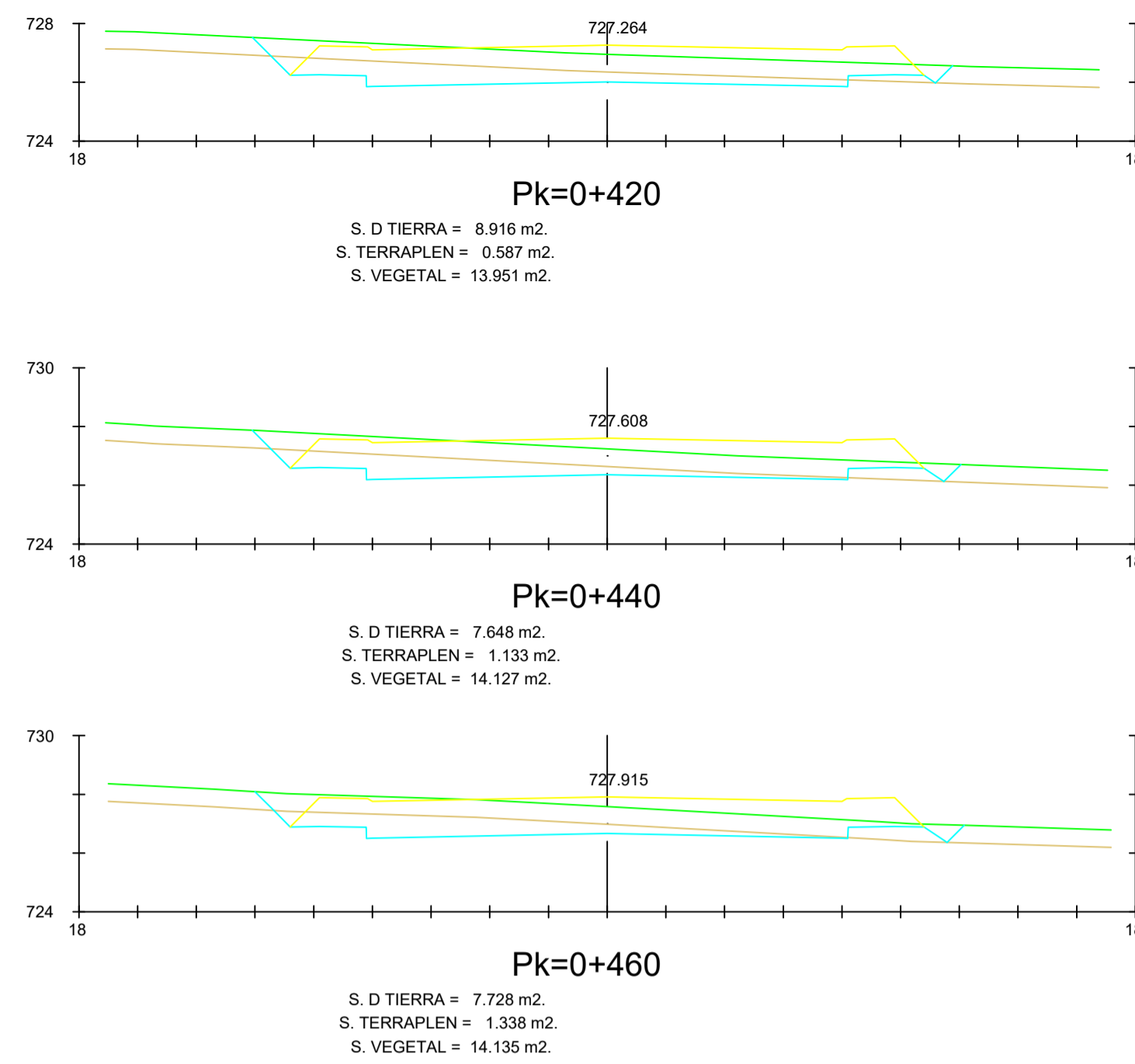
Pk=0+400
 S. D TIERRA = 11.450 m².
 S. TERRAPLEN = 0.171 m².
 S. VEGETAL = 13.776 m².

LEYENDA:

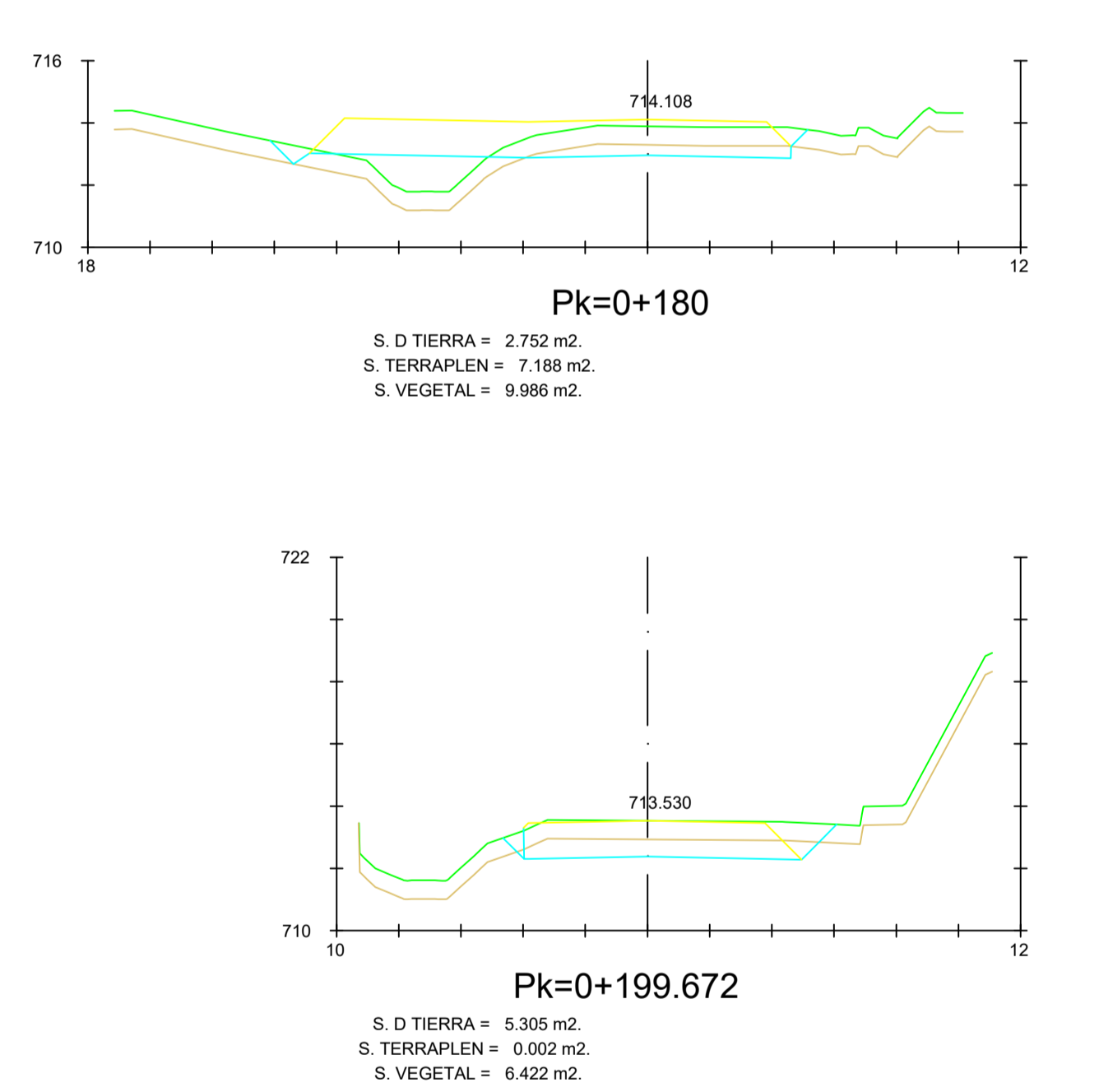
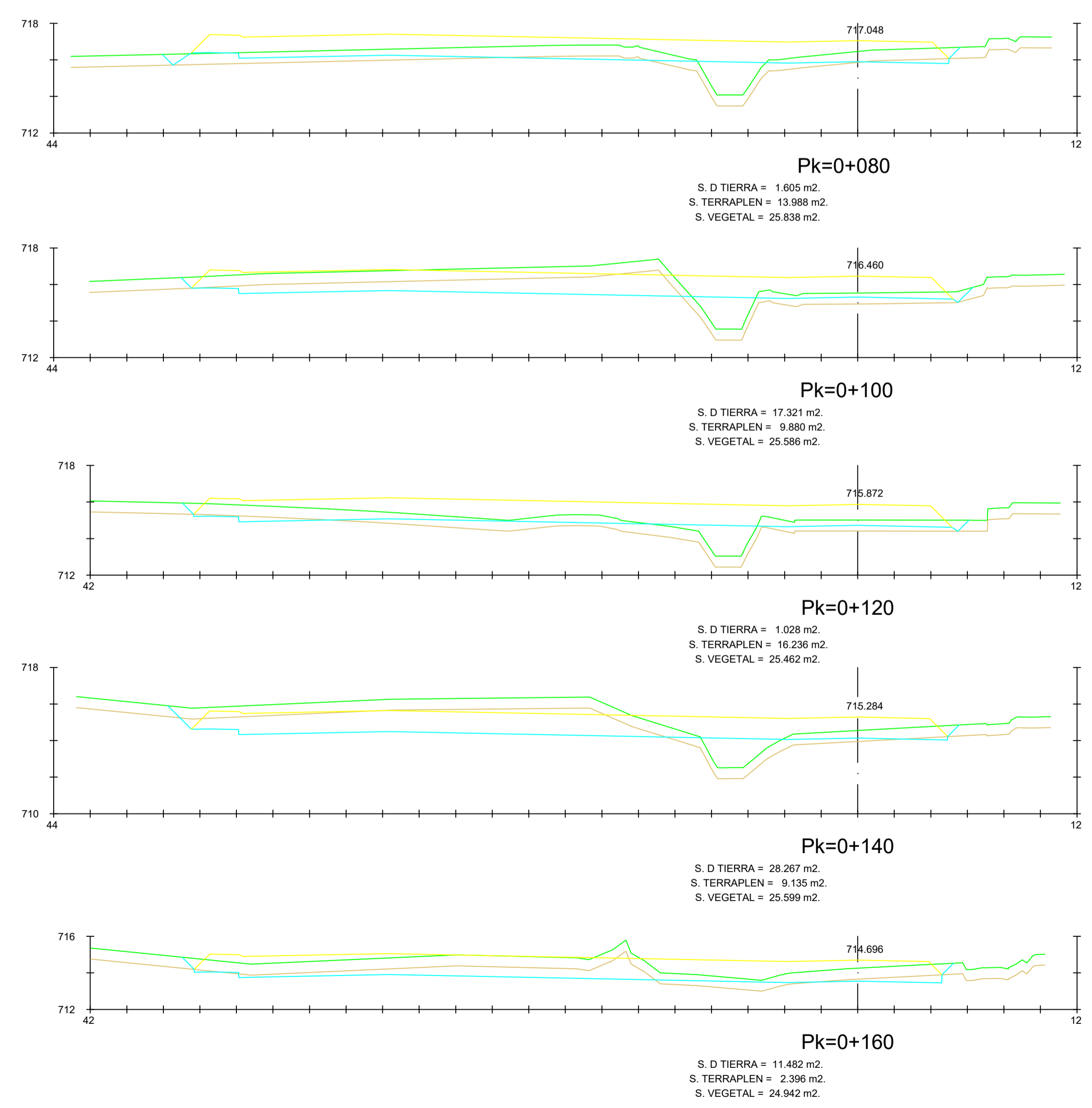
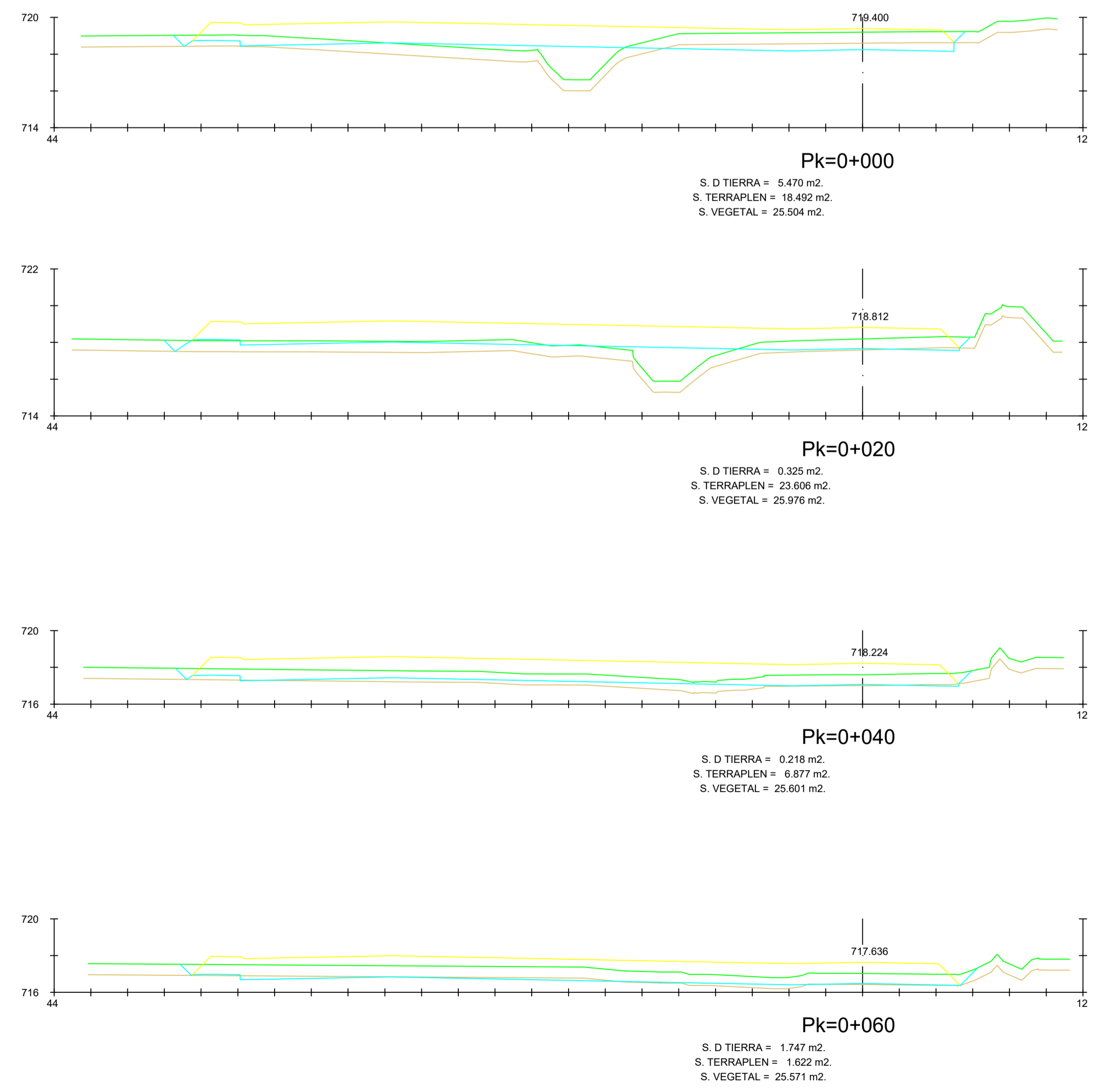
- TERRENO NATURAL
- TERRENO DESBROZADO
- RASANTE
- SUBRASANTE

EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	ESCALA: Original A1 E:1/200	DESIGNACIÓN VIARIOS. PERFILES TRANSVERSALES EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS PK 0 - PK 400	PLANO DE: VIA-05 HOJA: 6 DE 8 REVISIÓN:
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	






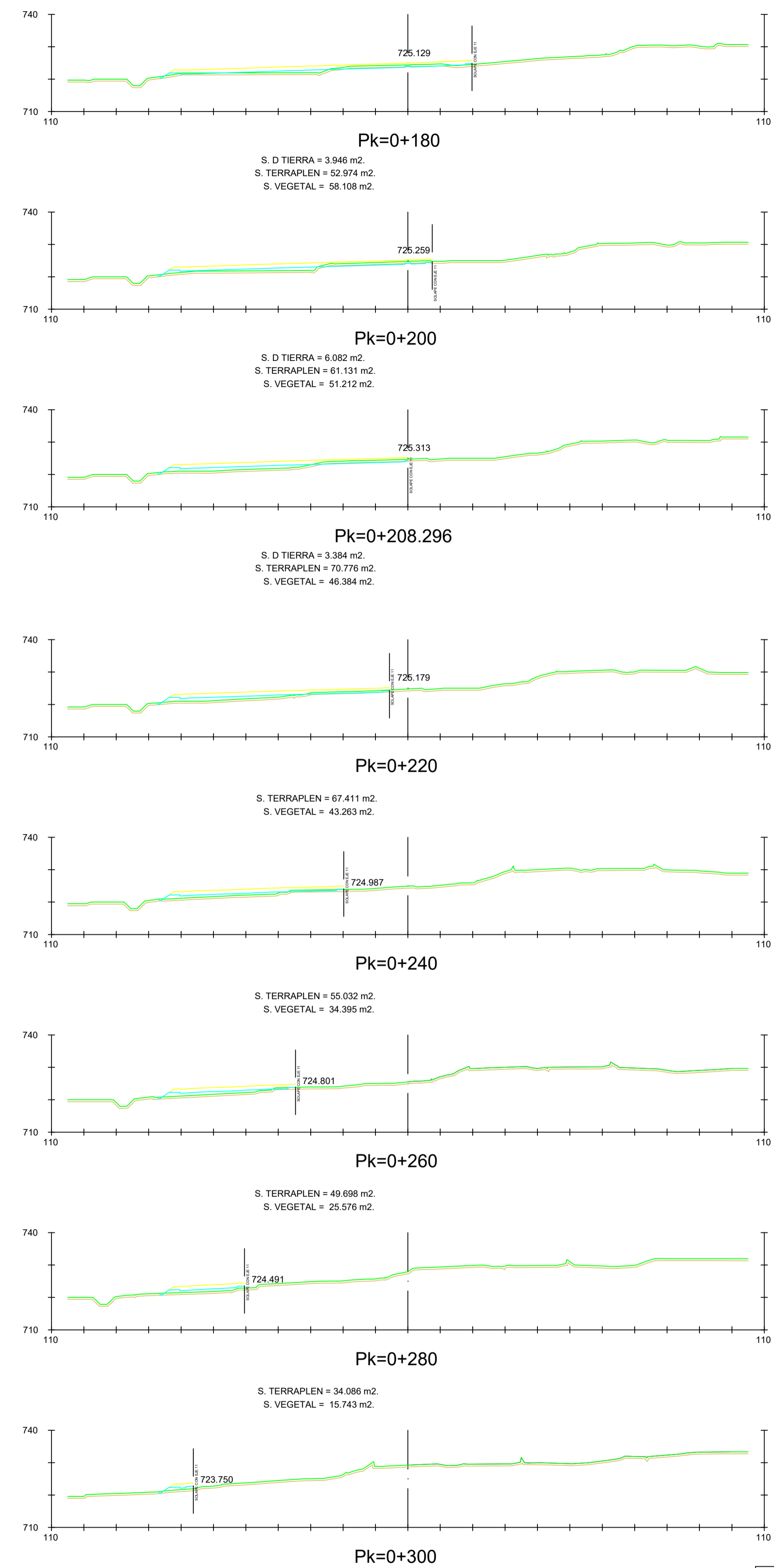
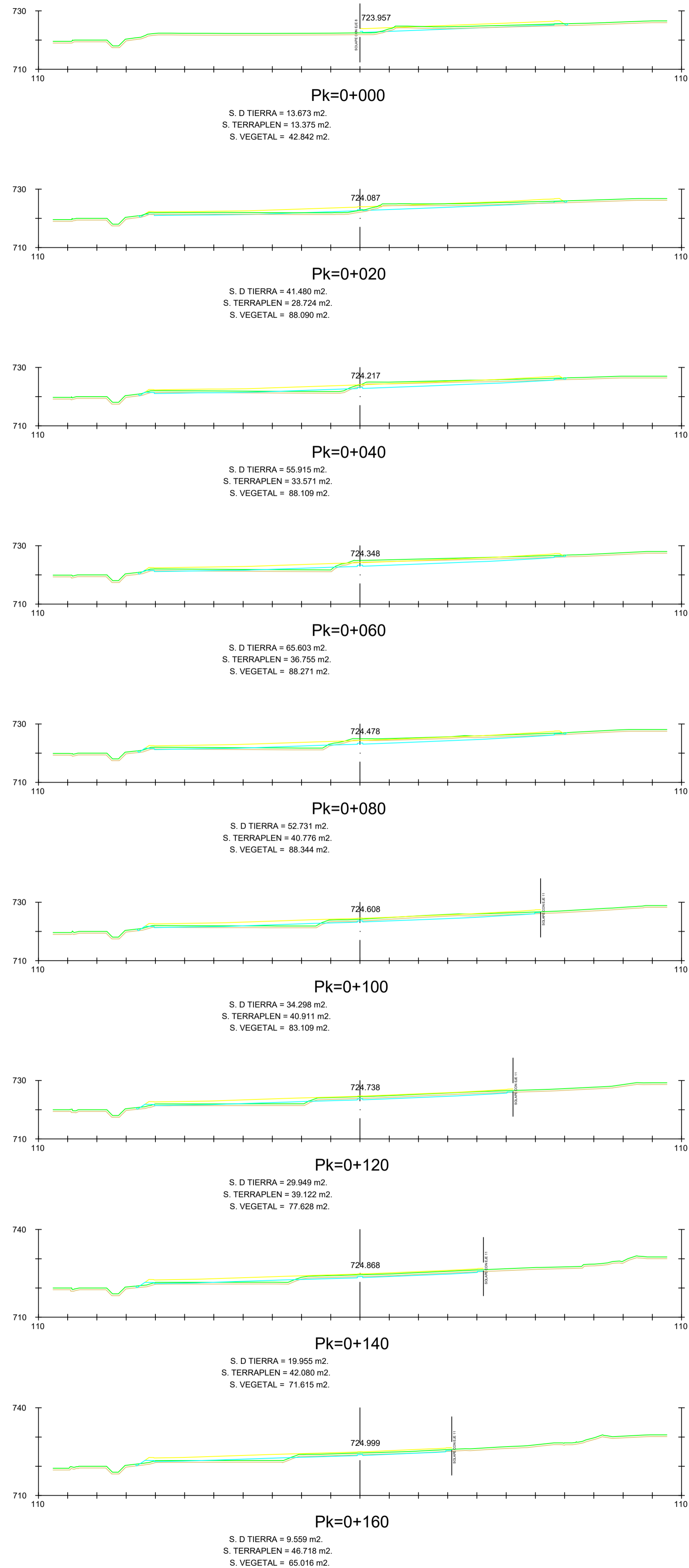
EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS



- LEYENDA:
- TERRENO NATURAL
 - TERRENO DESBROZADO
 - RASANTE
 - SUBRASANTE

EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR

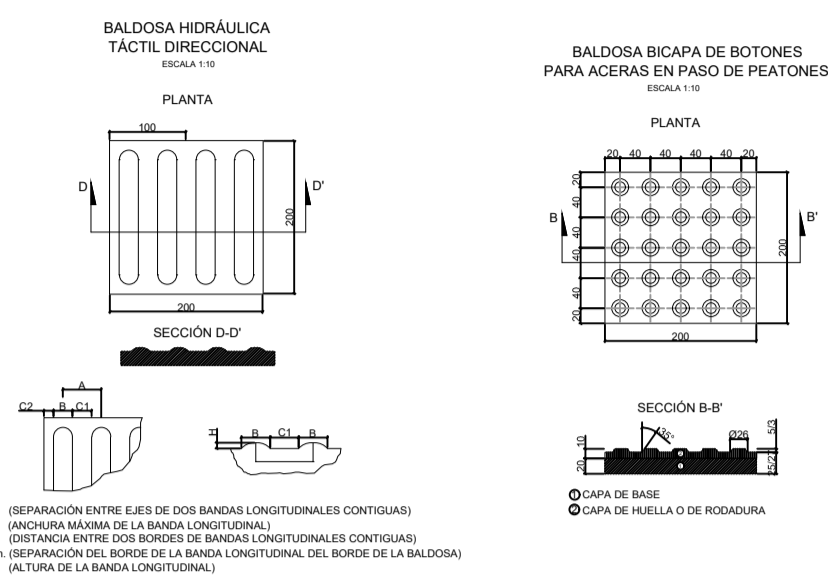
 PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE		PLANO DE: VIA-05
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 E: 1/200	DESIGNACIÓN VIARIOS. PERFILES TRANSVERSALES EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS PK 420 - PK 550.537 EJE 12: RESERVA VIARIO SUR	HOJA: 6 DE 8 REVISIÓN:
		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN



- LEYENDA:
- TERRENO NATURAL
 - TERRENO DESBROZADO
 - RASANTE
 - SUBRASANTE

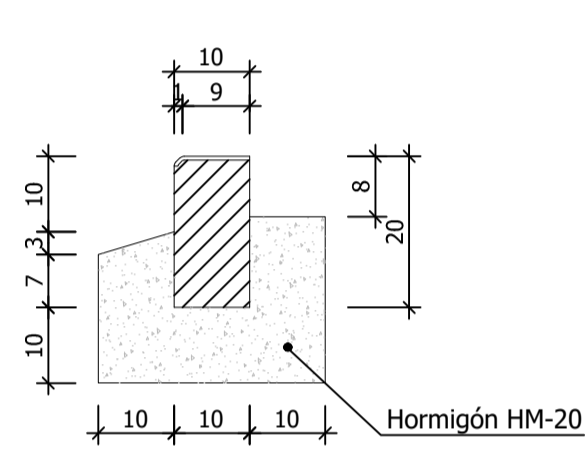
EJE 13: PARCELA APARCAMIENTOS

 PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE		PLANO DE: VIA-05
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN: VIARIOS. PERFILES TRANSVERSALES EJE 13: PARCELA APARCAMIENTOS	HOJA: 8 DE 8 REVISIÓN:
ESCALA: Original A1 E:1/1000	 IC.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

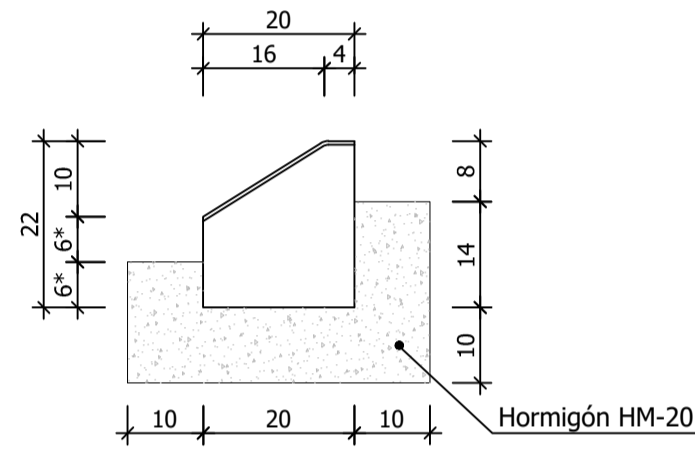


DIMENSIONES TIPO DE BORDILLOS
ESCALA 1/10

BORDILLO TIPO A-2

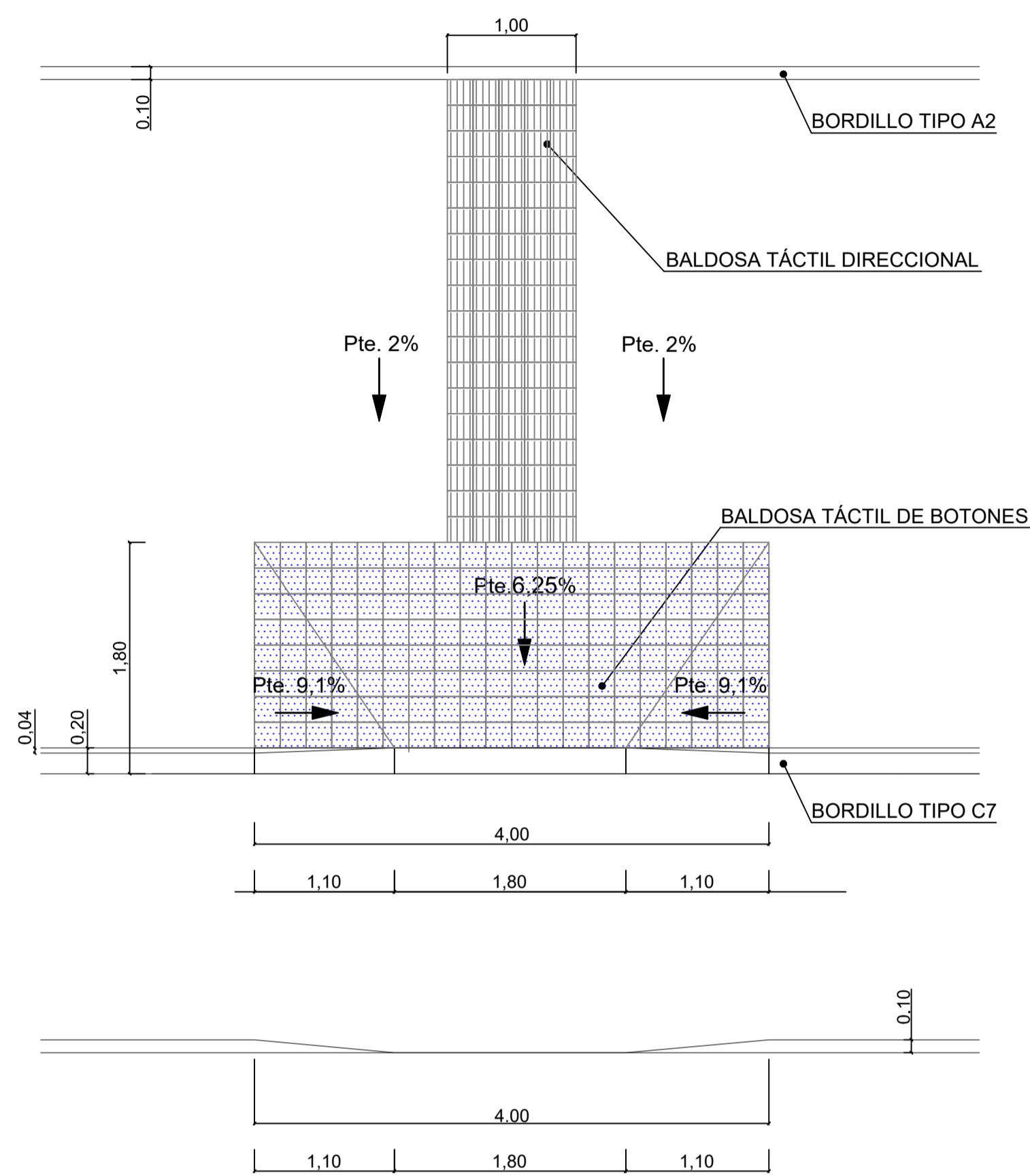


BORDILLO TIPO C-7

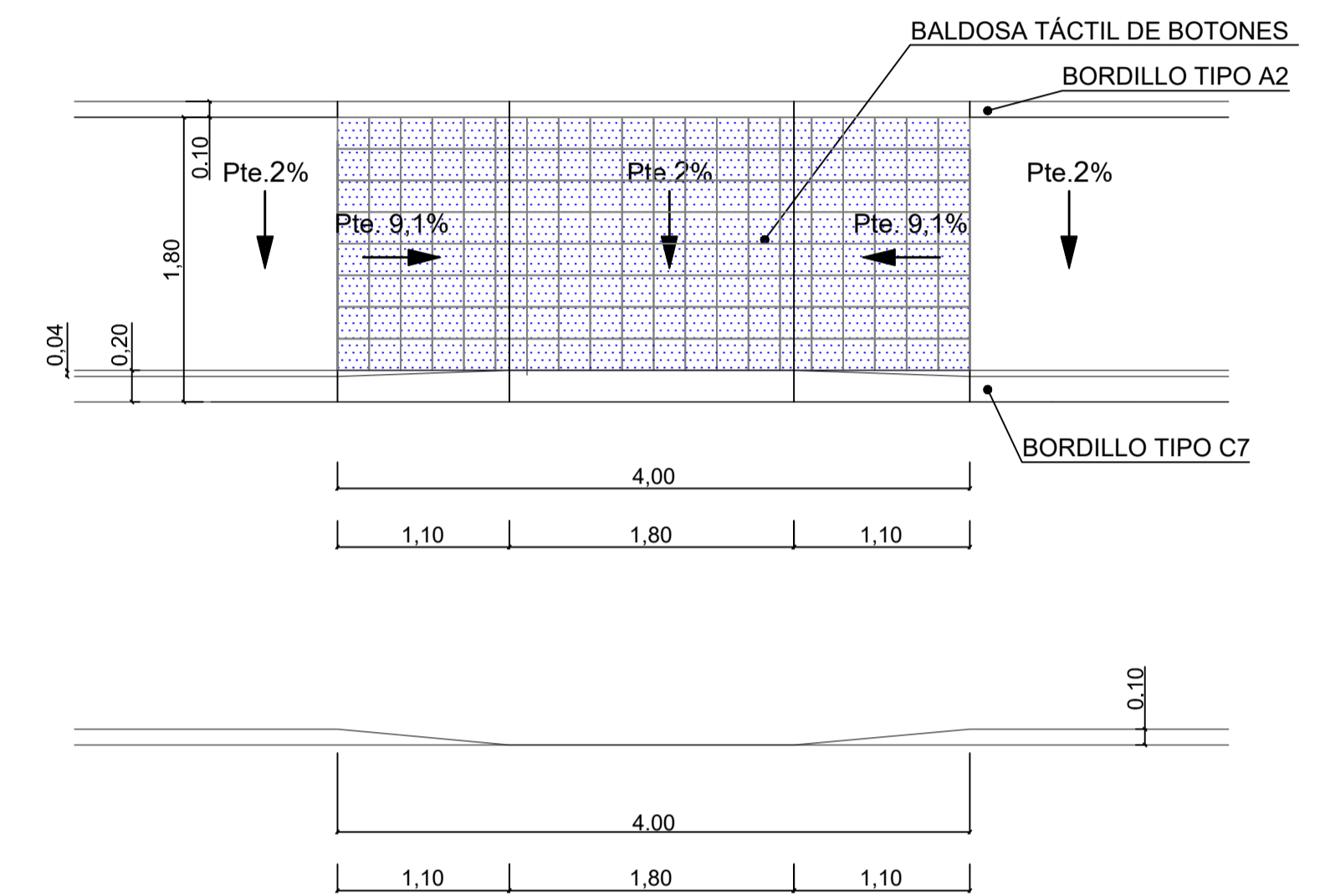


Nota: Los bordillos serán de 1m. en tramos rectos y de 0.50 m. en tramos curvos.
Nota*: Cotas si la capa MBC AC 16 surf D es de 6 cm, si es de 5 cm, las cotas seran 5 y 7 cm respectivamente

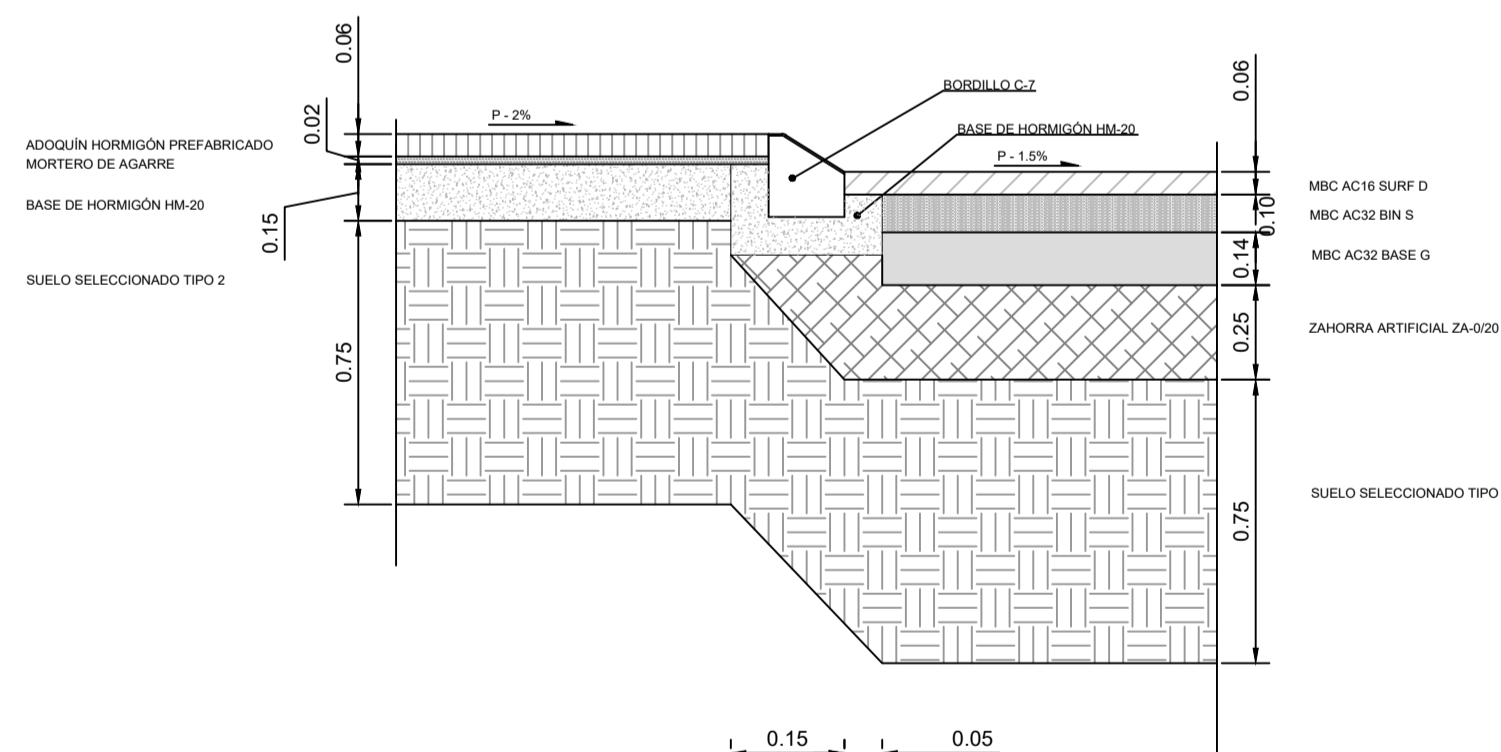
VADO PEATONAL ACERA DE ANCHURA MAYOR A 1,80 m
E=1/40



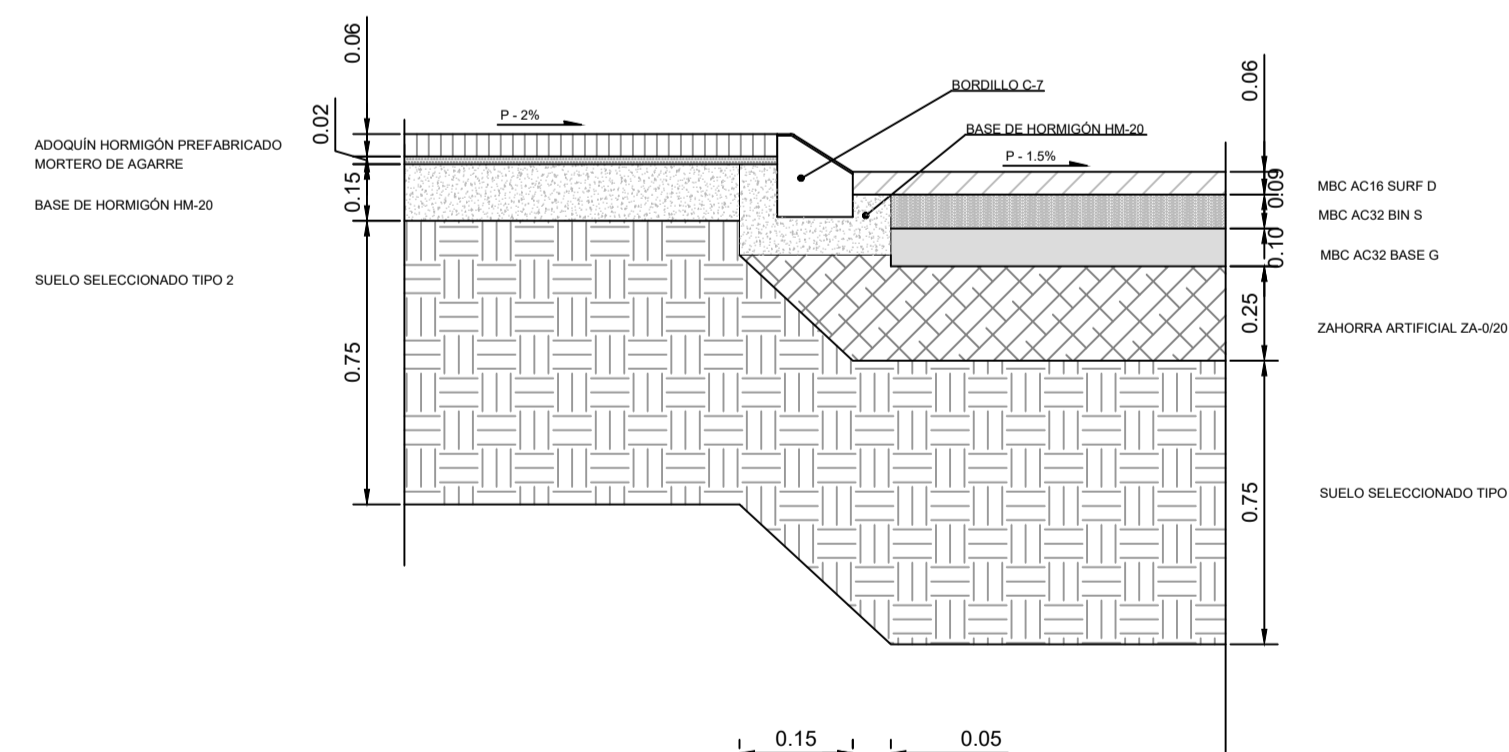
VADO PEATONAL ACERA DE ANCHURA IGUAL A 1,80 m
E=1/40



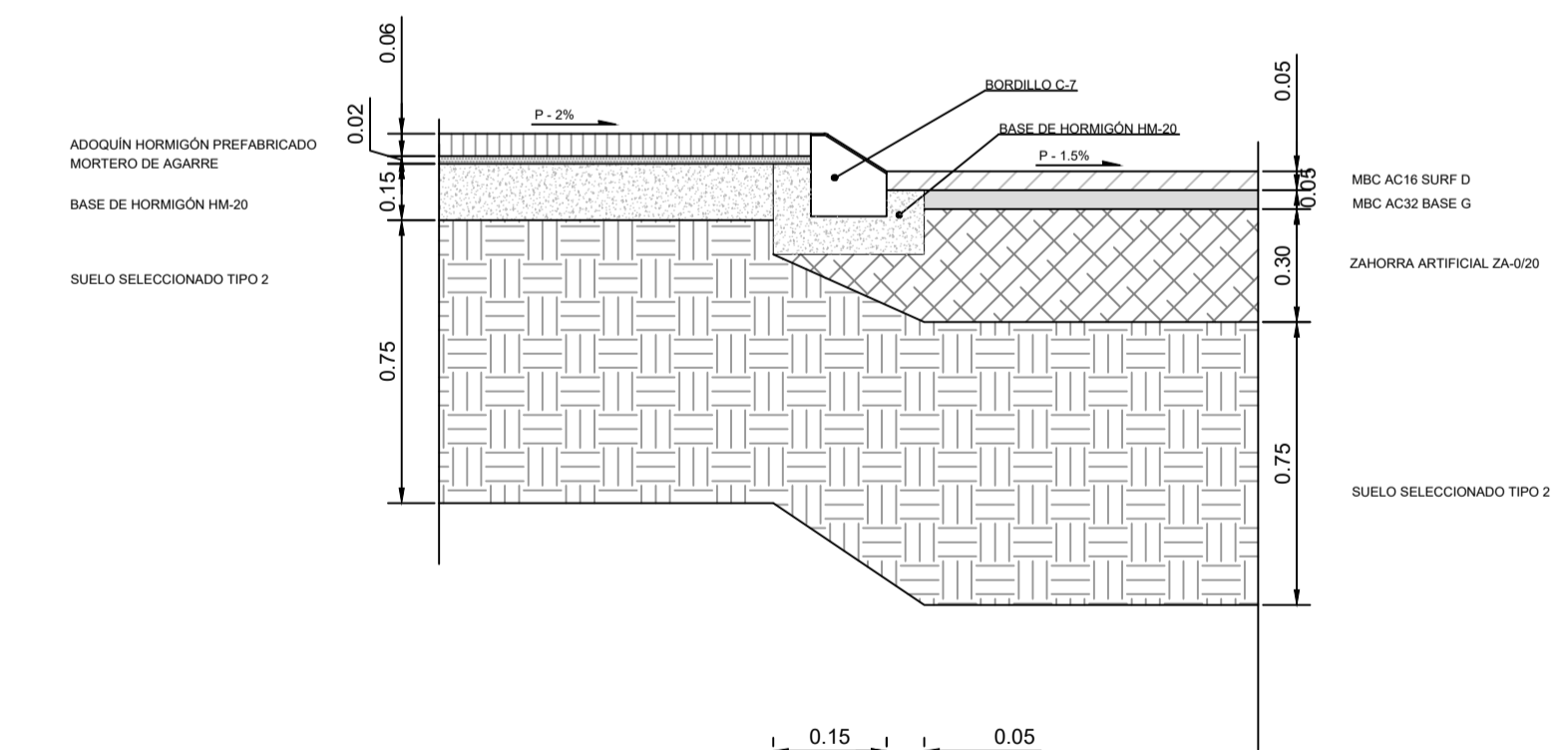
DETALLE ACERA CALZADA GLORIETA N-630
E ISLETAS CANALIZADORAS DE TRÁFICO
E=1/20



DETALLE ACERA CALZADA VIAL PRINCIPAL, GLORIETA INTERIOR Y PARCELA APARCAMIENTOS
E=1/20

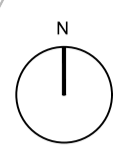


DETALLE ACERA CALZADA RESERVA DE VIARIOS
E=1/20



FICHERO: VIA-06 DETALLES RV02.DWG

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 EN PLANO	DESIGNACIÓN DETALLES VIARIOS	PLANO DE: PLANO N° VIA-06 HOJA: 1 DE 1 REVISIÓN:	
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	



EQ1

L-1

L-2.1

L-2.2

L-2.3

P1











L-3.1

L-3.2

T1

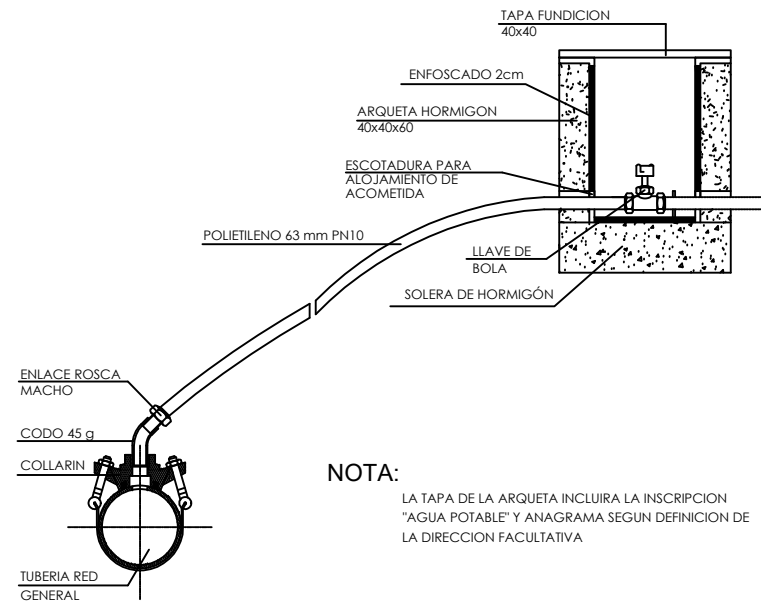
CONEXION EN TUBERIA EXISTENTE
PROVENIENTE DE DEPOSITO DE LA CORUÑA

PERFORACION HORIZONTAL DIRIGIDA Ø355 mm

-  TUBERIA EXISTENTE
-  TUBO PE-100 10 atm Ø180 mm
-  TUBO PE-100 10 atm Ø125 mm
-  DESAGÜE
-  VENTOSA
-  ACOMETIDAS 2"
-  DERIVACION T Ø125 mm CONEXION RIEGO
-  HIDRANTE
-  BOCA DE RIEGO
-  VALVULAS DE COMPUERTA

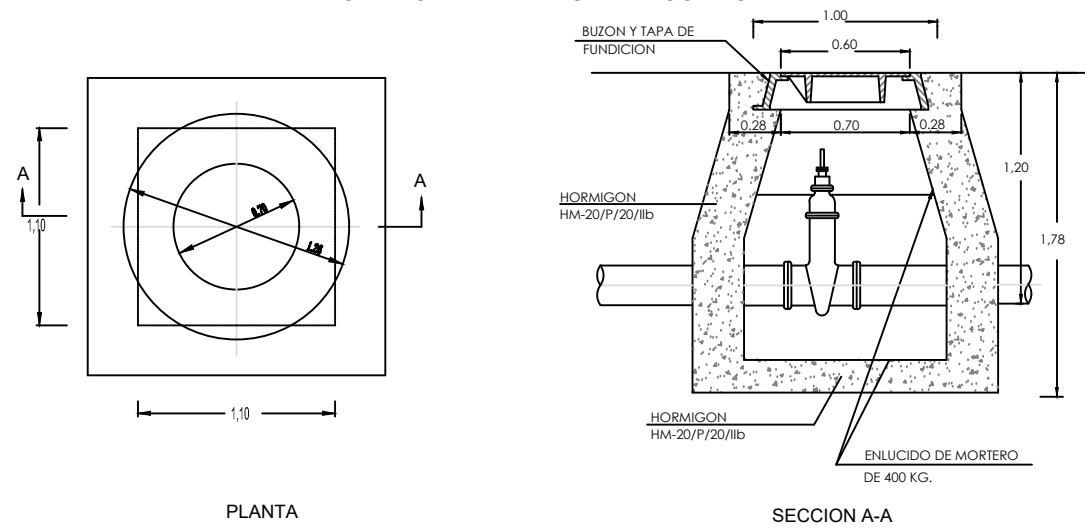
		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE	
PLANTA GENERAL		PLANO Nº	
RED DE ABASTECIMIENTO		ABA-01	
ESCALA: Original A1 1 / 2.000		HOJA: 1 DE 1 REVISIÓN:	
		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN	

ACOMETIDA TIPO



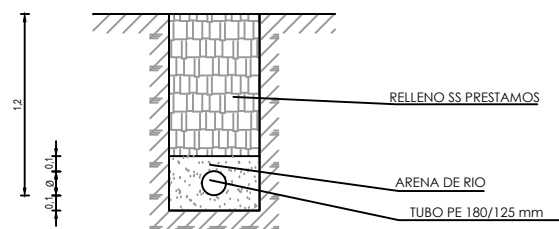
NOTA:
LA TAPA DE LA ARQUETA INCLUIRA LA INSCRIPCION "AGUA POTABLE" Y ANAGRAMA SEGUN DEFINICION DE LA DIRECCION FACULTATIVA

REGISTRO PARA VALVULA DE COMPUERTA



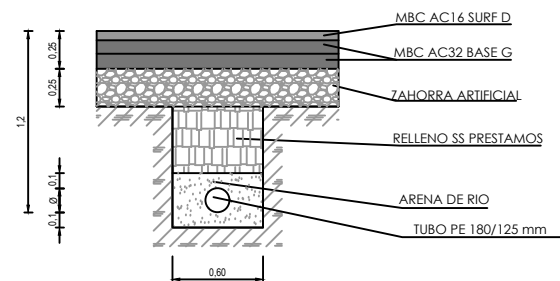
SECCION TIPO DE ZANJA EN EXTERIOR DEL SECTOR

ESCALA: 1/25

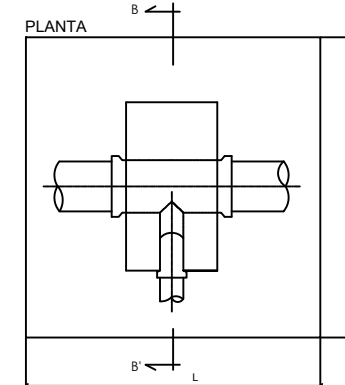
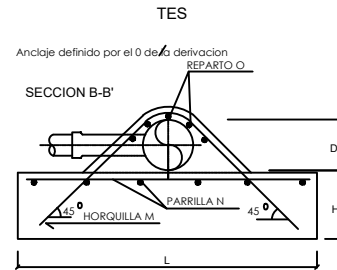
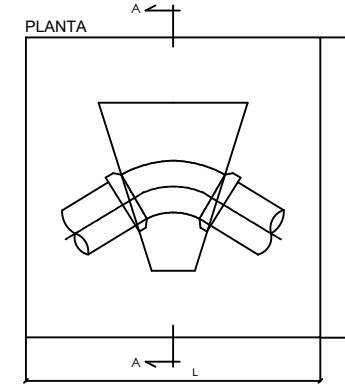
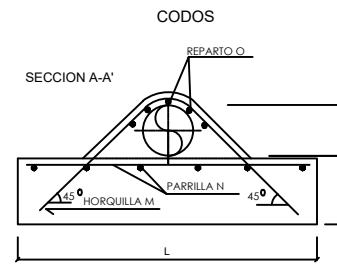


SECCIONES TIPO DE ZANJA EN INTERIOR DEL SECTOR

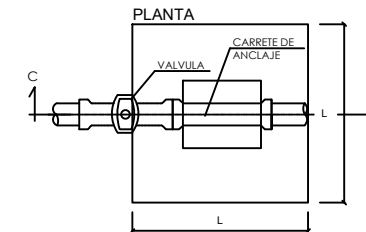
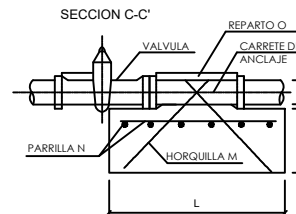
ESCALA: 1/25



ANCLAJES



VALVULAS EN LINEA



CODOS DE 22,5°

CODO DE 22,5°						PN 16 atm.		
D mm.	H m.	L m.	M Ø mm.	N Ø mm.	O Ø mm.	Excav. m³	Horm. m³	Acero Kg.
80	0,25	0,70	206	#Ø4 a 0,20 m	-	0,211	0,123	0,9
100	0,30	0,85	206	#Ø4 a 0,20 m	-	0,361	0,217	1,2
125	0,35	1,00	206	#Ø4 a 0,20 m	-	0,575	0,351	1,6
150	0,40	1,20	208	#Ø4 a 0,20 m	-	0,936	0,578	2,8
200	0,45	1,40	2010	#Ø4 a 0,20 m	-	1,470	0,887	4,1
250	0,50	1,60	2012	#Ø6 a 0,20 m	-	2,176	1,289	9,7
300	0,55	1,85	2016	#Ø6 a 0,20 m	-	3,251	1,899	15,6
350	0,55	1,95	2016	#Ø6 a 0,20 m	-	3,803	2,117	16,5
400	0,60	2,20	2020	#Ø10 a 0,20 m	-	5,324	2,943	45,2
450	0,65	2,40	2020	#Ø10 a 0,20 m	-	6,912	3,799	52,3
500	0,70	2,65	4016	#Ø10 a 0,20 m	5Ø8	9,129	4,991	66,4
600	0,80	3,05	4020	#Ø10 a 0,20 m	5Ø10	13,954	7,572	99,5

CODOS DE 45°

CODO DE 45°						PN 16 atm.		
D mm.	H m.	L m.	M Ø mm.	N Ø mm.	O Ø mm.	Excav. m³	Horm. m³	Acero Kg.
80	0,35	0,90	206	#Ø4 a 0,20 m	-	0,429	0,284	1,3
100	0,40	1,05	208	#Ø4 a 0,20 m	-	0,661	0,442	2,2
125	0,45	1,20	208	#Ø4 a 0,20 m	-	0,972	0,649	2,8
150	0,50	1,40	2010	#Ø6 a 0,20 m	-	1,470	0,982	6,2
200	0,60	1,70	2016	#Ø6 a 0,20 m	-	2,601	1,739	13,6
250	0,65	1,90	2016	#Ø6 a 0,20 m	-	3,610	2,356	16,1
300	0,70	2,15	2020	#Ø10 a 0,20 m	-	5,085	3,252	41,5
350	0,80	2,45	4016	#Ø10 a 0,20 m	5Ø8	7,503	4,828	58,4
400	0,85	2,70	4020	#Ø10 a 0,20 m	5Ø10	9,842	6,235	81,4
450	0,90	2,90	4020	#Ø10 a 0,20 m	5Ø10	12,195	7,624	91,0
500	1,00	3,25	4020	#Ø10 a 0,20 m	5Ø10	16,900	10,638	132,9
600	1,15	3,75	8020	#Ø12 a 0,20 m	5Ø10	26,016	16,302	225,5

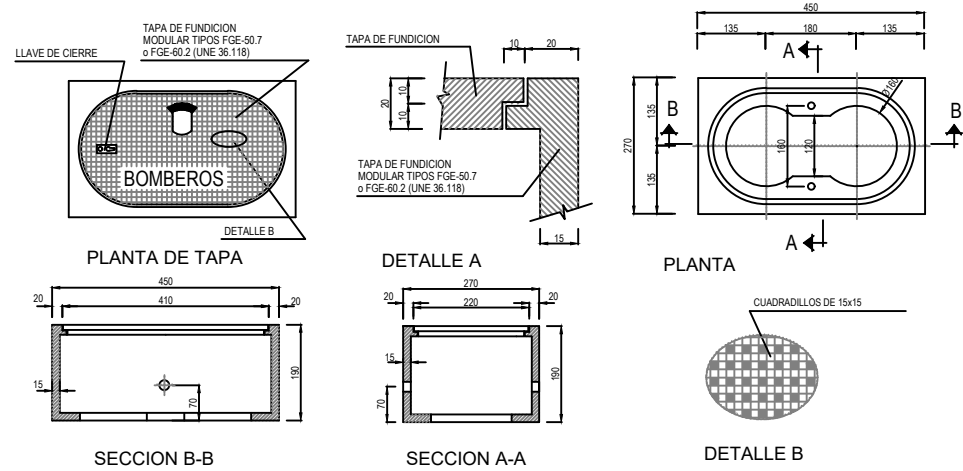
CODOS DE 90°

CODO DE 90°						PN 16 atm.		
D mm.	H m.	L m.	M Ø mm.	N Ø mm.	O Ø mm.	Excav. m³	Horm. m³	Acero Kg.
80	0,45	1,10	208	#Ø4 a 0,20 m	-	0,762	0,545	2,3
100	0,50	1,25	2010	#Ø6 a 0,20 m	-	1,094	0,782	5,5
125	0,60	1,50	2012	#Ø6 a 0,20 m	-	1,856	1,351	8,4
150	0,65	1,70	2016	#Ø6 a 0,20 m	-	2,601	1,881	13,6
200	0,75	2,00	2020	#Ø10 a 0,20 m	-	4,200	3,005	38,6
250	0,85	2,30	4016	#Ø10 a 0,20 m	5Ø8	6,348	4,506	52,0
300	0,95	2,65	4020	#Ø10 a 0,20 m	5Ø10	9,480	6,688	79,9
350	1,00	2,85	4020	#Ø10 a 0,20 m	5Ø10	11,778	8,148	109,6
400	1,15	3,30	6020	#Ø10 a 0,20 m	5Ø10	17,969	12,562	134,9
450	1,25	3,60	8020	#Ø12 a 0,20 m	5Ø10	23,328	16,255	210,1
500	1,35	3,95	8025	#Ø12 a 0,20 m	5Ø16	30,425	21,139	264,8
600	1,55	4,55	8032	#Ø12 a 0,15 m	5Ø18	46,581	32,219	489,1

VALVULAS Y T

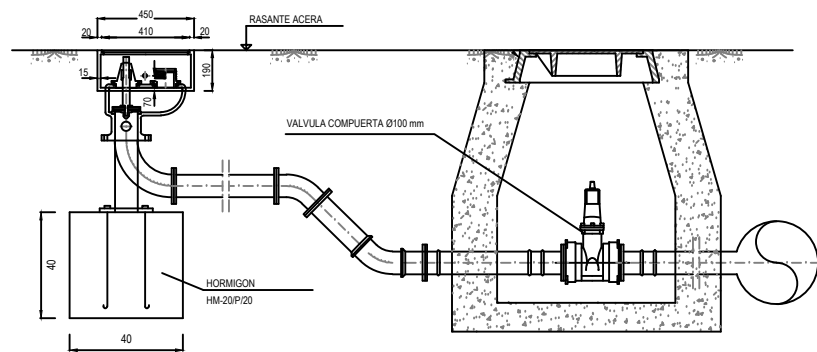
VALVULAS DE T						PN 16 atm.		
D mm.	H m.	L m.	M Ø mm.	N Ø mm.	O Ø mm.	Excav. m³	Horm. m³	Acero Kg.
80	0,40	1,00	206	#Ø4 a 0,20 m	-	0,580	0,400	1,6
100	0,45	1,15	208	#Ø4 a 0,20 m	-	0,866	0,596	2,4
125	0,50	1,30	2010	#Ø6 a 0,20 m	-	1,225	0,846	5,7
150	0,55	1,50	2012	#Ø6 a 0,20 m	-	1,800	1,240	8,4
200	0,65	1,80	2016	#Ø6 a 0,20 m	-	3,078	2,111	14,4
250	0,75	2,10	2020	#Ø10 a 0,20 m	-	4,851	3,317	40,5
300	0,80	2,35	4016	#Ø10 a 0,20 m	5Ø8	6,627	4,434	53,1
350	0,90	2,65	4020	#Ø10 a 0,20 m	5Ø10	9,480	6,346	79,9
400	0,95	2,90	6020	#Ø10 a 0,20 m	5Ø10	12,195	8,028	111,5
450	1,05	3,20	8020	#Ø10 a 0,20 m	5Ø10	16,384	10,807	130,8
500	1,15	3,55	8020	#Ø10 a 0,20 m	5Ø10	22,054	14,568	174,5
600	1,30	4,05	8025	#Ø12 a 0,20 m	5Ø18	32,805	21,454	278,6

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE	
ESCALA: Original A1	INDICADAS	PLANO N° ABA 02	
		HOJA: 1 DE 2	
		REVISIÓN:	
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

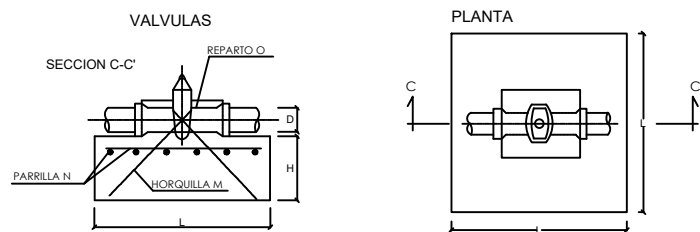


ARQUETA PARA HIDRANTE CV

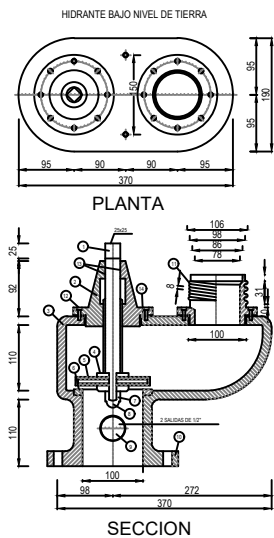
Cotas en milímetros.



HIDRANTE Y VALVULA ENTERRADA



ANCLAJES DE VALVULA ENTERRADA

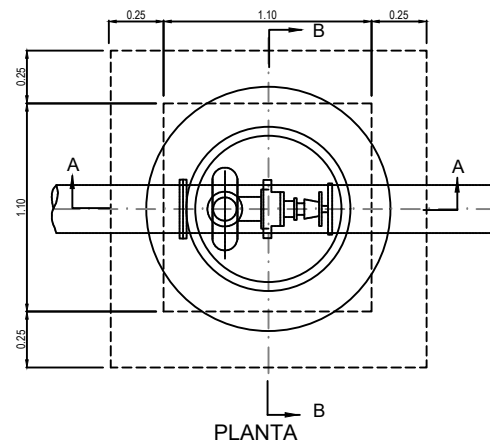
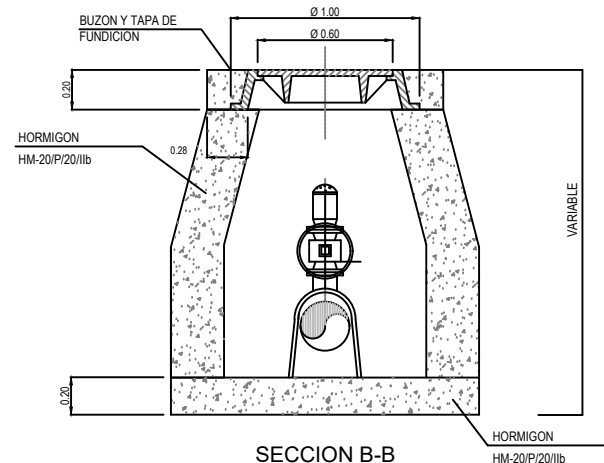
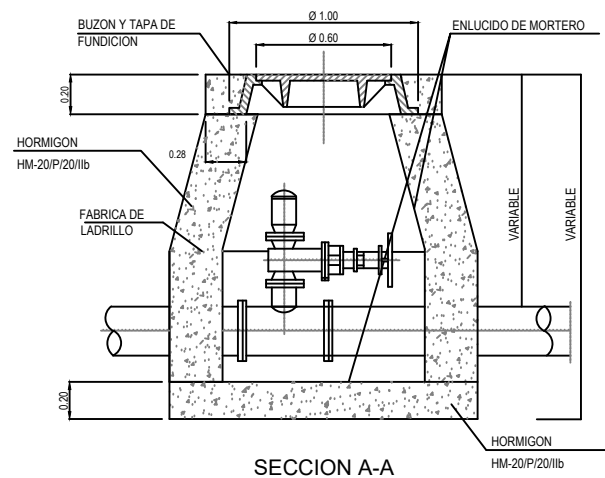


PIEZA	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL
1	EJE ROSCADO	1	ACERO INOX. F-3504 UNE EN 10088
2	TUERCA DEL CUERPO	1	ALEACION DE COBRE C-2420 UNE 37-103
3	CUERPO HIDRANTE	1	FUN. MODULAR FGE-50.7 o FGE-60.2 UNE 36-118
4	DISCO DE APRIETE	1	ACERO INOX. F-3504 UNE EN 10088
5	JUNTA DE ESTANQUIDAD SOBRE DISCO ACERO	1	EPDM-6070 DUREZA UNE 55-571
6	ASIENTO	1	ALEACION DE COBRE C-2420 UNE 37-103
7	ARANDELA	1	ACERO INOX. F-3504 UNE EN 10088
8	TUERCA DE APRIETE	1	LATON UNE 37-103
9	SAUDA CON ROSCA DE 1/2"	1	TAPON DE LATON UNE 37-103
10	BRIDA DE Ø 100 PH-6	1	FUN. MODULAR FGE-50.7 o FGE-60.2 UNE 36-118
11	SAUDA DE BOMBEROS	1	ALEACION DE COBRE C-2420 UNE 37-103
12	TORNILLOS RALLÉN	16	ACERO INOX. F-3504 UNE EN 10088
13	JUNTA TORICA	1	EPDM UNE 55-571
14	JUNTA DE ESTANQUIDAD	2	EPDM UNE 55-571

NOTA: EL HIDRANTE DEBE CUMPLIR TODO LO ESTABLECIDO EN LA NORMA UNE 23-401-90 ESTE CUMPLIMIENTO DEBE ACREDITARSE MEDIANTE LA MARCA N. DE PRODUCTO CERTIFICADO O MEDIANTE LOS CORRESPONDIENTES CERTIFICADOS DE ENSAYO EXPEDIDOS POR LABORATORIO OFICIAL.

HIDRANTE CV
Cotas en milímetros.

REGISTRO PARA VENTOSA

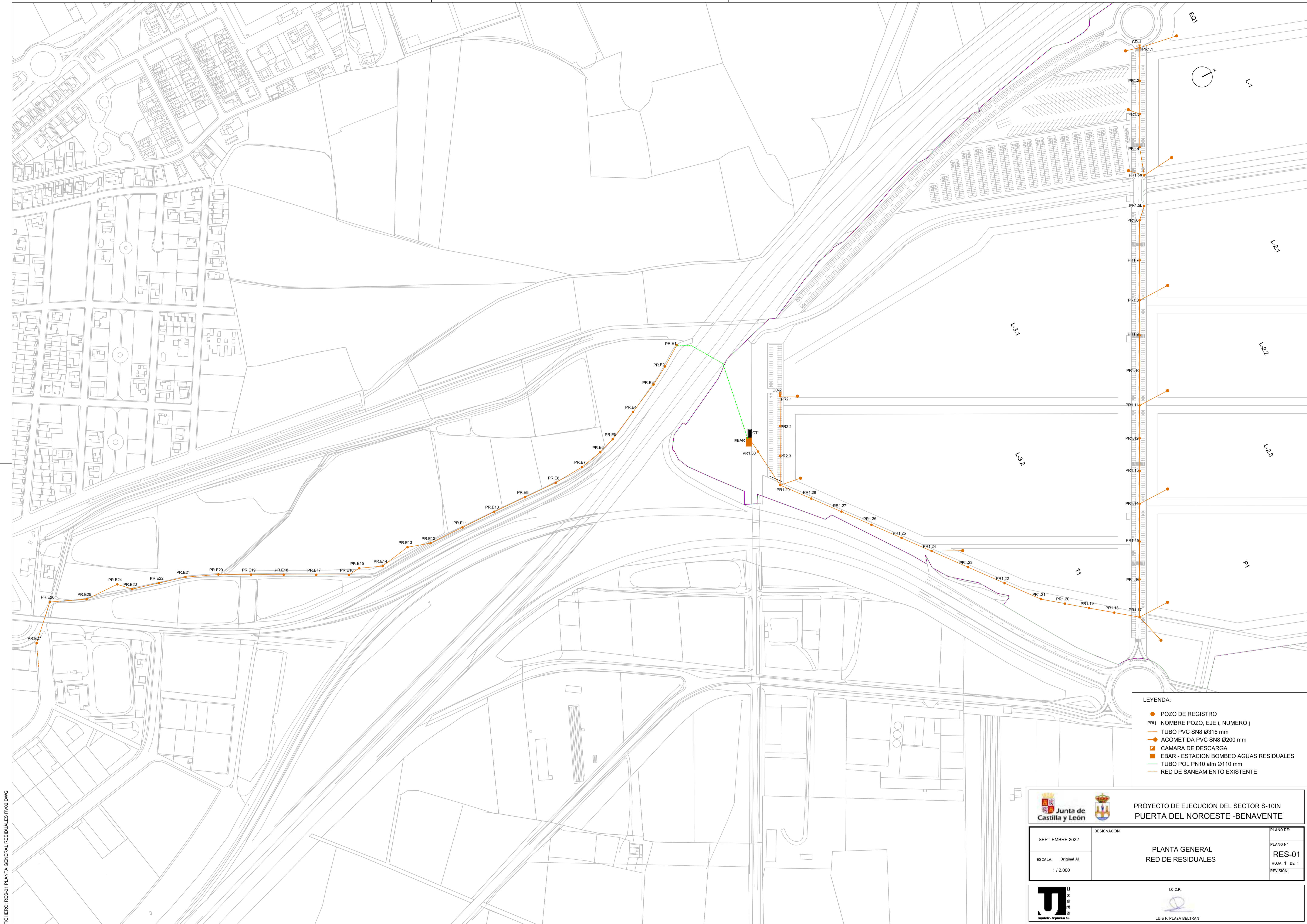


		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 INDICADAS	DESIGNACION PLANTA GENERAL RED DE ABASTECIMIENTO	PLANO DE PLANO N° ABA 02	HOJA 2 DE 2 REVISION:



I.C.C.P.

LUIS F. PLAZA BELTRAN

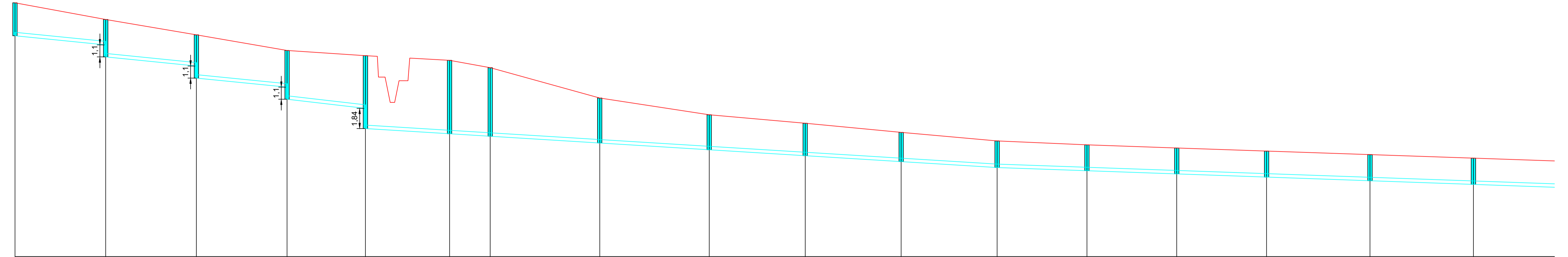


- LEYENDA:**
- POZO DE REGISTRO
 - PR*i* NOMBRE POZO, EJE *i*, NUMERO *j*
 - TUBO PVC SN8 Ø315 mm
 - ACOMETIDA PVC SN8 Ø200 mm
 - ▣ CAMARA DE DESCARGA
 - EBAR - ESTACION BOMBEO AGUAS RESIDUALES
 - TUBO POL PN10 atm Ø110 mm
 - RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE

FICHERO: RES-01 PLANTA GENERAL RESIDUALES RW02.DWG

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 1 / 2.000	DESIGNACIÓN PLANTA GENERAL RED DE RESIDUALES	PLANO N° RES-01 HOJA: 1 DE 1 REVISIÓN:	I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN

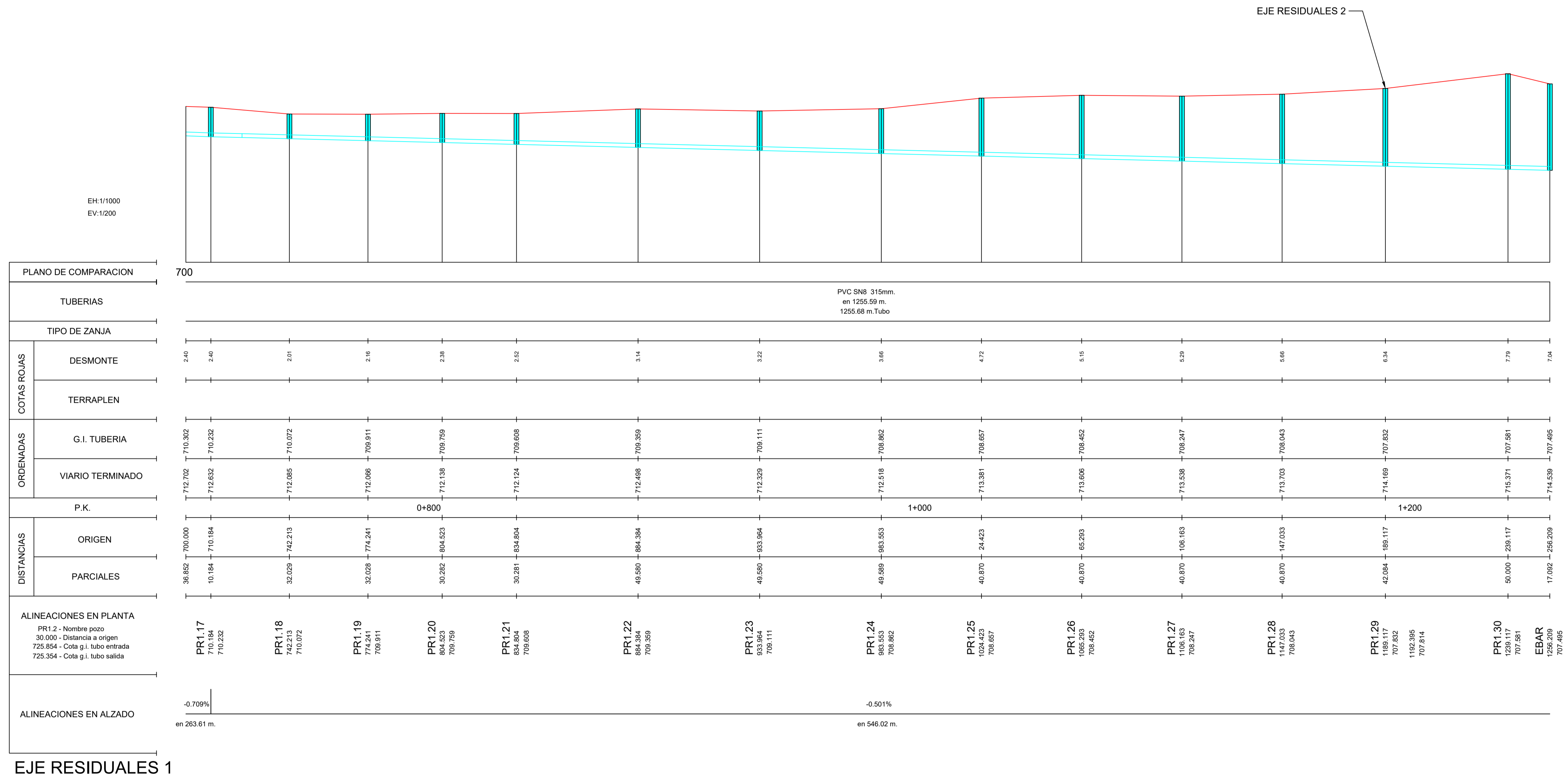
EH: 1/1000
EV: 1/200






PLANO DE COMPARACION		704	
TUBERIAS		PVC S8 315mm. en 1255.59 m. 1255.66 m.Tubo	
TIPO DE ZANJA			
COTAS ROJAS	DESMONTE	3.00	2.31
	TERRAPLEN	3.41	2.84
ORDENADAS	G.I. TUBERIA	724.090	723.265
	VIARIO TERMINADO	727.091	725.572
DISTANCIAS	ORIGEN	0+000	41.246
	PARCIALES	0.000	41.246
ALINEACIONES EN PLANTA		PR1.1 0.000 724.090 PR1.2 41.246 723.265 722.165 PR1.3 82.492 721.340 720.240 PR1.4 123.729 719.415 718.315 PR1.5a 159.352 717.490 715.650 PR1.5b 197.613 715.177 PR1.6 216.095 714.949 PR1.7 266.885 714.334 PR1.8 315.678 713.719 PR1.9 359.308 713.180 PR1.10 402.938 712.641 PR1.11 446.572 712.101 PR1.12 487.412 711.562 PR1.13 528.252 711.522 PR1.14 589.085 711.233 PR1.15 616.118 710.899 PR1.16 663.148 710.566	
ALINEACIONES EN ALZADO		-2.000% en 41.25 m. -2.000% en 41.25 m. -2.001% en 41.24 m. -2.316% en 35.62 m. -1.235% en 287.22 m. -0.709% en 263.61 m.	

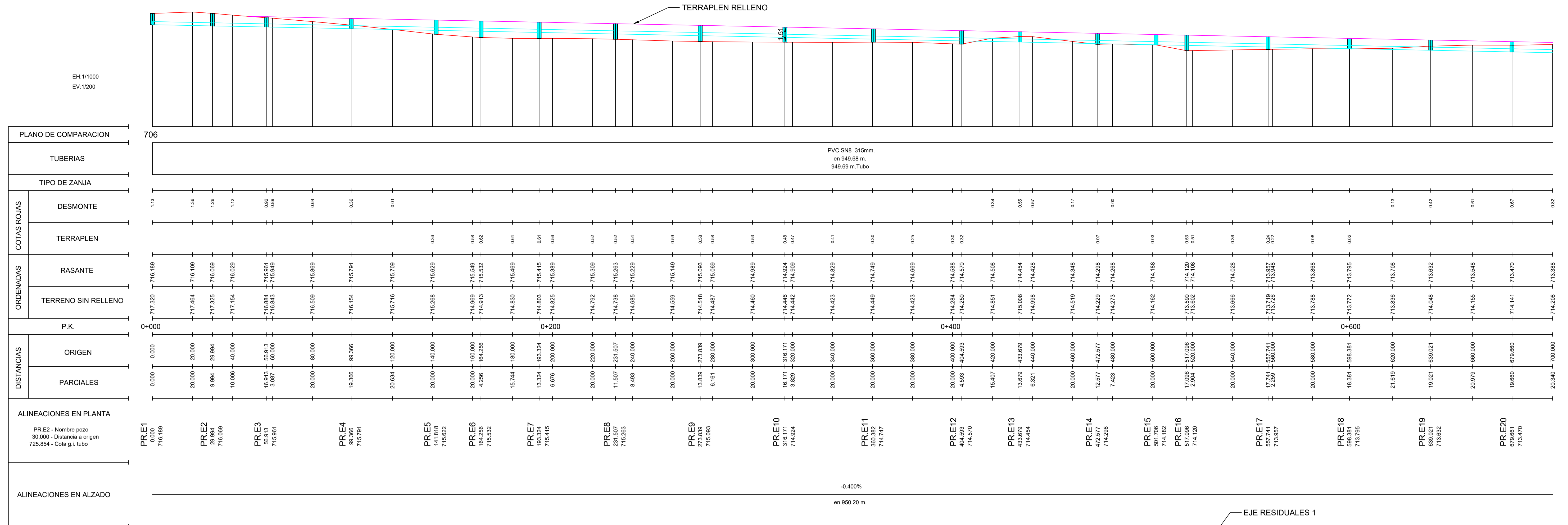
EJE RESIDUALES 1

 PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE		
ENERO 2022 ESCALA: Original A1 E: 1 / 1.000 EV: 1 / 200	DESIGNACIÓN RED DE RESIDUALES PERFILES LONGITUDINALES	PLANO DE: PLANO N° RES-02 HOJA: 1 DE 3 REVISIÓN:
 I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN		

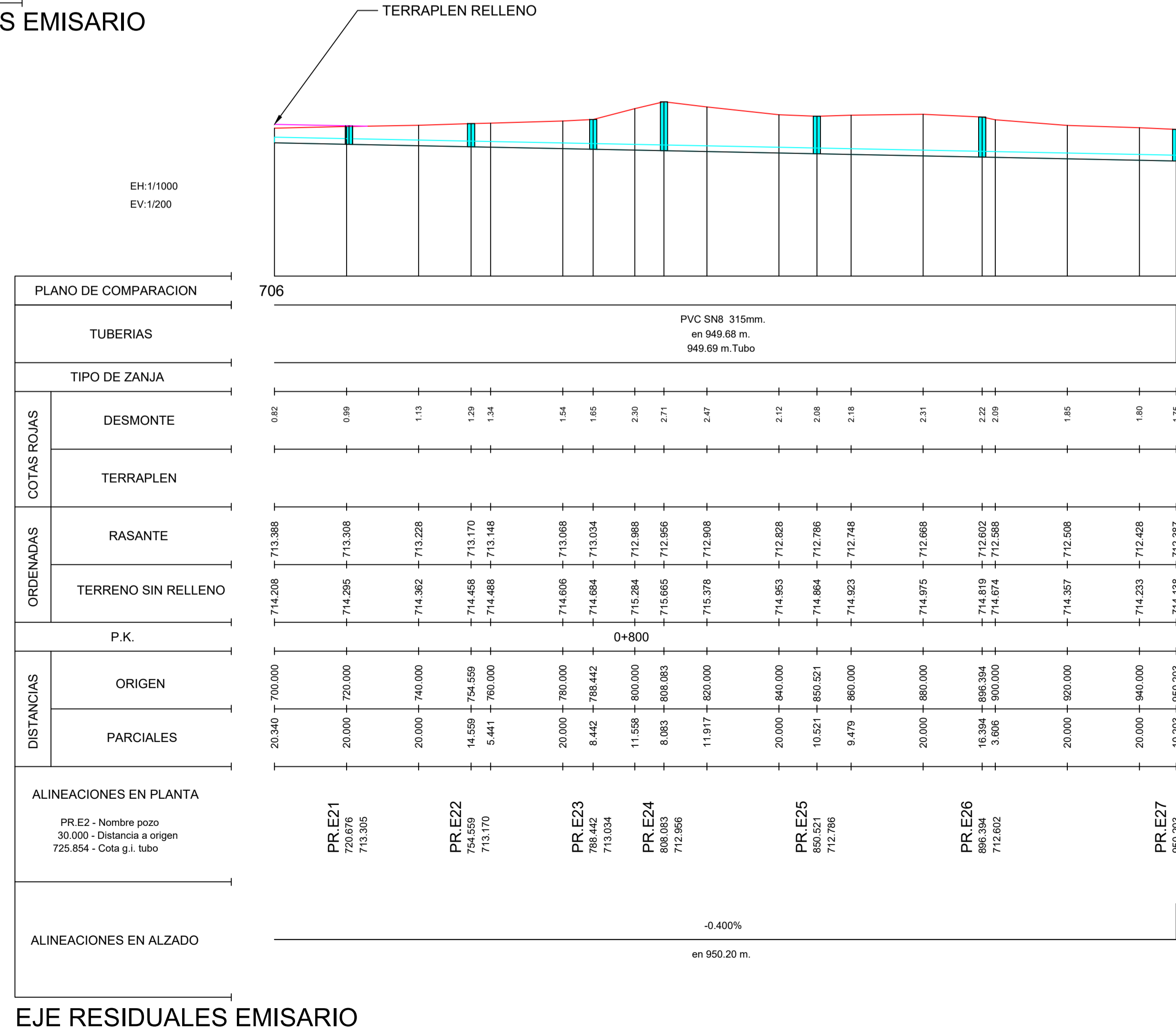


EJE RESIDUALES 2

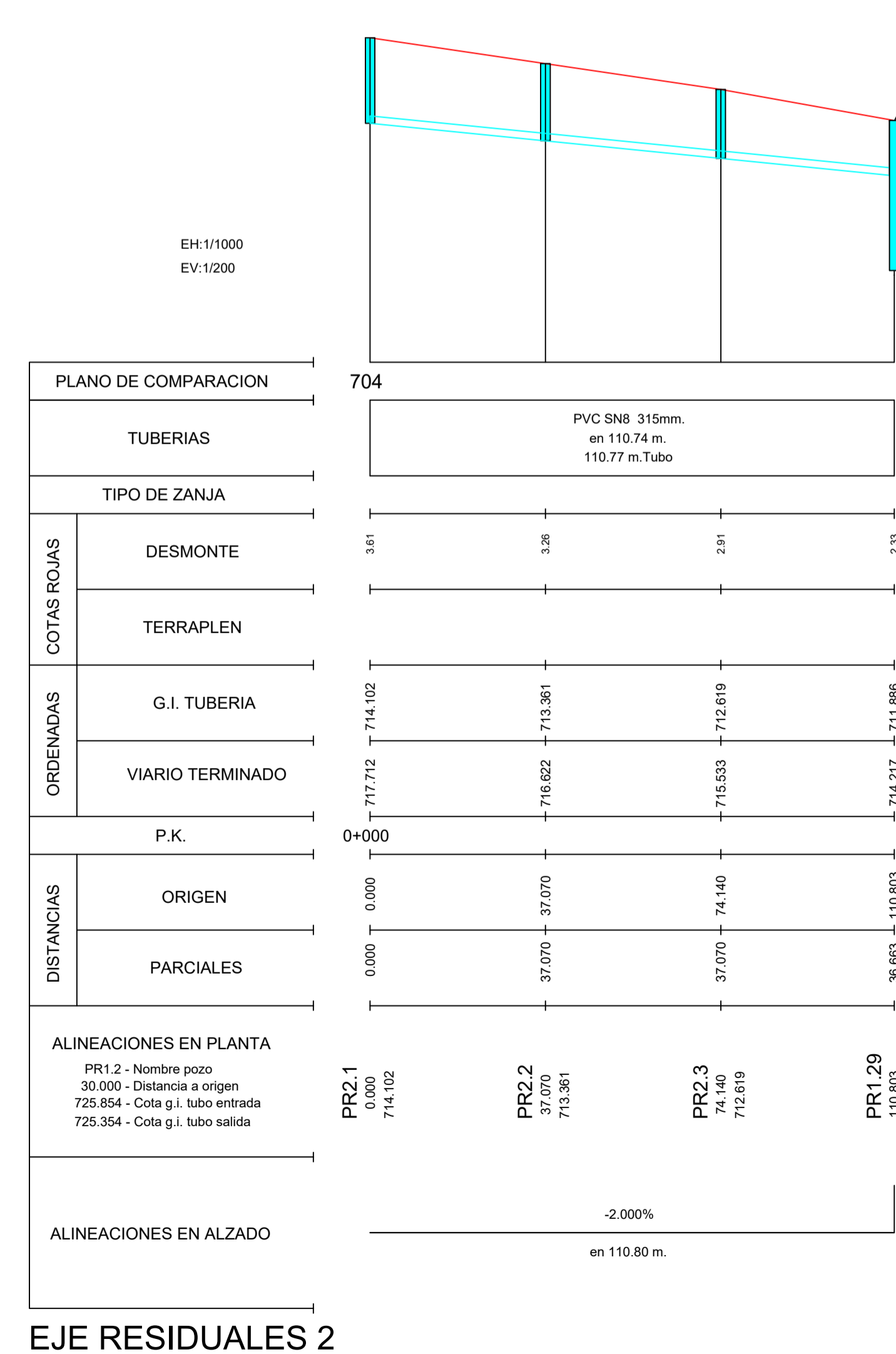
 <p>PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE</p>		
ENEERO 2022 ESCALA: Original A1 Et: 1 / 1.000 Ev: 1 / 200	DESIGNACIÓN RED DE RESIDUALES PERFILES LONGITUDINALES	PLANO DE: PLANO N° RES-02 HOJA: 2 DE 3 REVISIÓN:
 UZABSA Ingenieros S.L.		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN



EJE RESIDUALES EMISARIO



EJE RESIDUALES EMISARIO



EJE RESIDUALES 2

PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN
PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE

RED DE RESIDUALES
PERFILES LONGITUDINALES

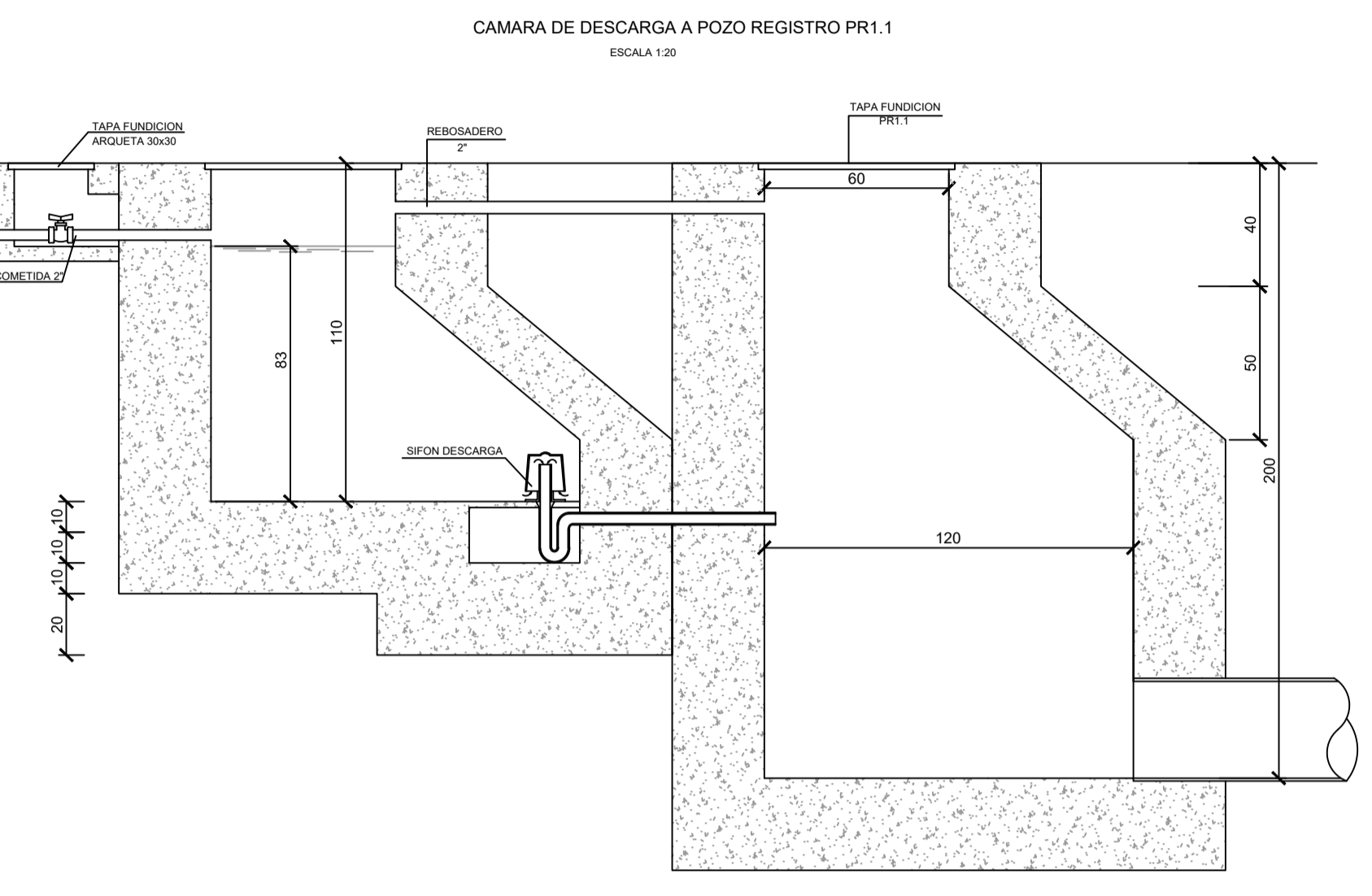
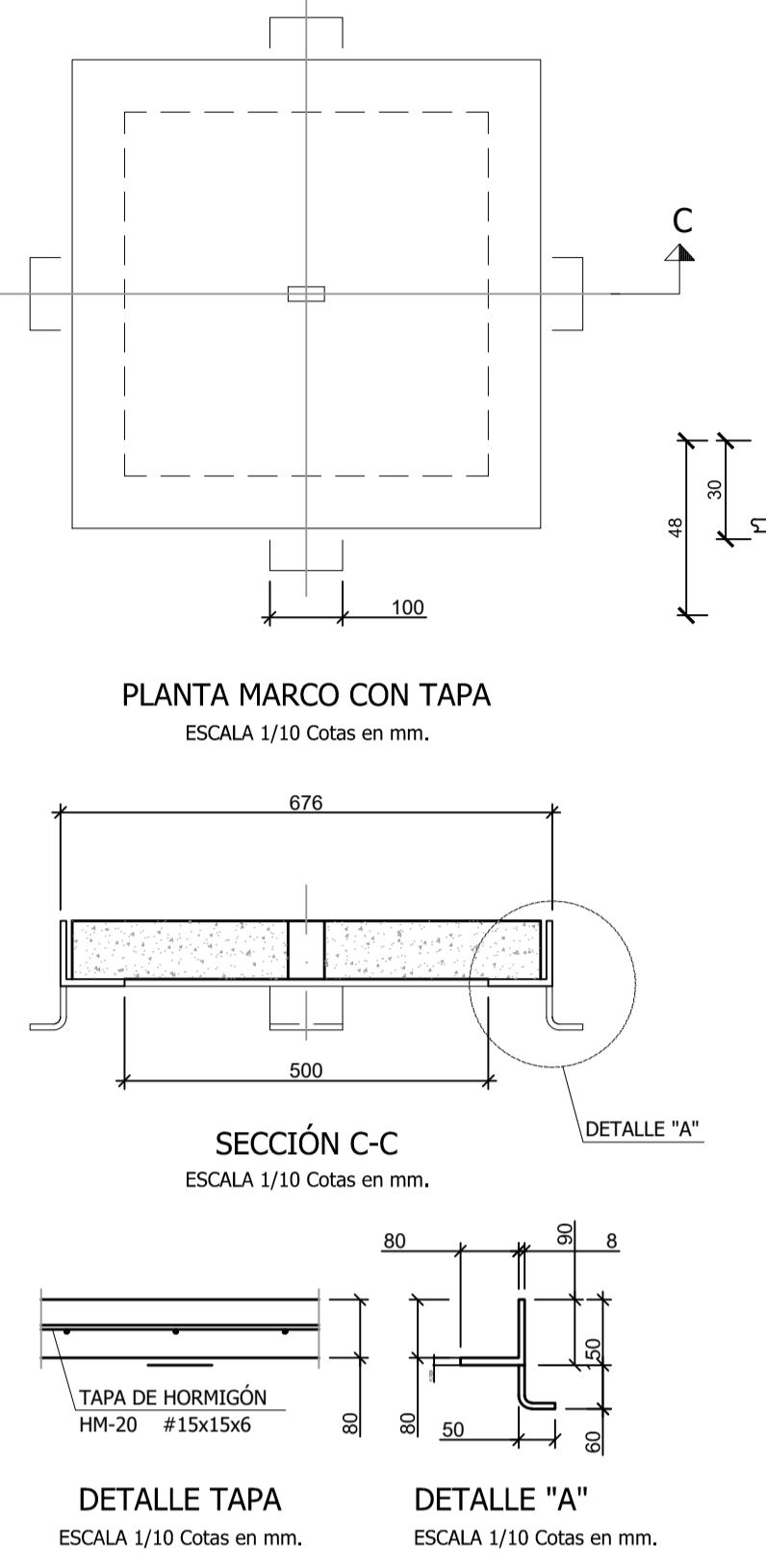
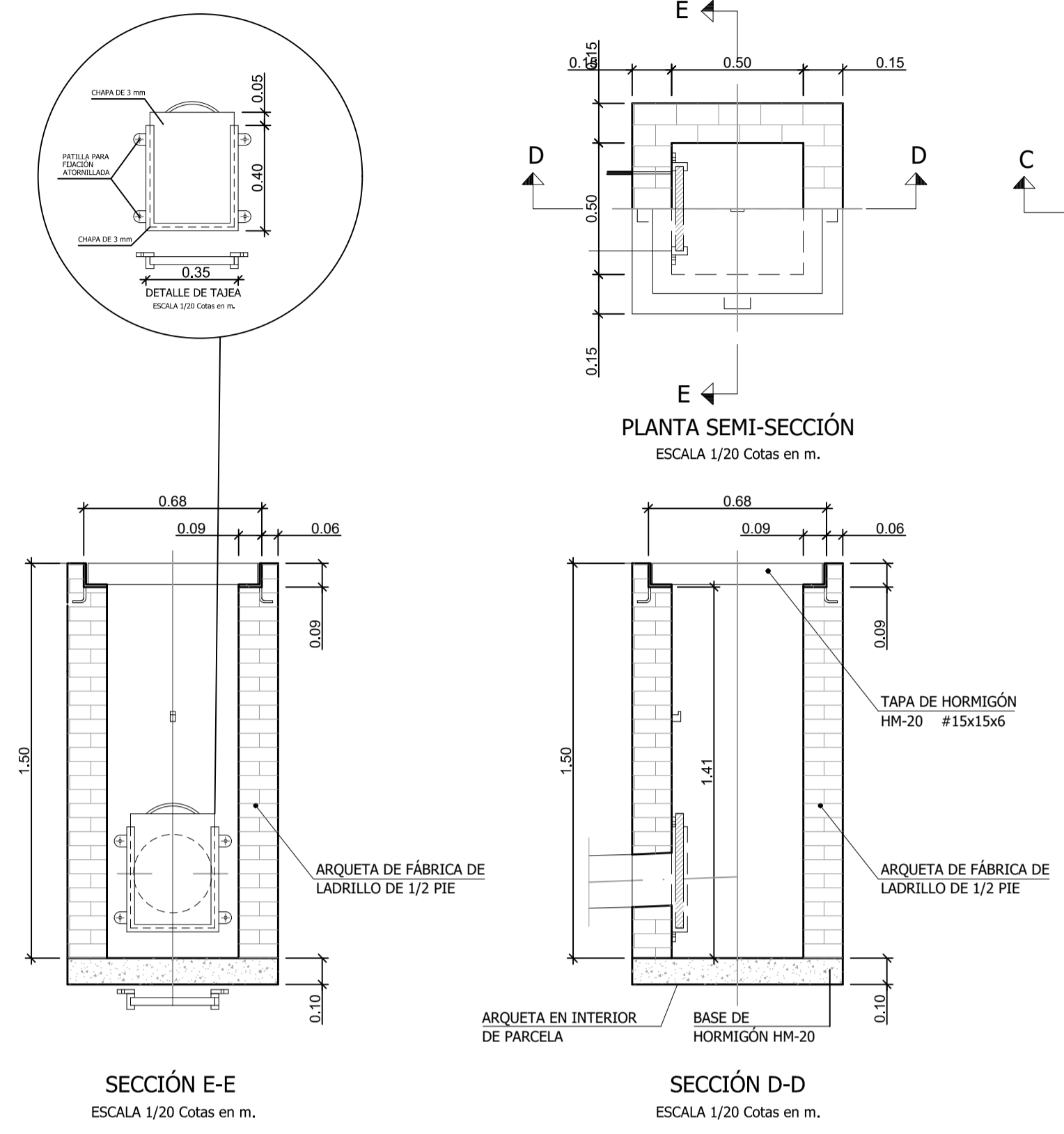
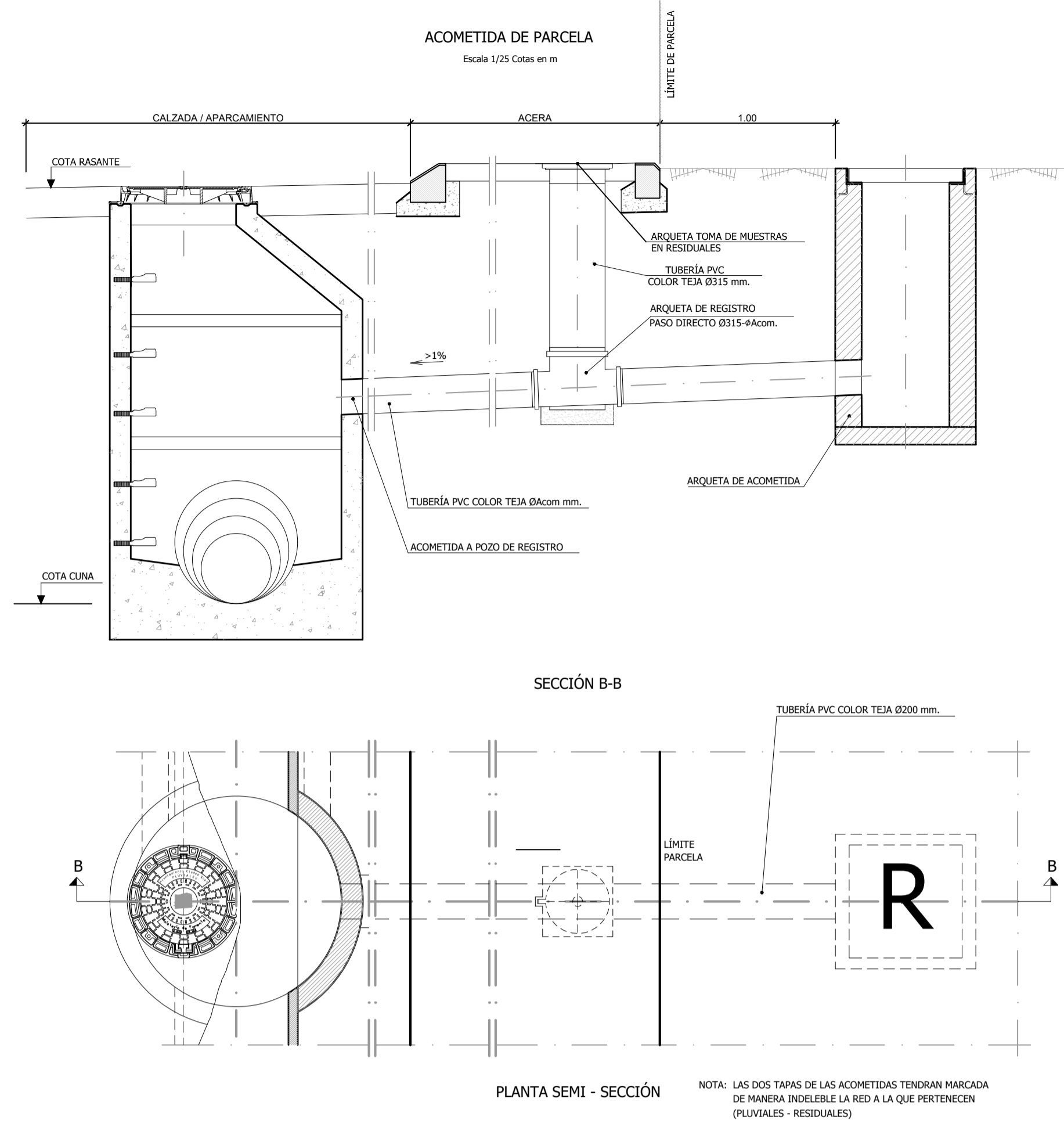
ENERO 2022

ESCALA: Original A1
Eh: 1 / 1.000
Ev: 1 / 200

IC.C.P.
LUIS F. PLAZA BELTRAN

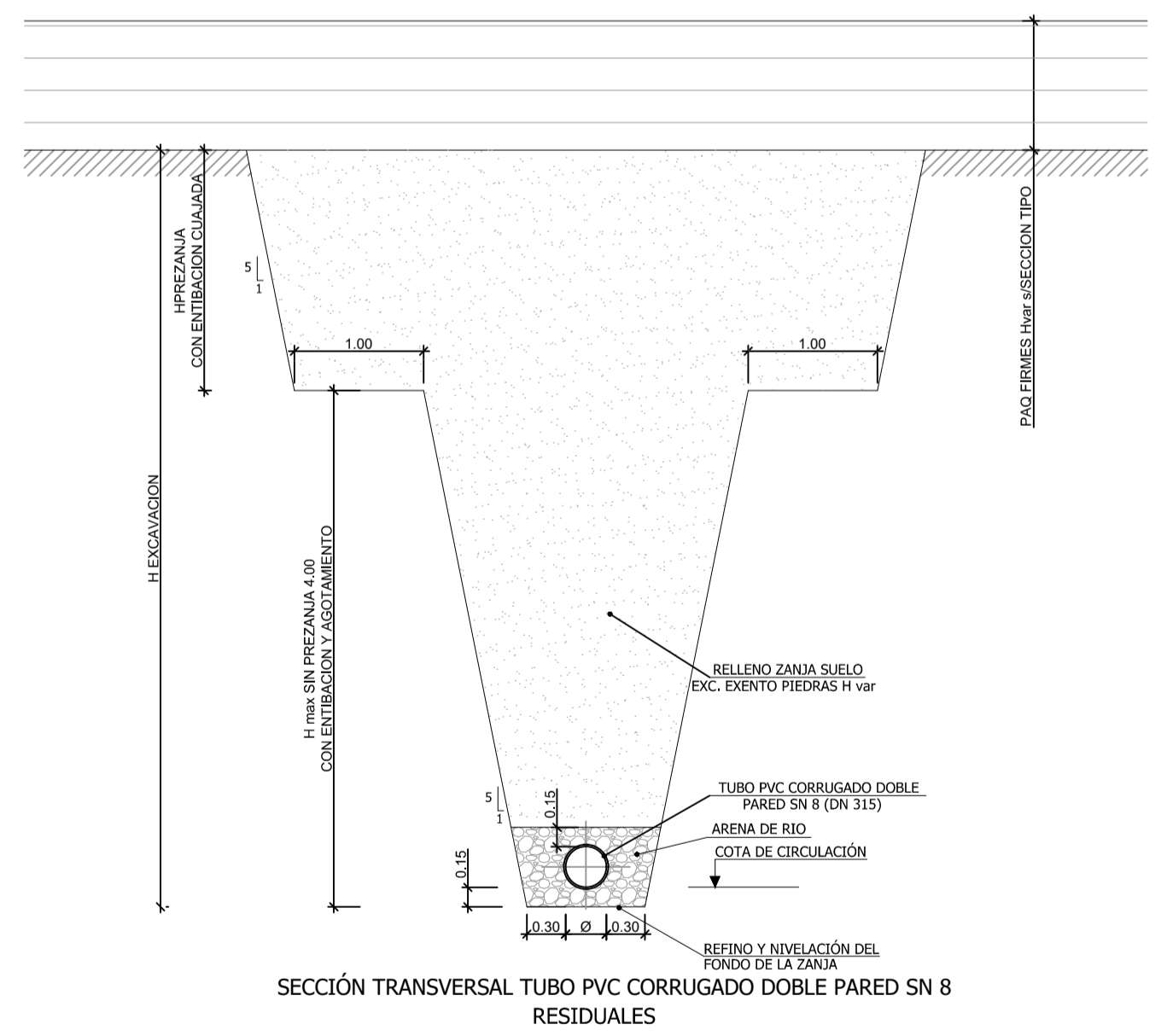
PLANO DE:
RES-02
HOJA: 3 DE 3
REVISION:

ARQUETA DE ACOMETIDA EN PARCELA (50 x 50 x 150)



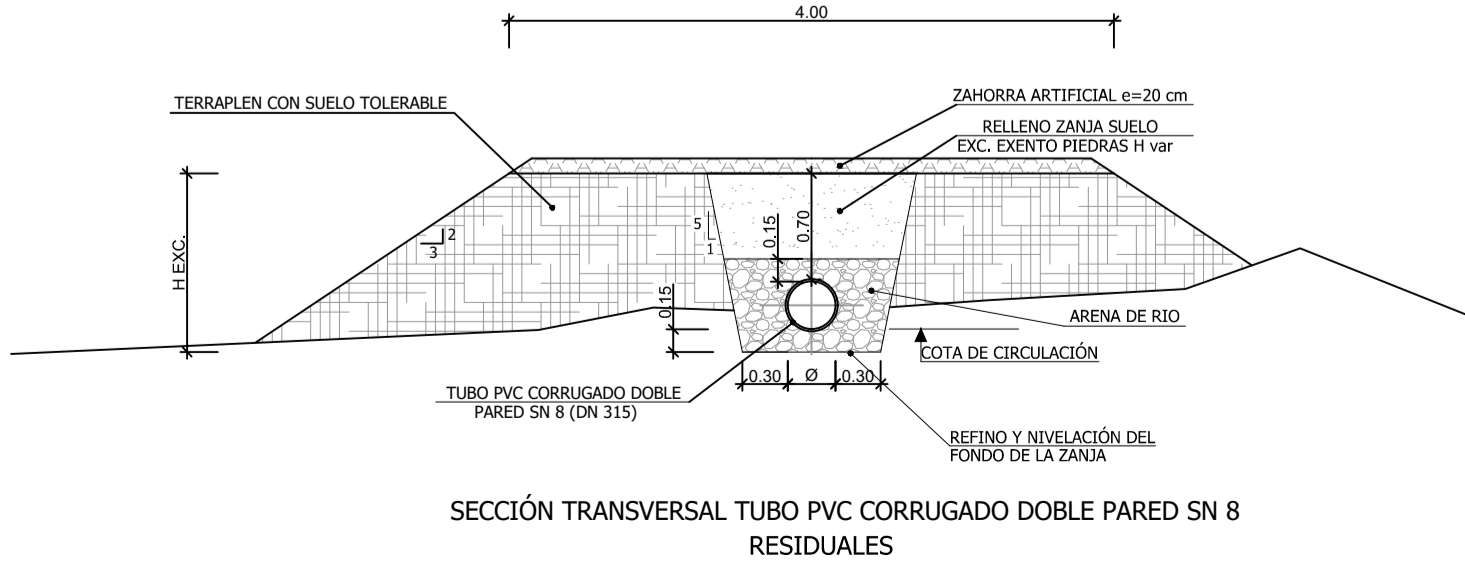
SECCIONES TIPO ZANJAS RESIDUALES EN VIARIOS

Escala 1/50 Cotas en m.



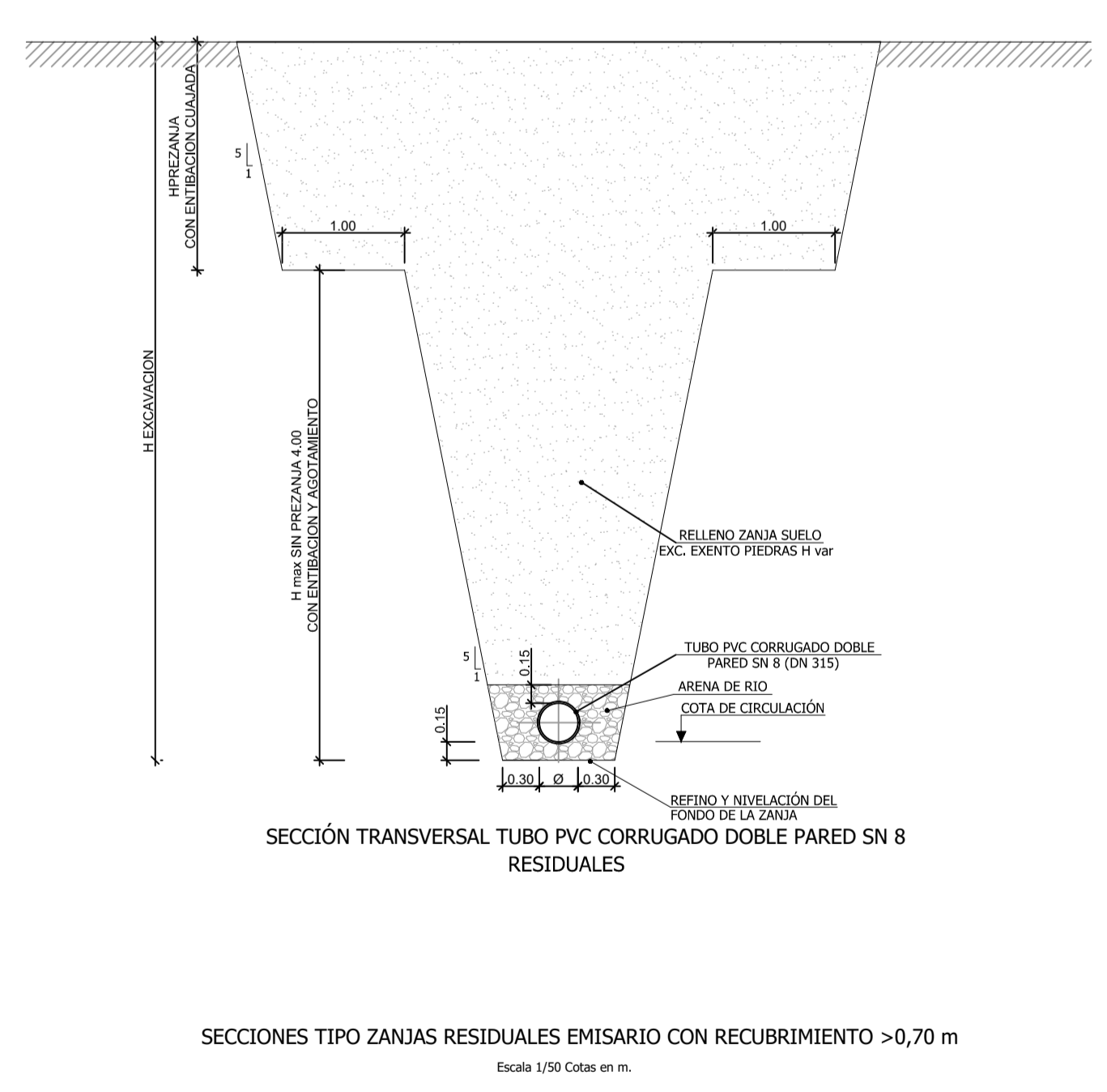
SECCIONES TIPO ZANJAS RESIDUALES EMISARIO CON RECUBRIMIENTO >0,70 m

Escala 1/50 Cotas en m.



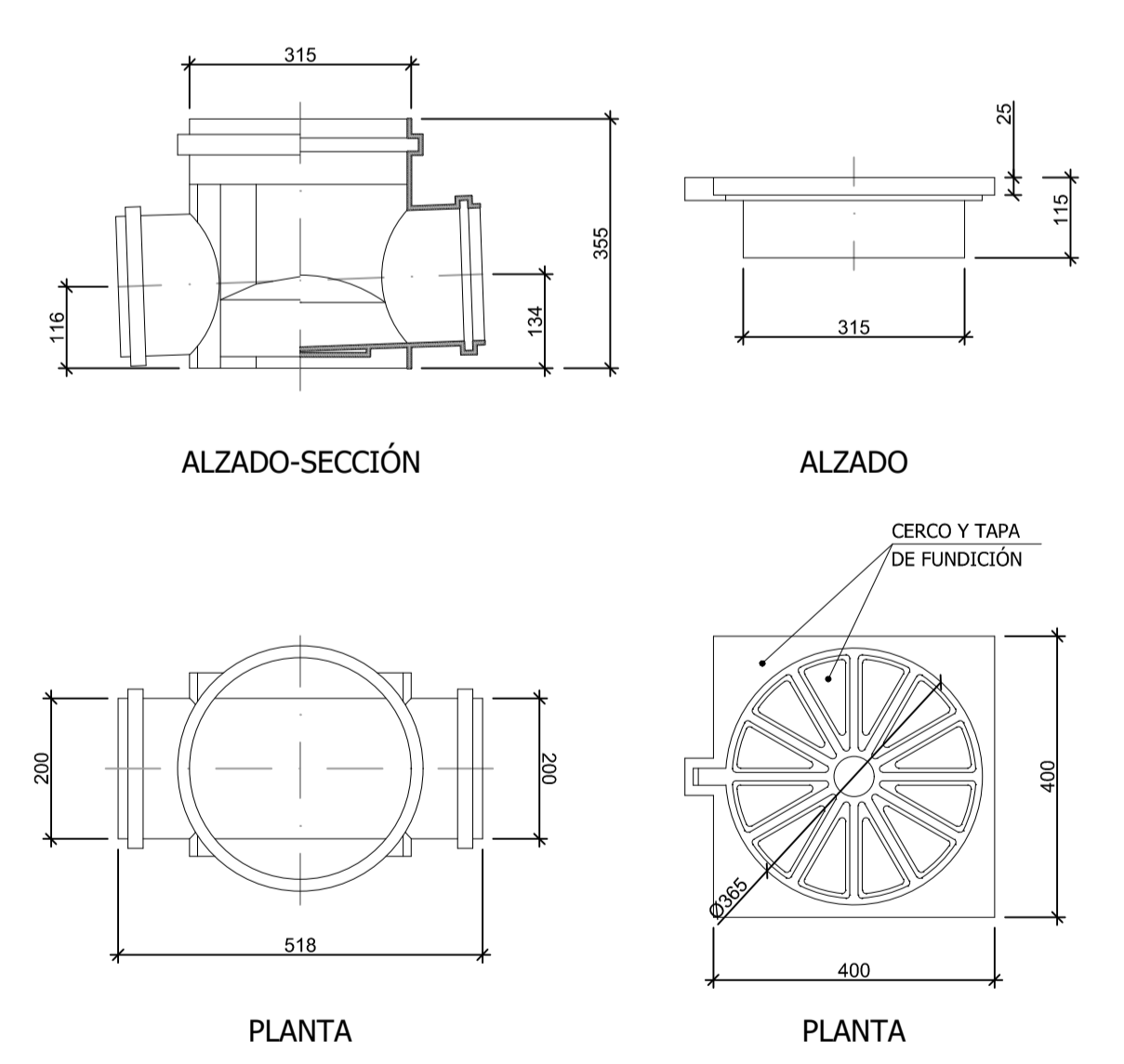
SECCIONES TIPO ZANJAS RESIDUALES EN ZONA VERDE

Escala 1/50 Cotas en m.



ARQUETA DE TOMA DE MUESTRA TAPA ARQUETA TOMA DE MUESTRA

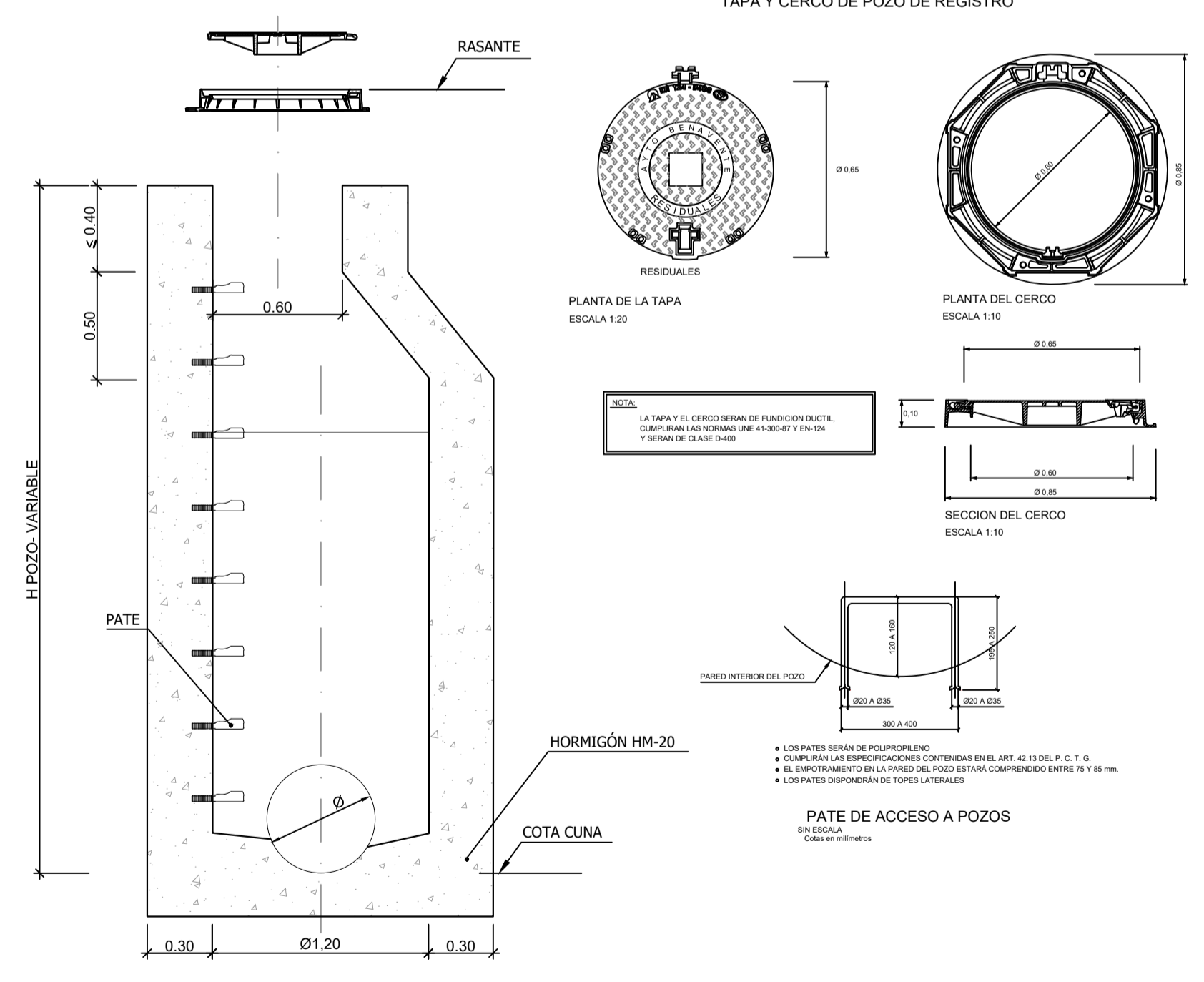
Escala 1/10 Cotas en mm.



- LAS ACOMETIDAS DE RESIDUALES SE EJECUTARÁN CON TUBERÍA DE PVC SN 8 DN 200

POZOS DE REGISTRO

Escala 1/20 Cotas en m.



POZO DE REGISTRO DE HORMIGÓN IN SITU

Junta de Castilla y León

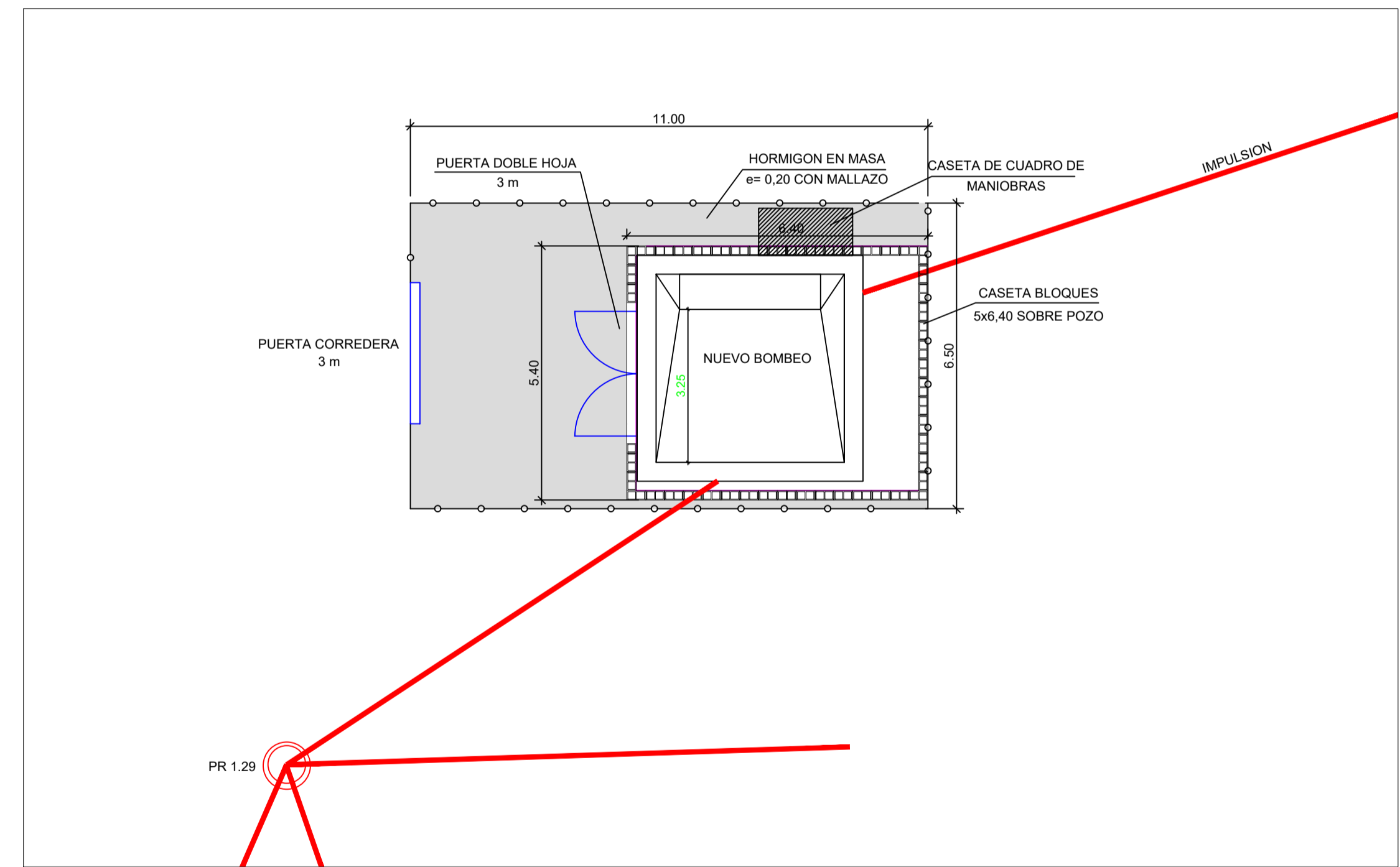
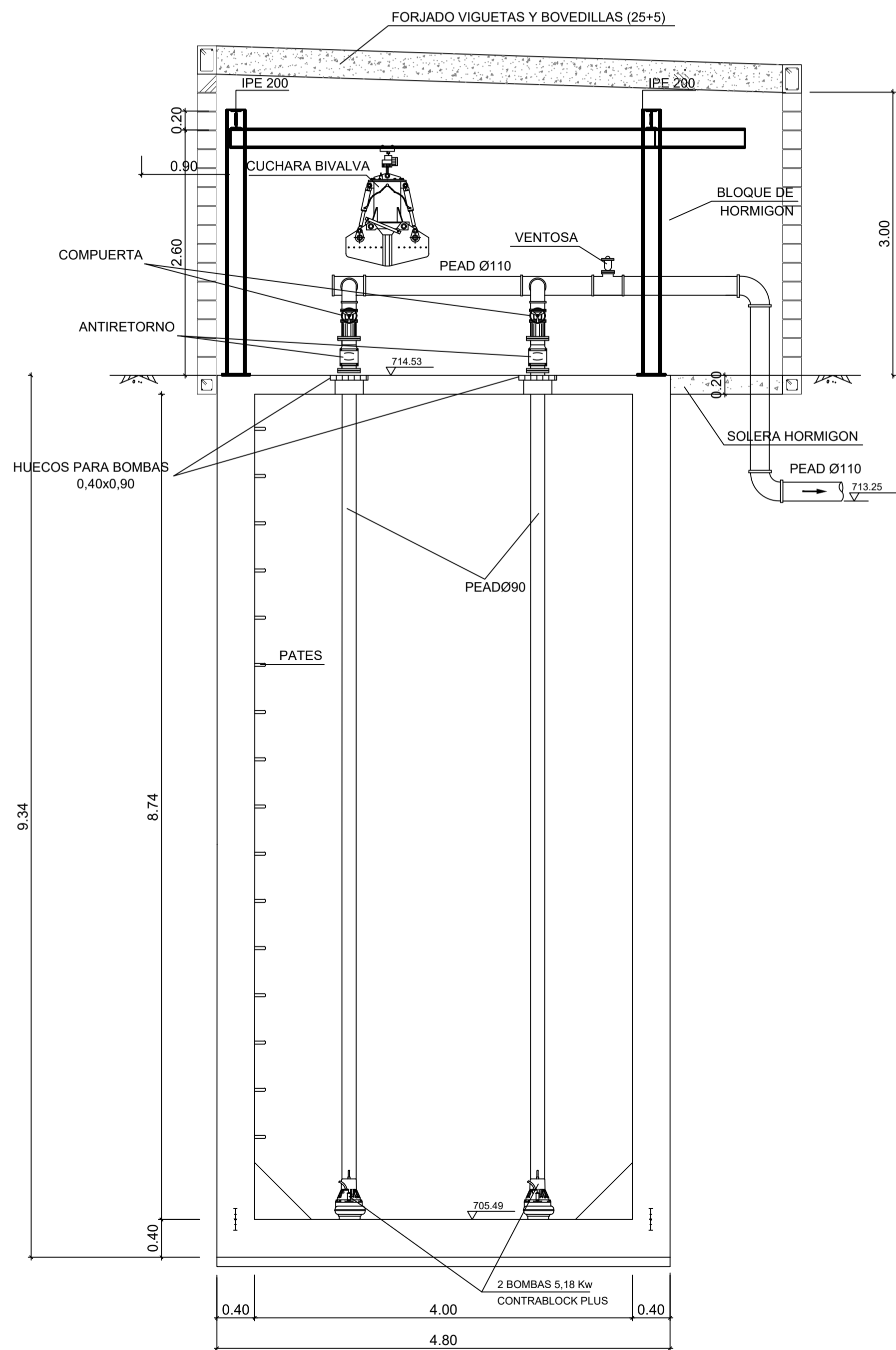
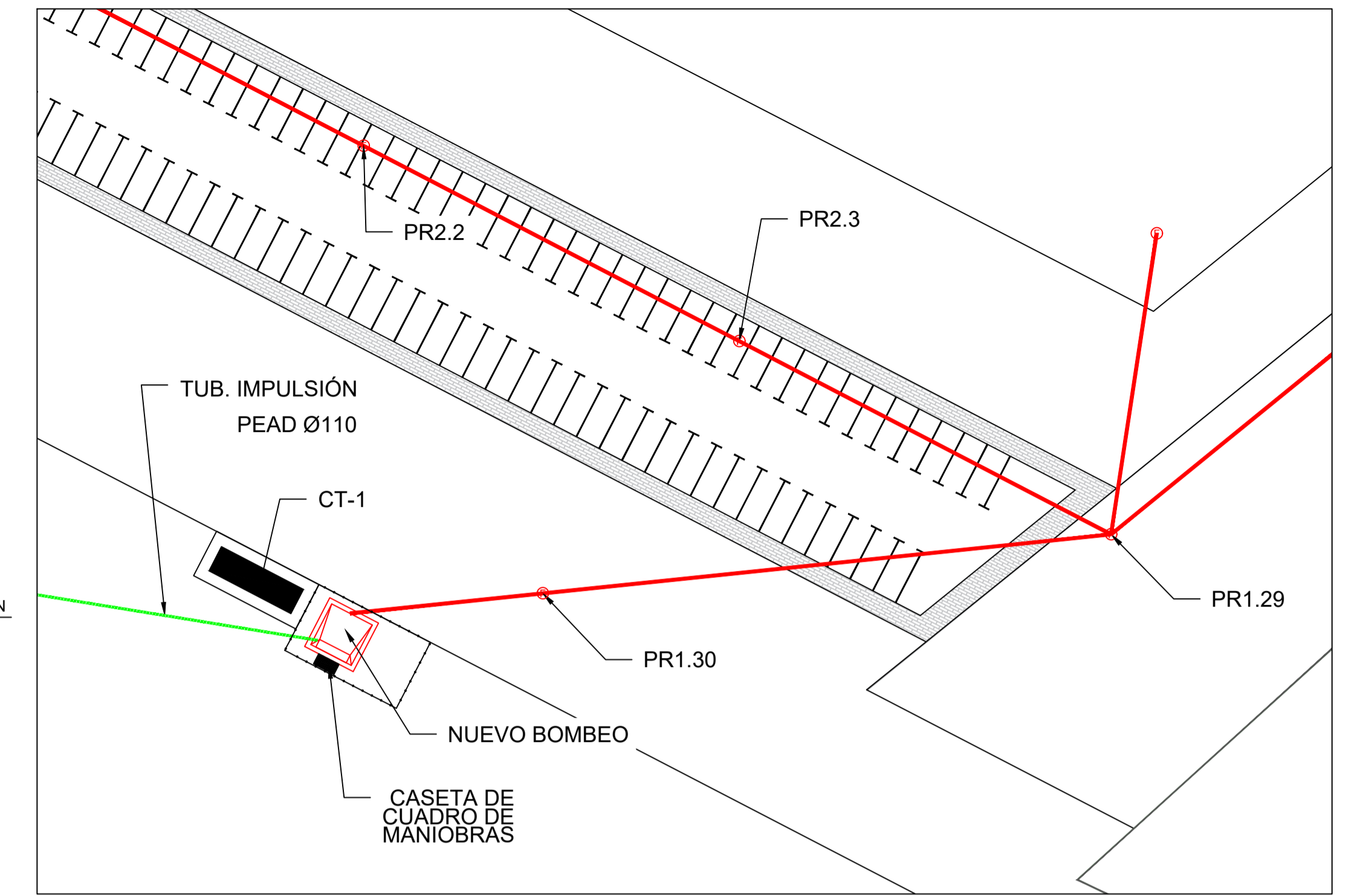
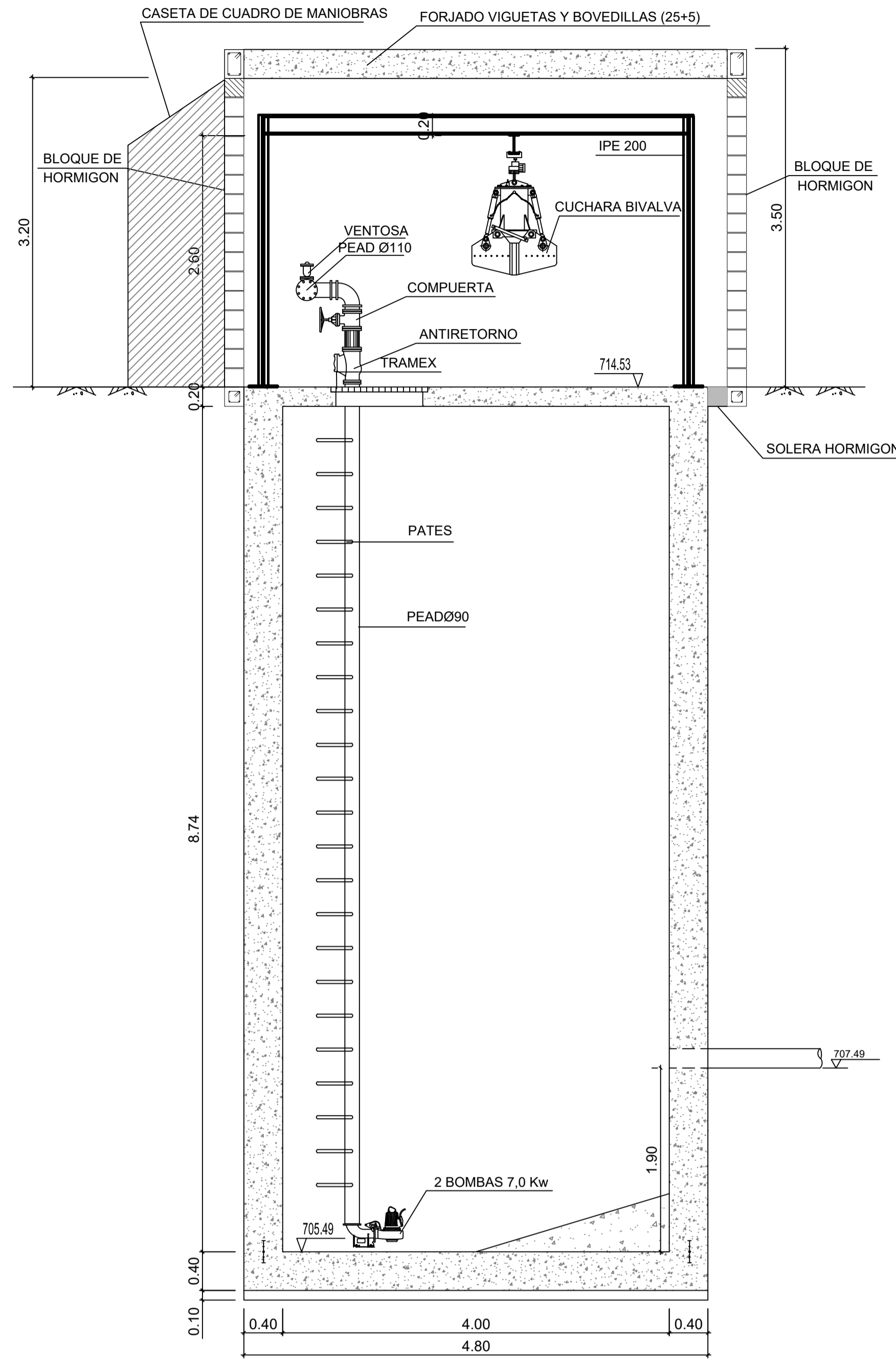
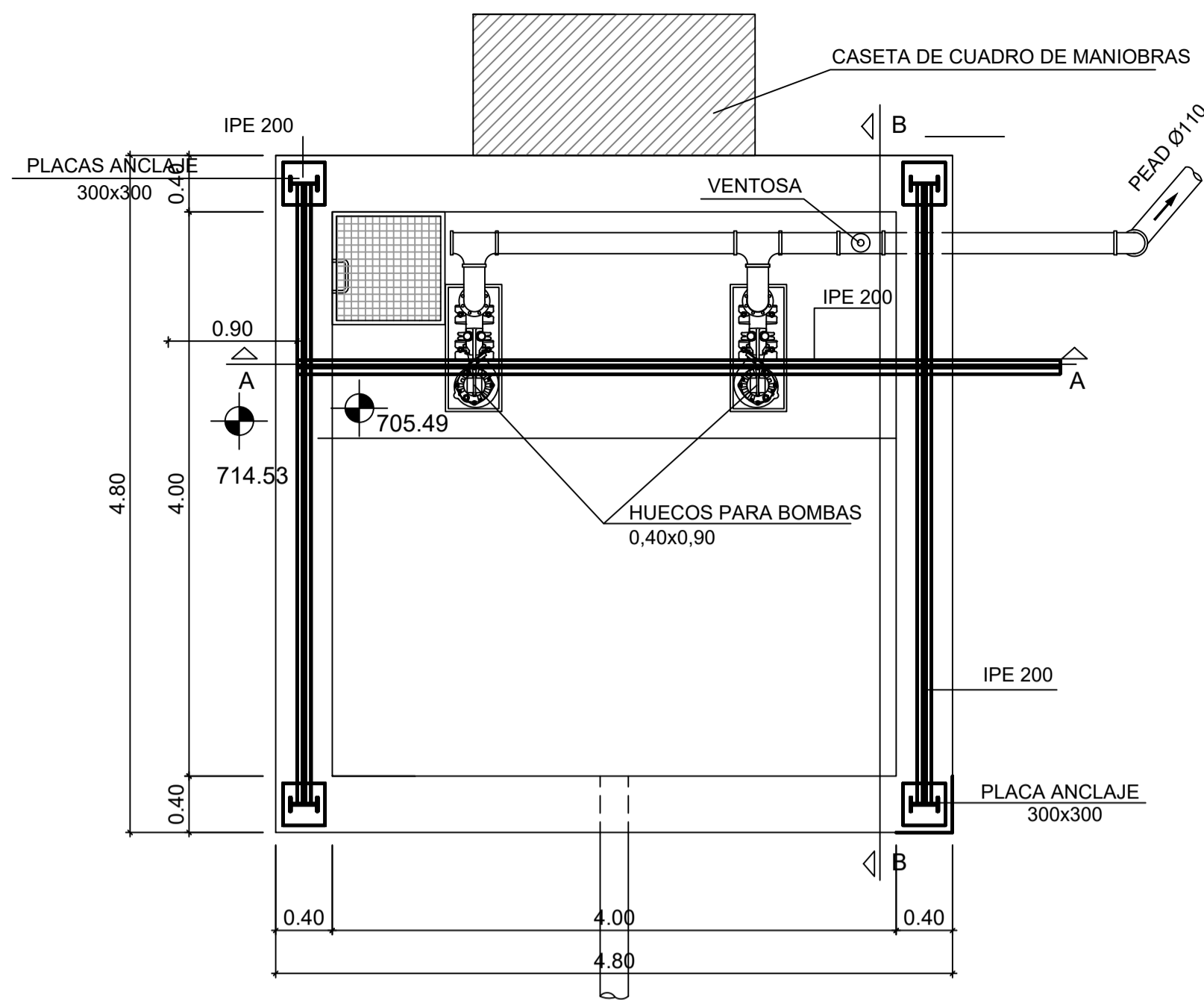
PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN
PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE

SEPTIEMBRE 2022
ESCALA: Original A1
INDICADAS

DESIGNACIÓN
RED DE RESIDUALES
DETALLES

PLANO DE
PLANO Nº
RES-03
HOJA: 1 DE 1
REVISIÓN:

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
I.C.C.P.
LUIS F. PLAZA BELTRAN



SECCIÓN B-B

ELEMENTOS	CARACTERISTICAS		COEFICIENTES DE SEGURIDAD			
	HORMIGON	ACERO	HORMIGON	ESFUERZOS		
				PERMANENTE	CONSTANTE	RESTO
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-25 / P/20XC1	B 500 S	1,5	1,15	1,35	1,5
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-25 / P/20XC1	B 500 S	1,5	1,15	1,35	1,5
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-25 / P/20XC1	B 500 S	1,5	1,15	1,35	1,5
HORMIGON EN MASA	HM-20/P/40 / XC1	--	1,5	1,15	1,35	1,5
LIMPIEZA Y NIVELACION	HM-20 / P/20 / X0	--	1,5	1,15	1,35	1,5
PERFILES METALICOS	S-275	--	--	--	--	--

NOTA: SOBRE LA SOLERA DE LA EXCAVACION, SE EXTENDERÁ UNA CAPA DE 10cm DE HORMIGON DE LIMPIEZA

Junta de Castilla y León

PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN
PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE

SEPTIEMBRE 2022

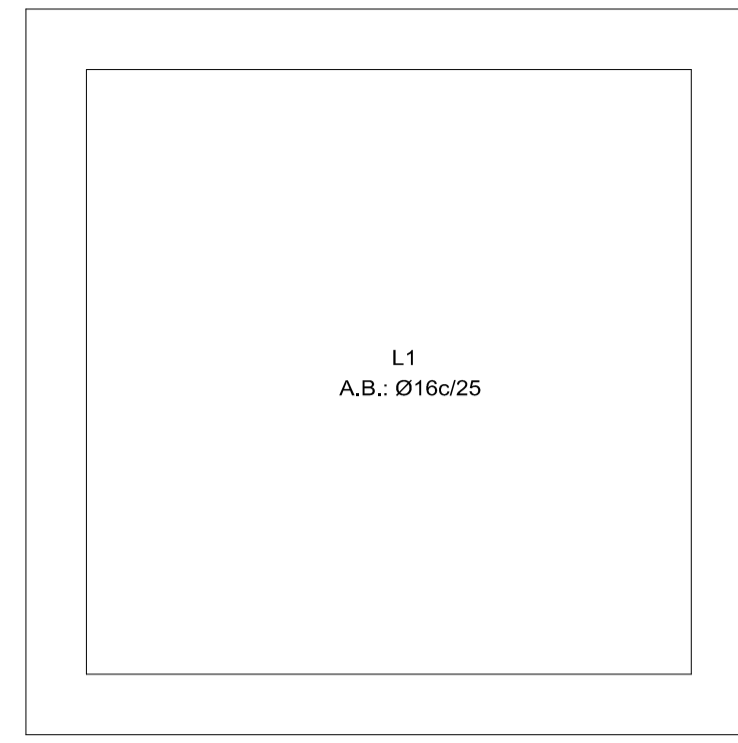
ESCALA: Original A1
1 / 40

DESIGNACIÓN

RED DE AGUAS RESIDUALES
ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES
DEFINICION GENERAL

PLANO DE:
PLANO N°
RES-04
HOJA: 1 DE 6
REVISION:

I.C.C.P.
LUIS F. PLAZA BELTRAN

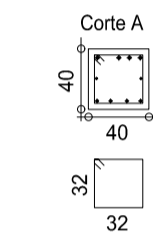
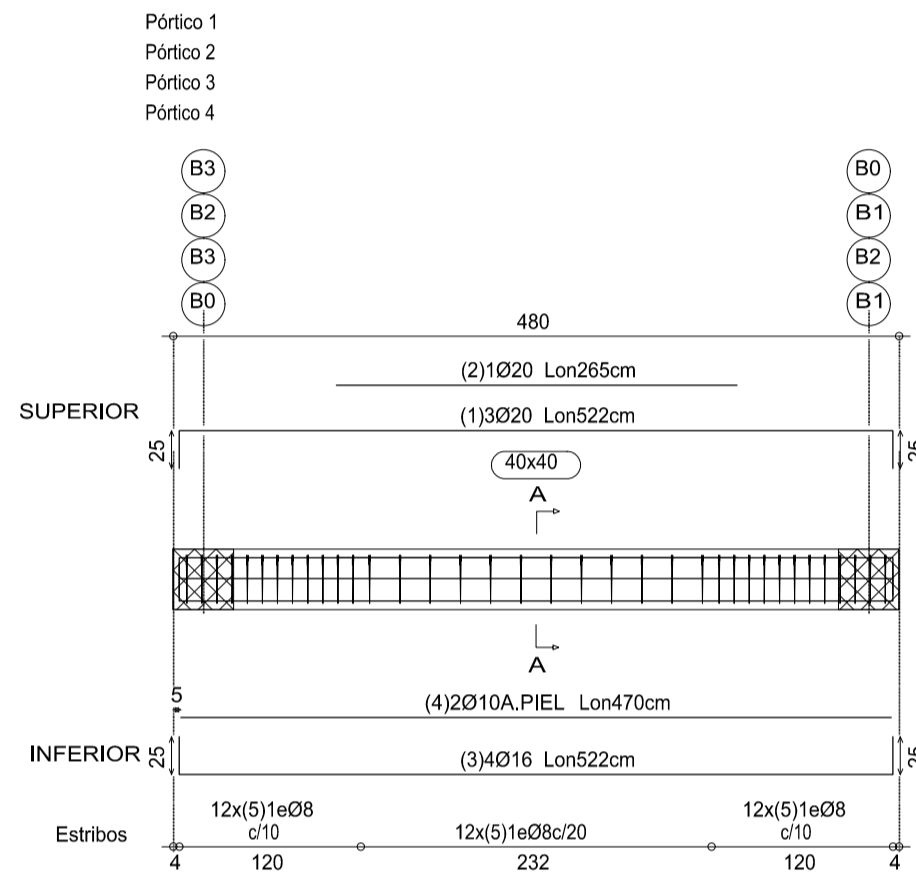


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S. CN (kg)
Pórtico 1=Pórtico 2	1	Ø20	3	25	472	25	522	1566	38.6
Pórtico 3=Pórtico 4	2	Ø20	1	25	265	265	265	265	6.5
	3	Ø16	4	25	472	25	522	2088	33.0
	4	Ø10	2	2	470	470	470	940	5.8
	5	Ø8	36				144	5194	20.5
Total+10%:									114.8
(x4):									459.2
Ø8:									90.0
Ø10:									25.6
Ø16:									145.2
Ø20:									198.4
Total:									459.2

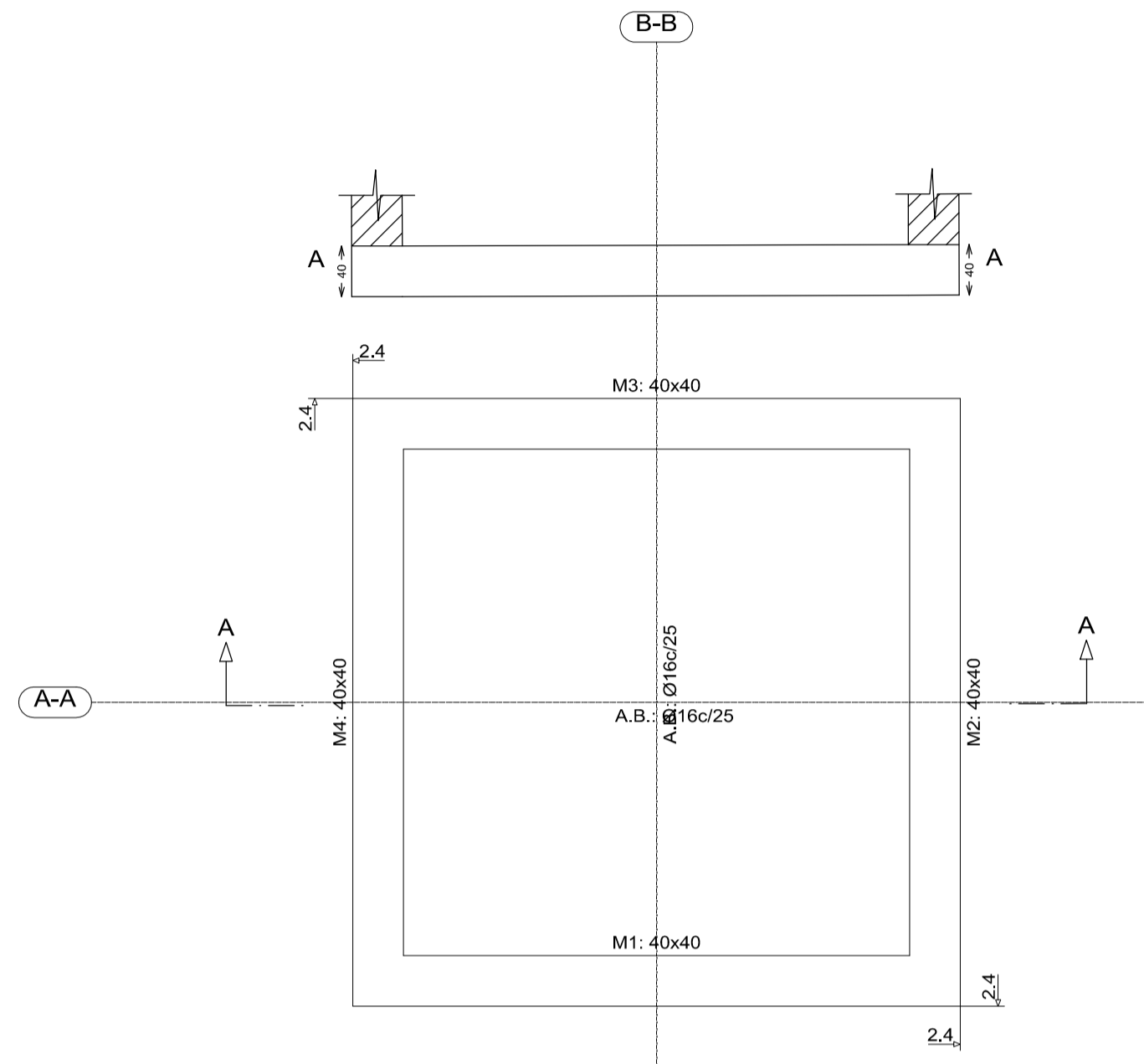
Cimentación
Despiece de vigas
Acero: B 500 S, Control Normal
Escala: 1:50

Resumen Acero Cimentación Vigas	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, CN Ø8	207.4	90	
Ø10	37.6	26	
Ø16	83.5	145	
Ø20	73.2	199	460

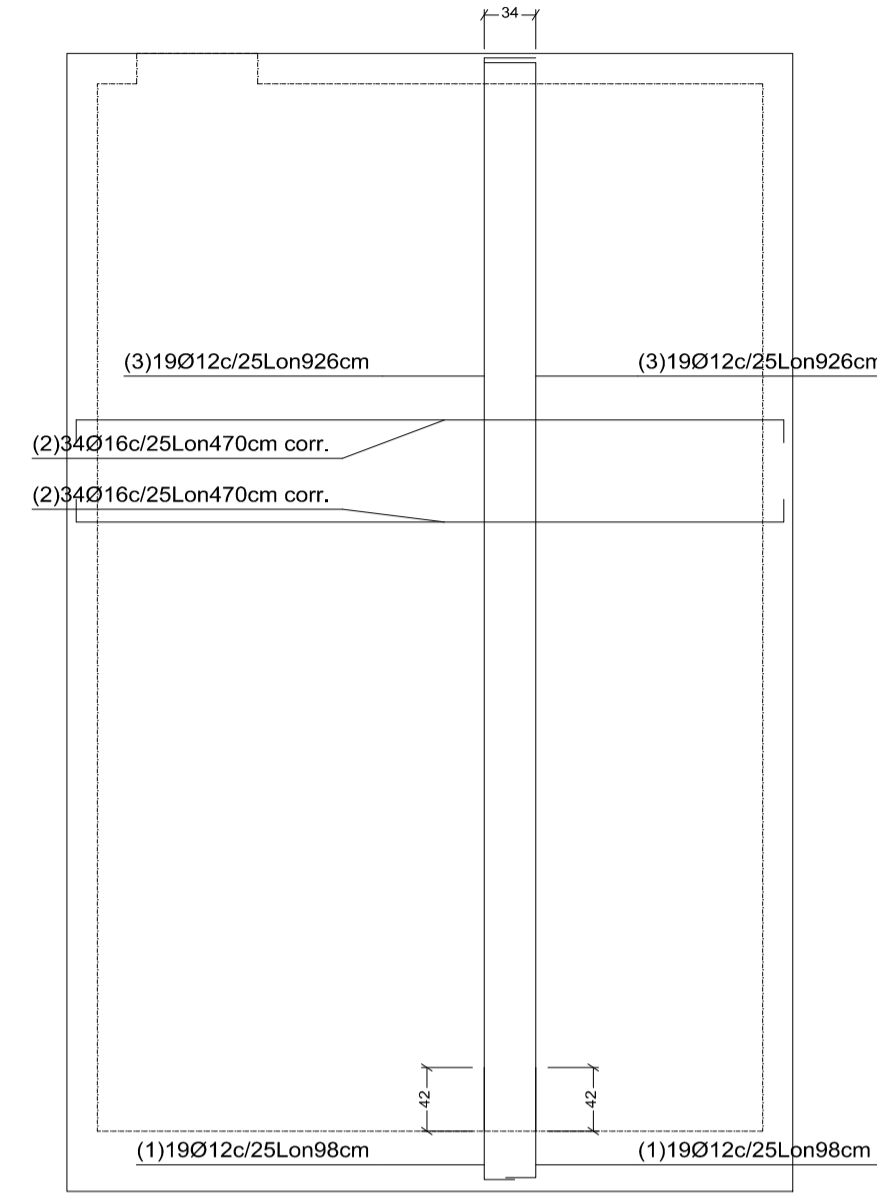
Cimentación
Armadura longitudinal inferior
Hormigón: HA-30, Control normal
Armadura base en losas de cimentación
Paños: L1
Long. Inferior: Ø16 cada 25 cm
No detallada en plano ni incluida en la medición
Escala: 1:50



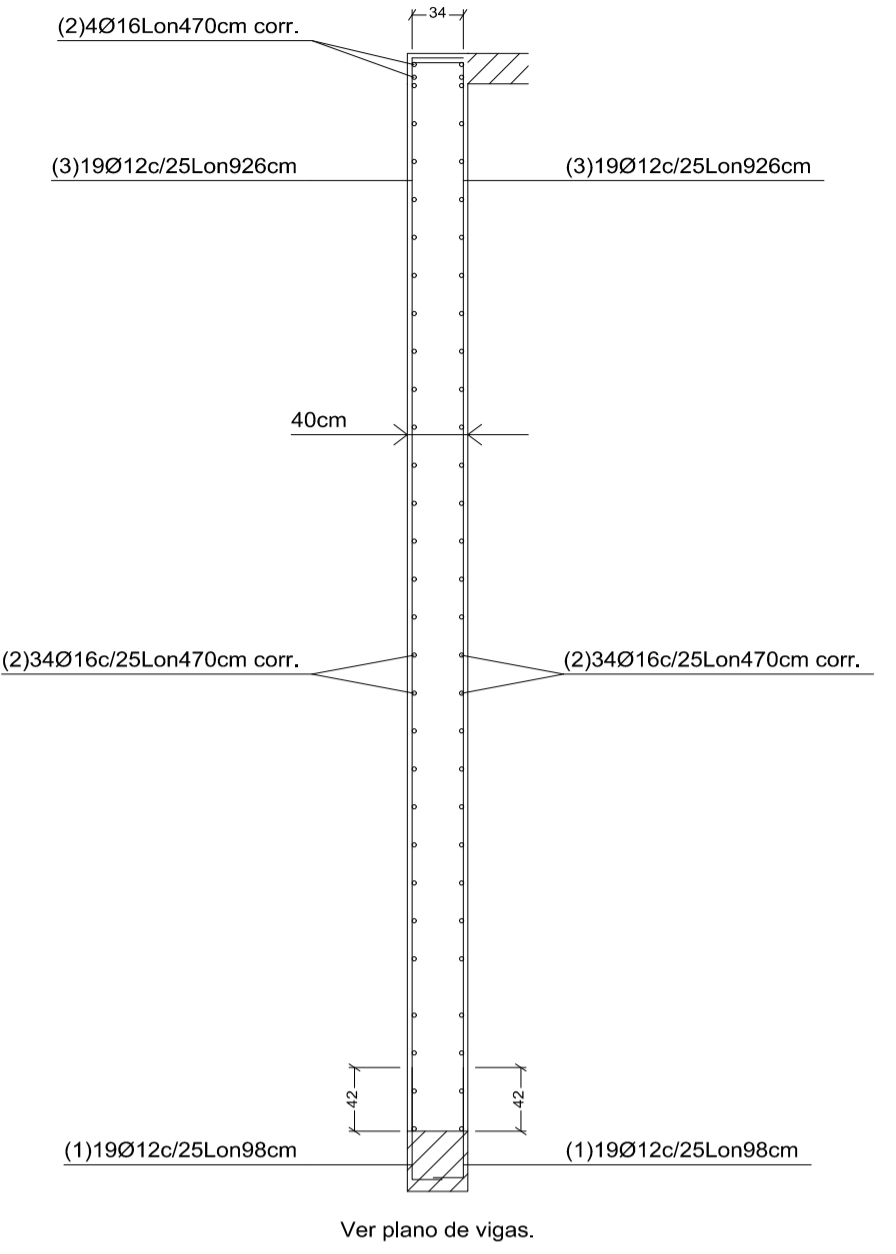
Cimentación
Replanteo
R.I. Refuerzo inferior
Escala: 1:50



Cimentación
Armadura transversal superior
Hormigón: HA-30, Control Normal
Aceros en cimentación: B 500 S, Control Normal
Escala: 1:50



Escala: 1:50
POZO DE BOMBEO
No se detallan los refuerzos locales de los huecos.



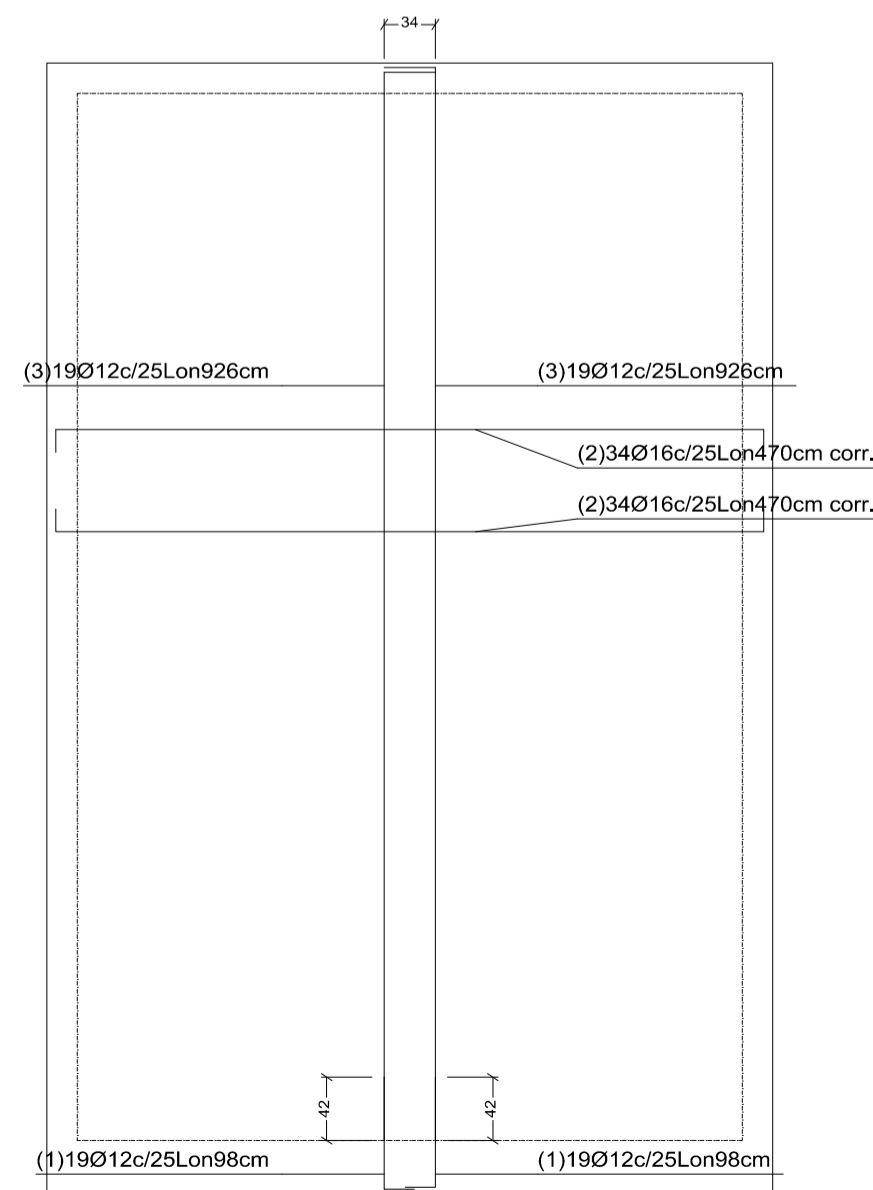
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S. CN (kg)
M3	1	Ø12	38	20	78	98	3724	33.1	
	2	Ø16	72	VAR.	VAR.	33840	534.1		
	3	Ø12	38	34	822	856	32528	288.8	
Total+10%:									856.0
Ø12:									321.9
Ø16:									534.1
Total:									856.0

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S. CN (kg)
M1	1	Ø12	38	20	78	98	3724	33.1	
	2	Ø16	72	VAR.	VAR.	33840	534.1		
	3	Ø12	38	34	822	856	32528	288.8	
Total+10%:									856.0
Ø12:									321.9
Ø16:									534.1
Total:									856.0

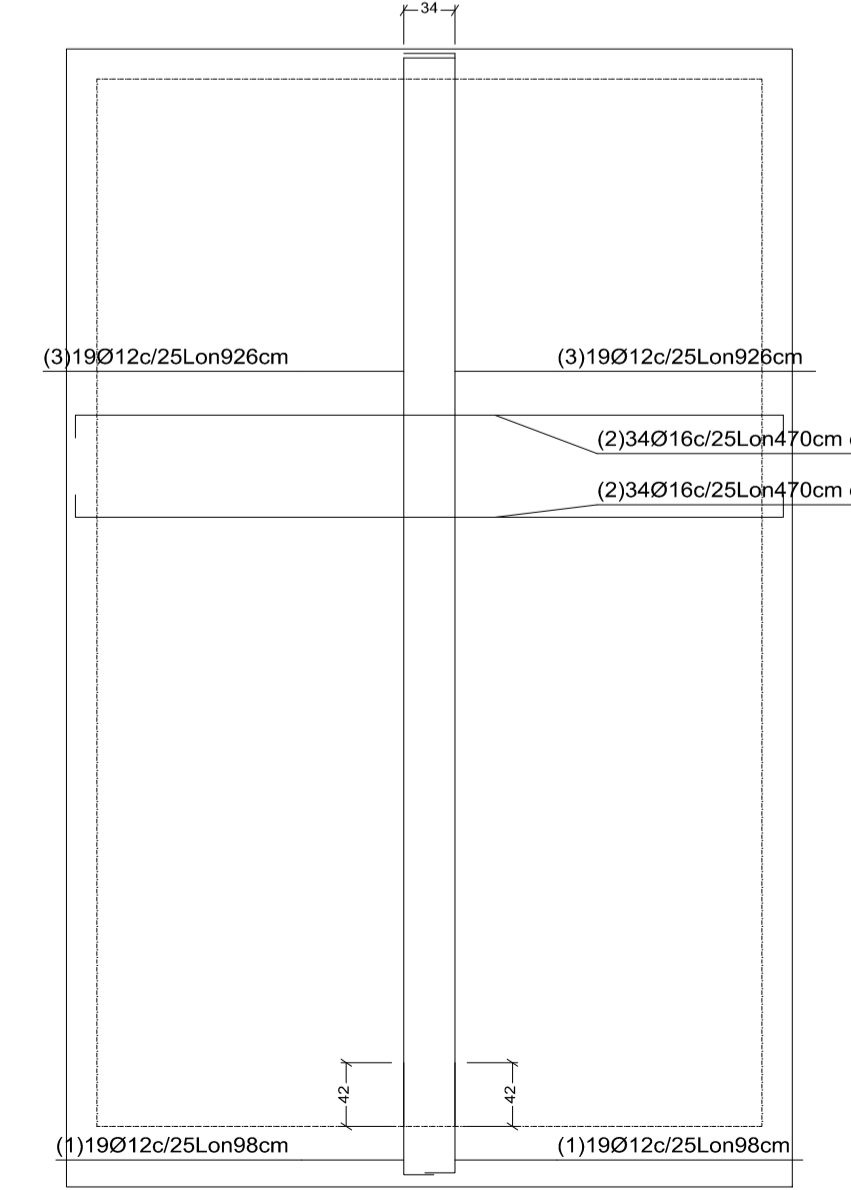
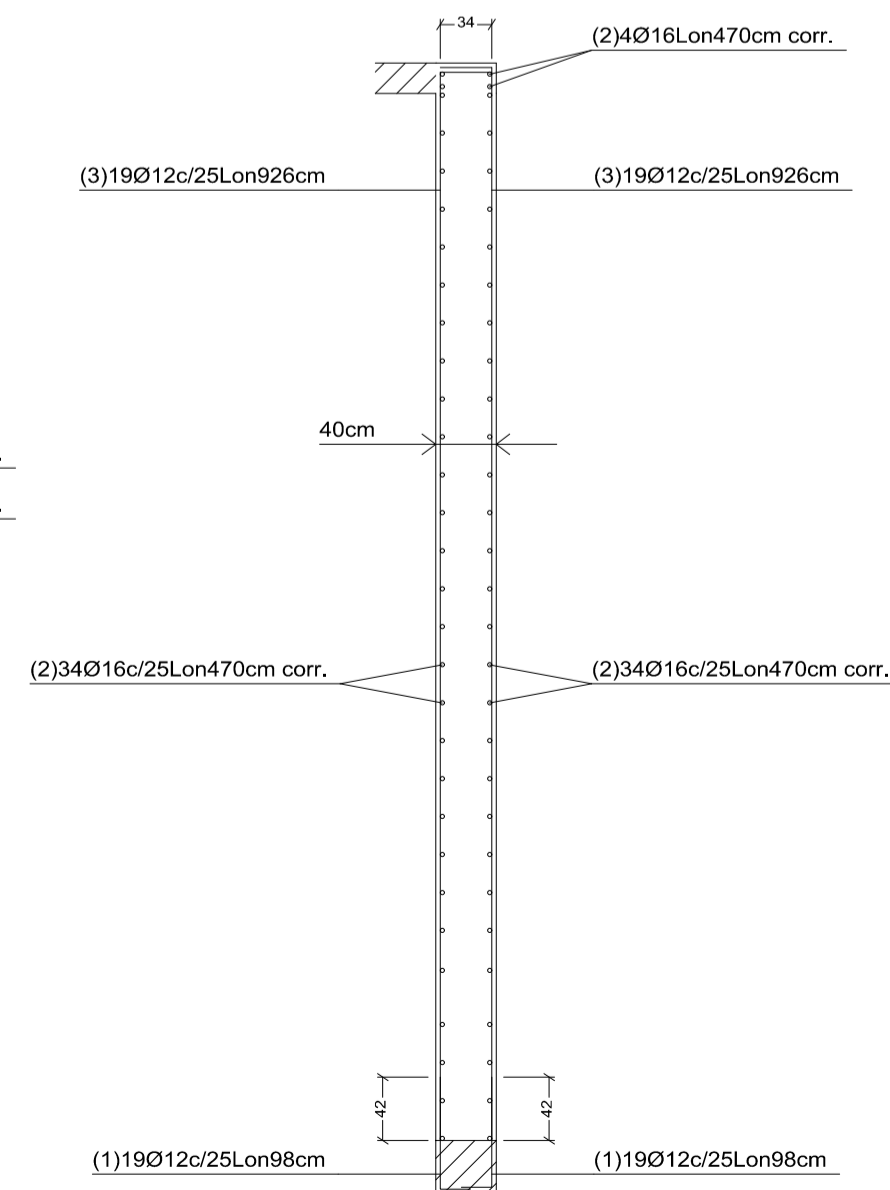
Escala: 1:50
POZO DE BOMBEO
No se detallan los refuerzos locales de los huecos.

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S. CN (kg)
M2	1	Ø12	38	20	78	98	3724	33.1	
	2	Ø16	72	VAR.	VAR.	33840	534.1		
	3	Ø12	38	34	822	856	32528	288.8	
Total+10%:									856.0
Ø12:									321.9
Ø16:									534.1
Total:									856.0

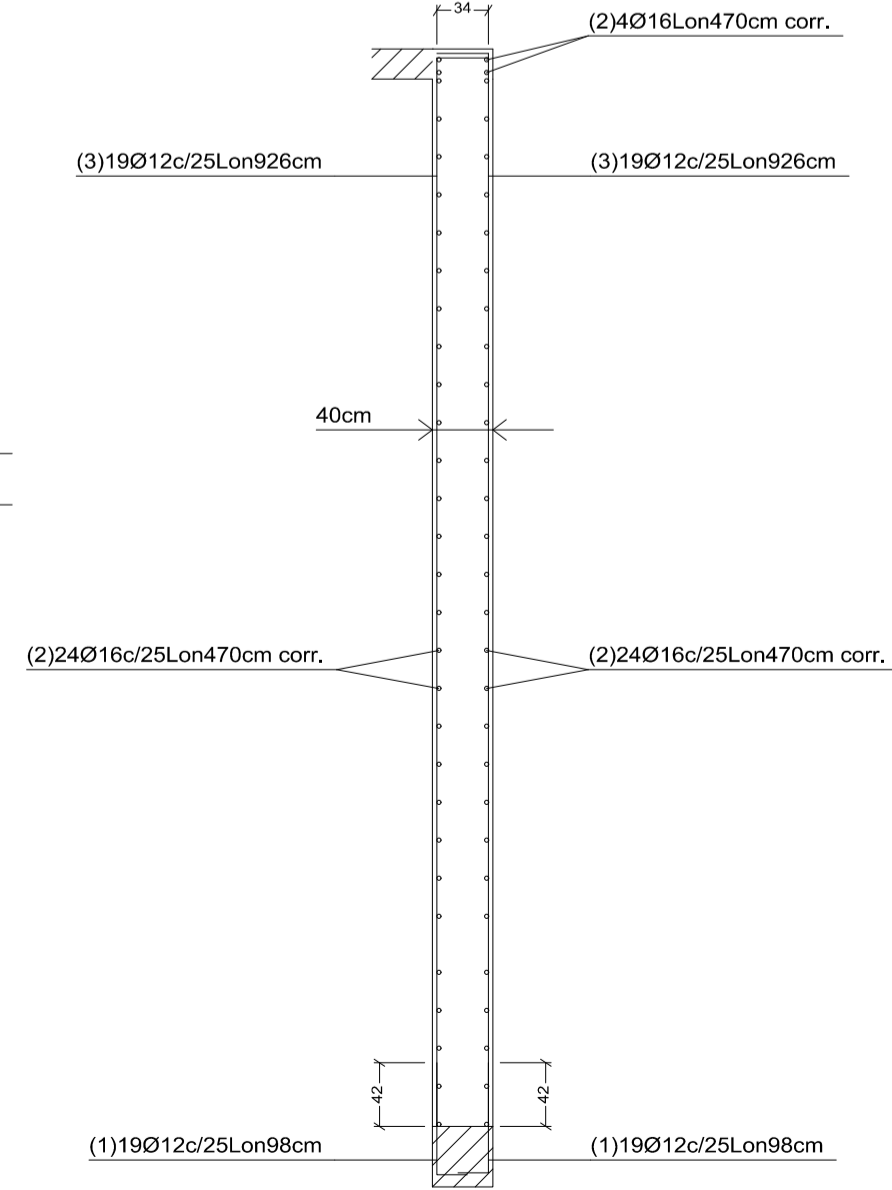
Escala: 1:50
POZO DE BOMBEO
No se detallan los refuerzos locales de los huecos.



M1: Planta 1



M2: Planta 1



ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS		COEFICIENTES DE SEGURIDAD			
	HORMIGÓN	ACERO	HORMIGÓN	ACERO	ESFUERZOS	
	HA-25 / P/20/XC1	B 500 S	1.5	1.15	PERMANENTE	RESTO
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-25 / P/20/XC1	B 500 S	1.5	1.15	1.35	1.5
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-25 / P/20/XC1	B 500 S	1.5	1.15	1.35	1.5
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-25 / P/20/XC1	B 500 S	1.5	1.15	1.35	1.5
HORMIGÓN EN MASA	HM-20/P/40 / XC1	-	1.5	1.15	1.35	1.5
LIMPIEZA Y NIVELACION	HM-20 / P/20 / X0	-	1.5	1.15	1.35	1.5
PERFILES METÁLICOS	S-275	-	-	-	-	-

NOTA: SOBRE LA SOLERA DE LA EXCAVACION, SE EXTENDERÁ UNA CAPA DE 10cm DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA

Junta de Castilla y León

PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN
PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE

SEPTIEMBRE 2022

ESCALA: Original A1
VARIAS

DESIGNACIÓN

RED DE AGUAS RESIDUALES
ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES
DEFINICIÓN DE ARMADOS 1

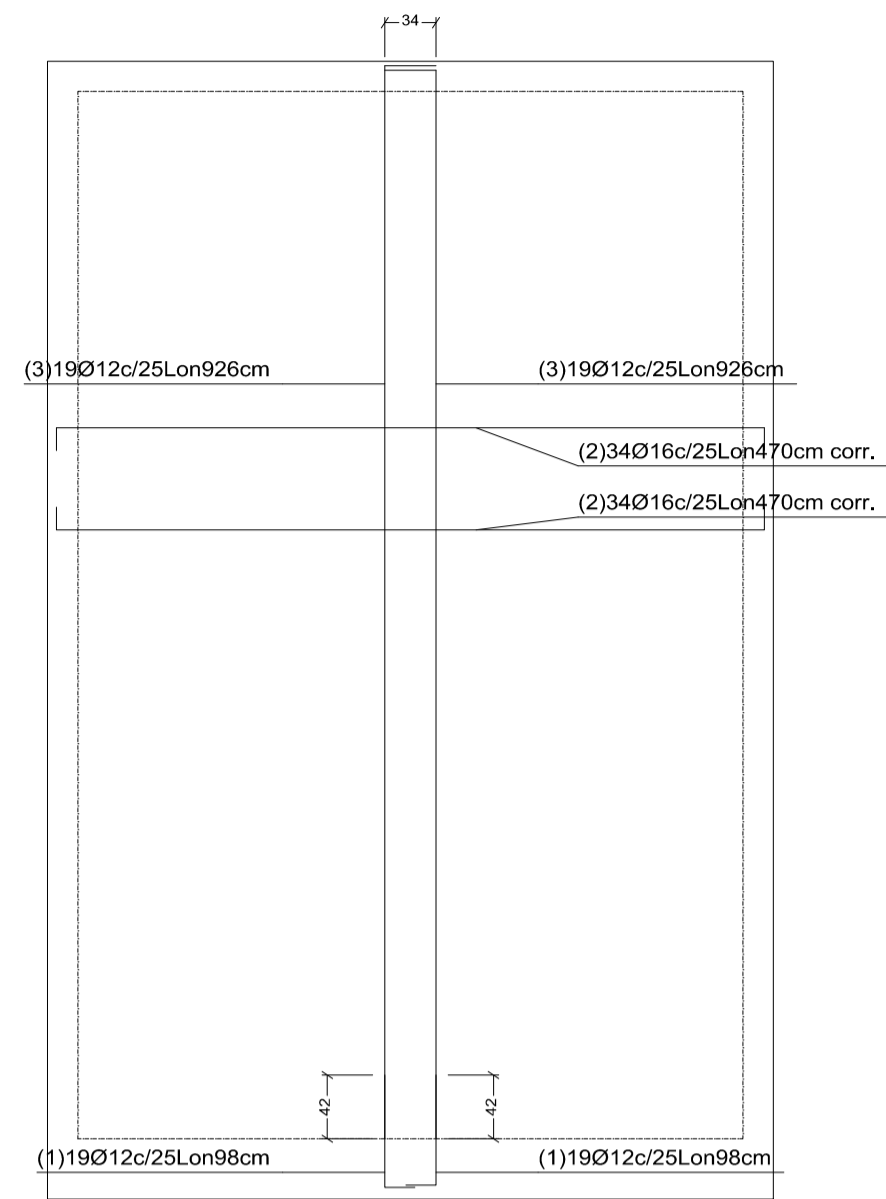
PLANO DE
PLANO Nº
RES-04
HOJA: 2 DE 6
REVISIÓN:

IC.C.P.

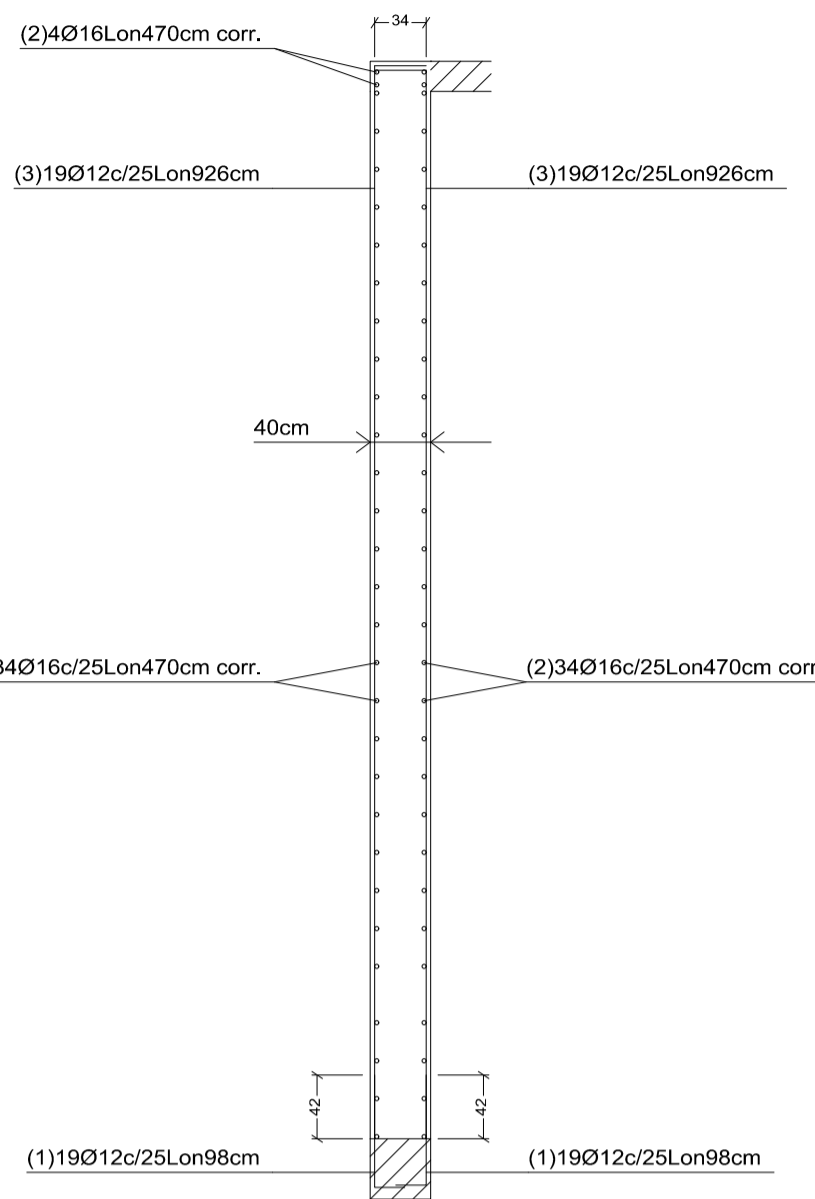
LUIS F. PLAZA BELTRAN

Escala: 1:50
POZO DE BOMBEO
No se detallan los refuerzos locales de los huecos.

Resumen Acero		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Muros de hormigón armado				
B 500 S, CN	Ø12	1108.1	1082	
	Ø16	977.6	1697	2779

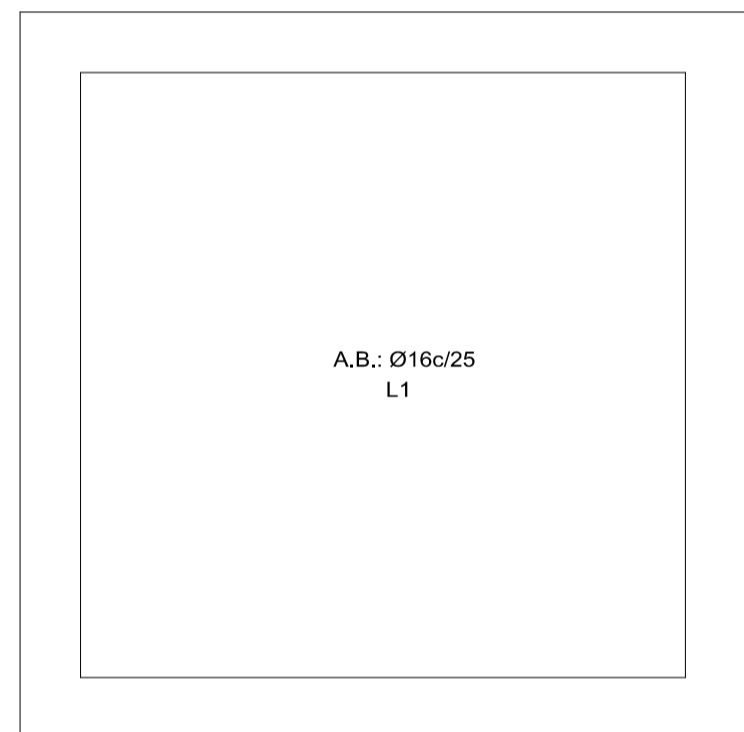


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, CN (kg)
M4	1	Ø12	38	20	78	VAR.	98	3724	33.1
	2	Ø16	72	34	VAR.	856	33840	534.1	
	3	Ø12	38	34	822			32528	288.8
Total+10%:									856.0
									Ø12: 321.9
									Ø16: 534.1
									Total: 856.0

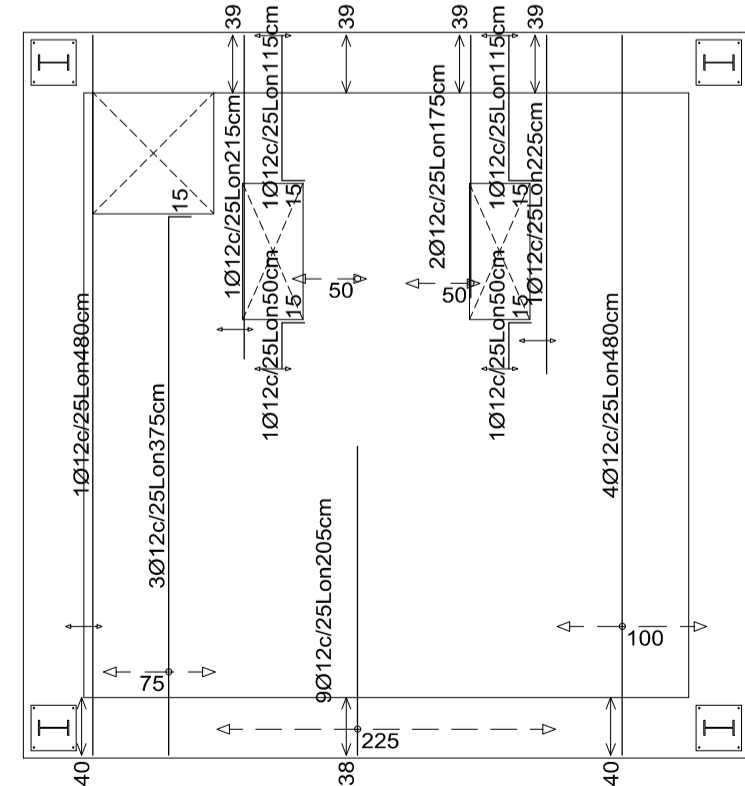


M4: Planta 1

Cimentación
Armadura transversal inferior
Hormigón: HA-30, Control Normal
Aceros en cimentación: B 500 S, Control Normal
Escala: 1:50

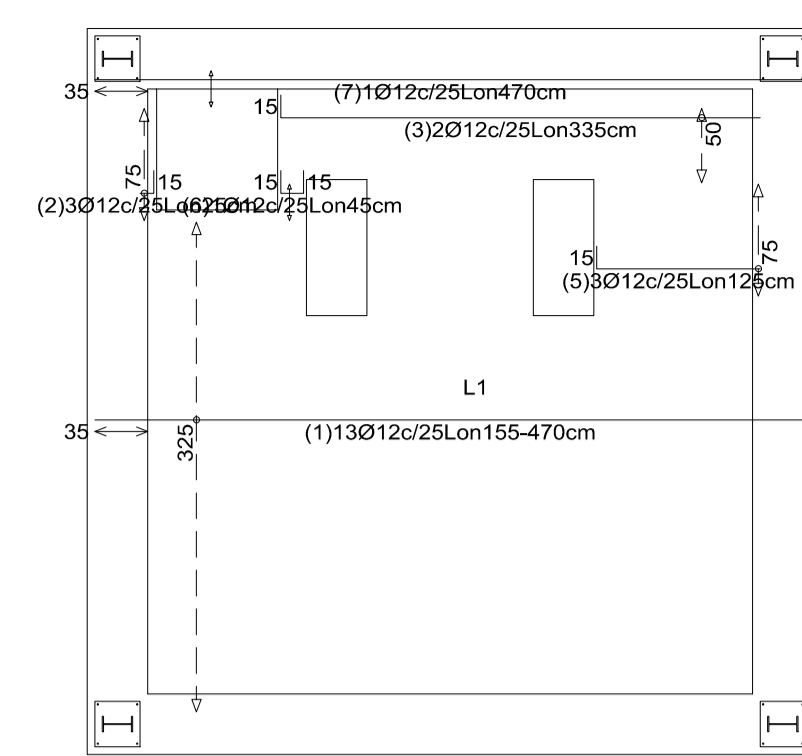


Cimentación
Armadura longitudinal superior
Hormigón: HA-25, Control Normal
Aceros en cimentación: B 500 S, Control Normal
Armadura base en losas de cimentación
Paños: L1
Long. Superior: Ø16 cada 25 cm
No detallada en plano
Escala: 1:50



Solera
Armadura transversal superior
Hormigón: HA-30, Control Normal
Aceros en forjados: B 500 S, Control Normal
Escala: 1:50

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, CN (kg)
Armadura longitudinal inferior	1	Ø12	13	VAR.	VAR.	25	75	5486	48.7
	2	Ø12	5	15	10	25	75	75	0.7
	3	Ø12	2	15	320	335	670	670	5.9
	4	Ø12	6	15	31	15	61	366	3.2
	5	Ø12	3	15	110	125	375	375	3.3
	6	Ø12	1	15	15	15	45	45	0.4
	7	Ø12	1	470			470	470	4.2
Total+10%:									73.0
									Ø12: 73.0
									Total: 73.0

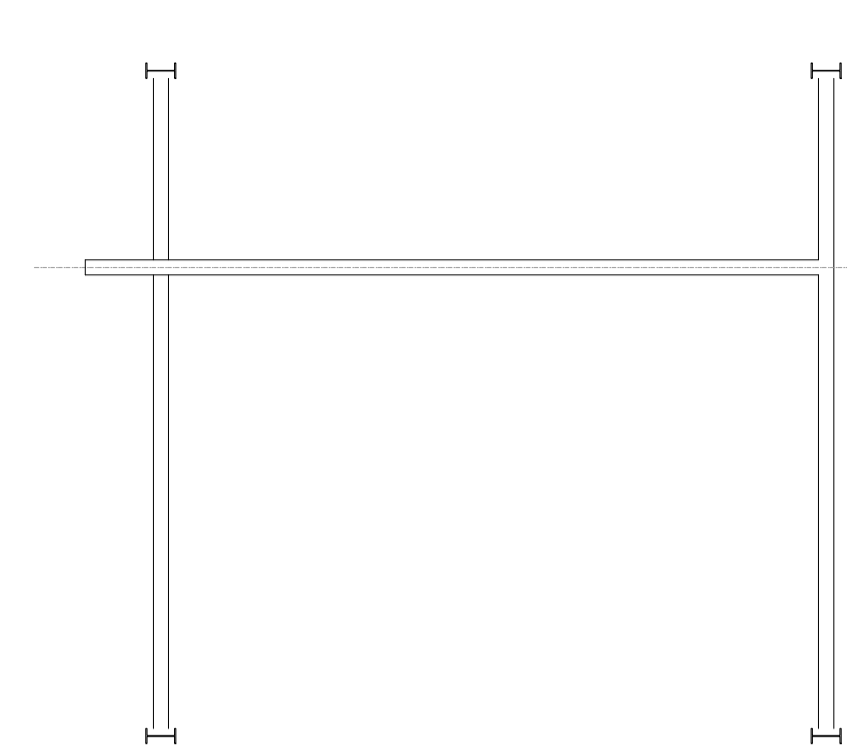
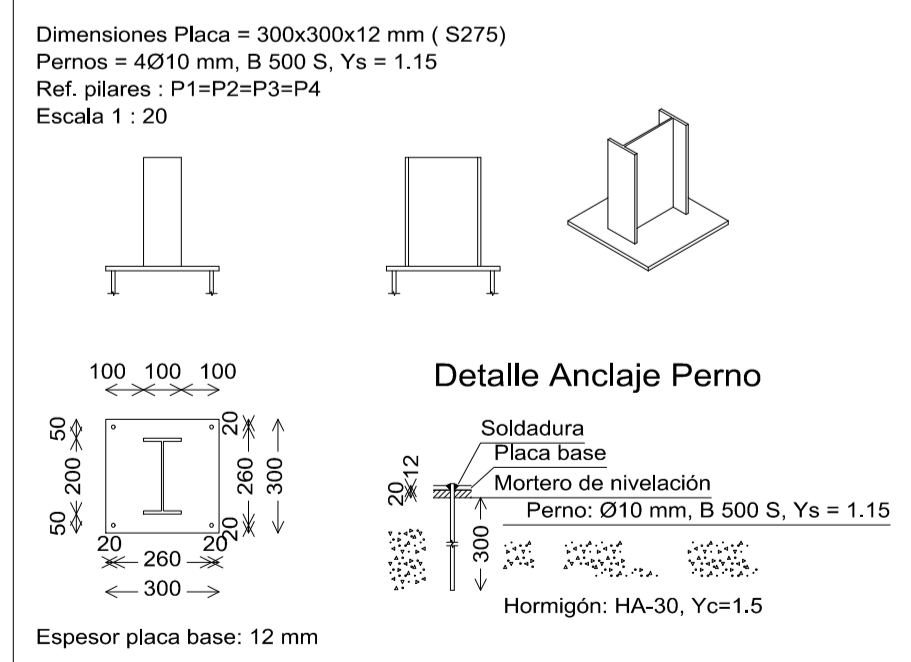
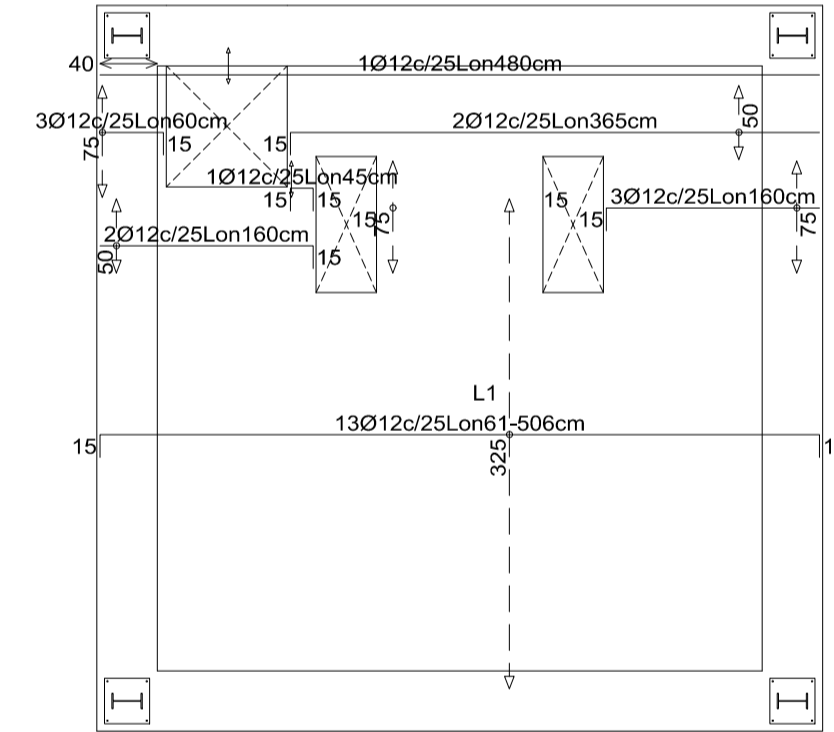
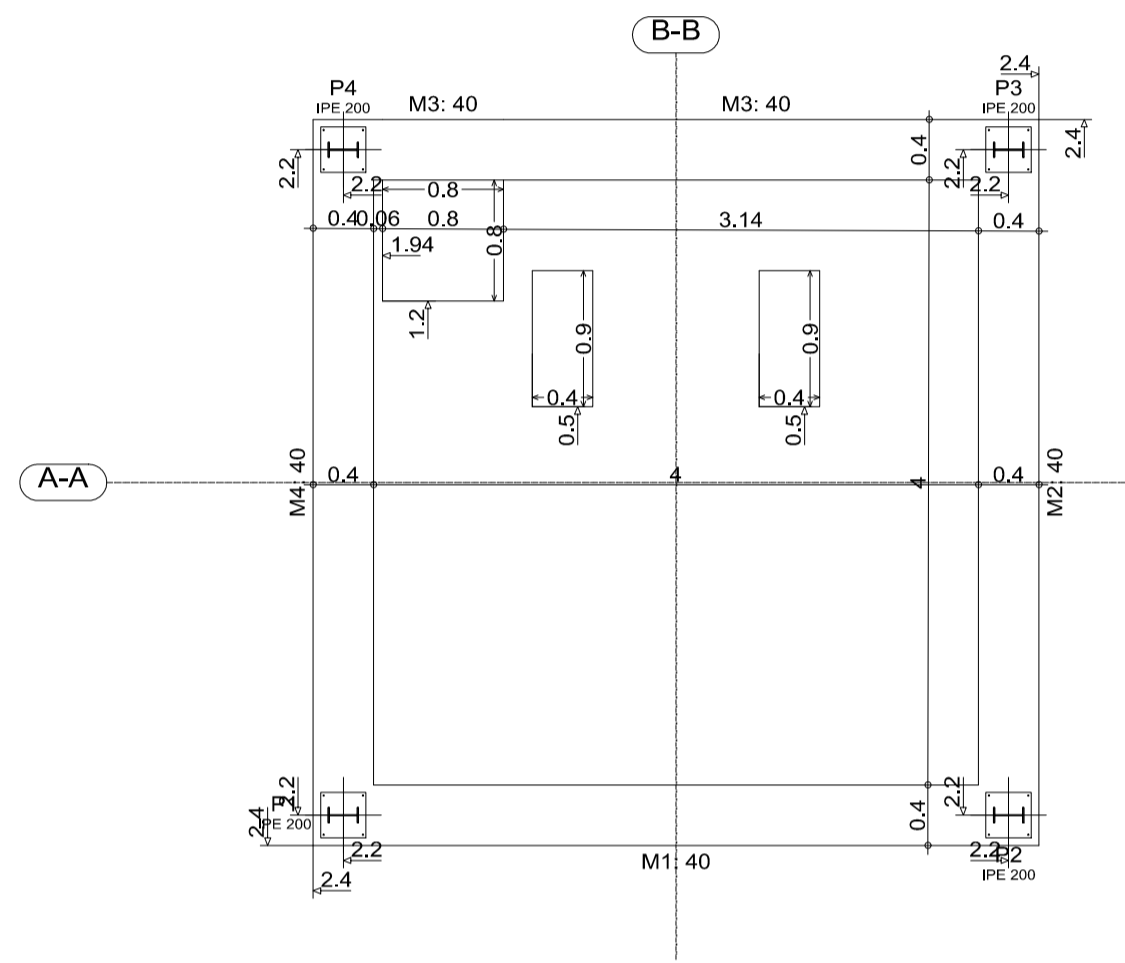


Resumen Acero
Solera
Armadura longitudinal inferior
B 500 S, CN

Long. total (m): 74.9
Peso+10% (kg): 73

Solera
Armadura transversal inferior
Hormigón: HA-25, Control Normal
Aceros en forjados: B 500 S, Control Normal
Escala: 1:50

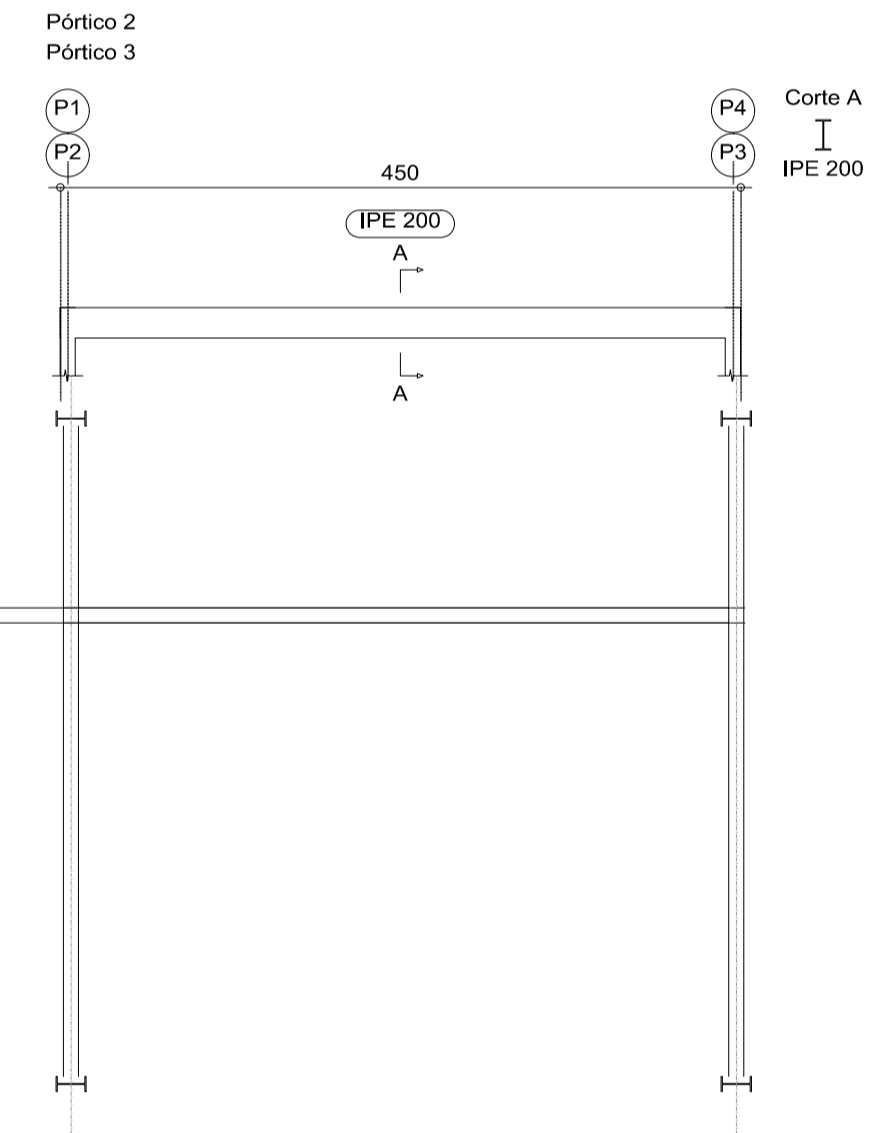
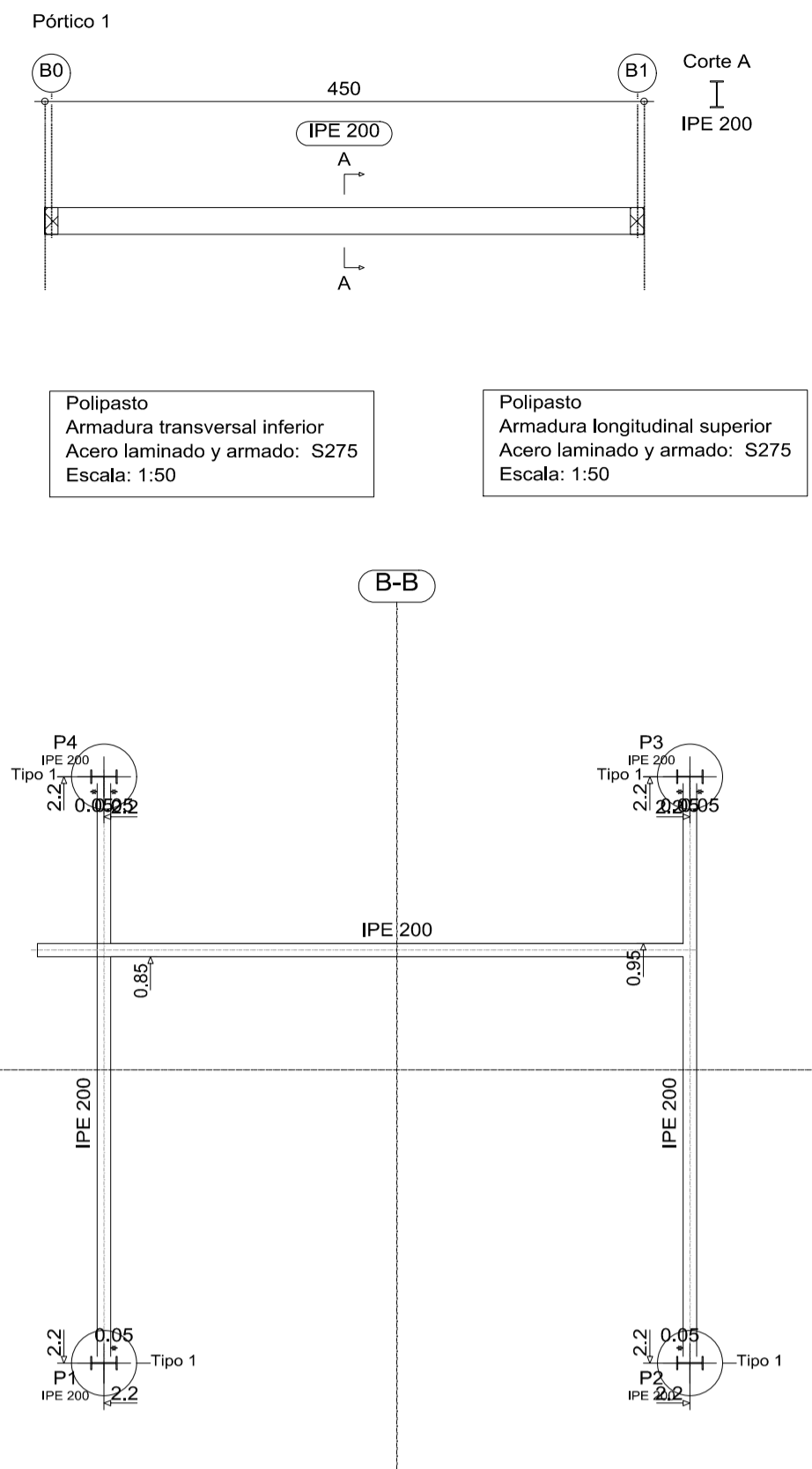
Solera
Armadura longitudinal superior
Hormigón: HA-25, Control Normal
Aceros en forjados: B 500 S, Control Normal
Escala: 1:50



Polipasto
Armadura longitudinal inferior
Acero laminado y armado: S275
Escala: 1:50

Polipasto
Replanteo
Escala: 1:50

Polipasto
Despiece de vigas
Acero laminado y armado: S275
Acero: B 500 S, Control Normal
Escala: 1:50



ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS		COEFICIENTES DE SEGURIDAD			
	HORMIGON	ACERO	HORMIGON	ACERO	ESFUERZOS	
					PERMANENTE	RESTO
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-25 / P20/XC1	B 500 S	1.5	1.15	1.35	1.5
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-25 / P20/XC1	B 500 S	1.5	1.15	1.35	1.5
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-25 / P20/XC1	B 500 S	1.5	1.15	1.35	1.5
HORMIGON EN MASA	HM-20/P40 / XC1	-	1.5	1.15	1.35	1.5
LIMPIEZA Y NIVELACION	HM-20 / P20 / X0	-	1.5	1.15	1.35	1.5
PERFILES METALICOS	S-275	-	-	-	-	-

NOTA: SOBRE LA SOLERA DE LA EXCAVACION, SE EXTENDERÁ UNA CAPA DE 10cm DE HORMIGON DE LIMPIEZA

Junta de Castilla y León
PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN
PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE

SEPTIEMBRE 2022
ESCALA: Original A1
VARIAS

DESIGNACIÓN
RED DE AGUAS RESIDUALES
ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES
DEFINICION DE ARMADOS 2

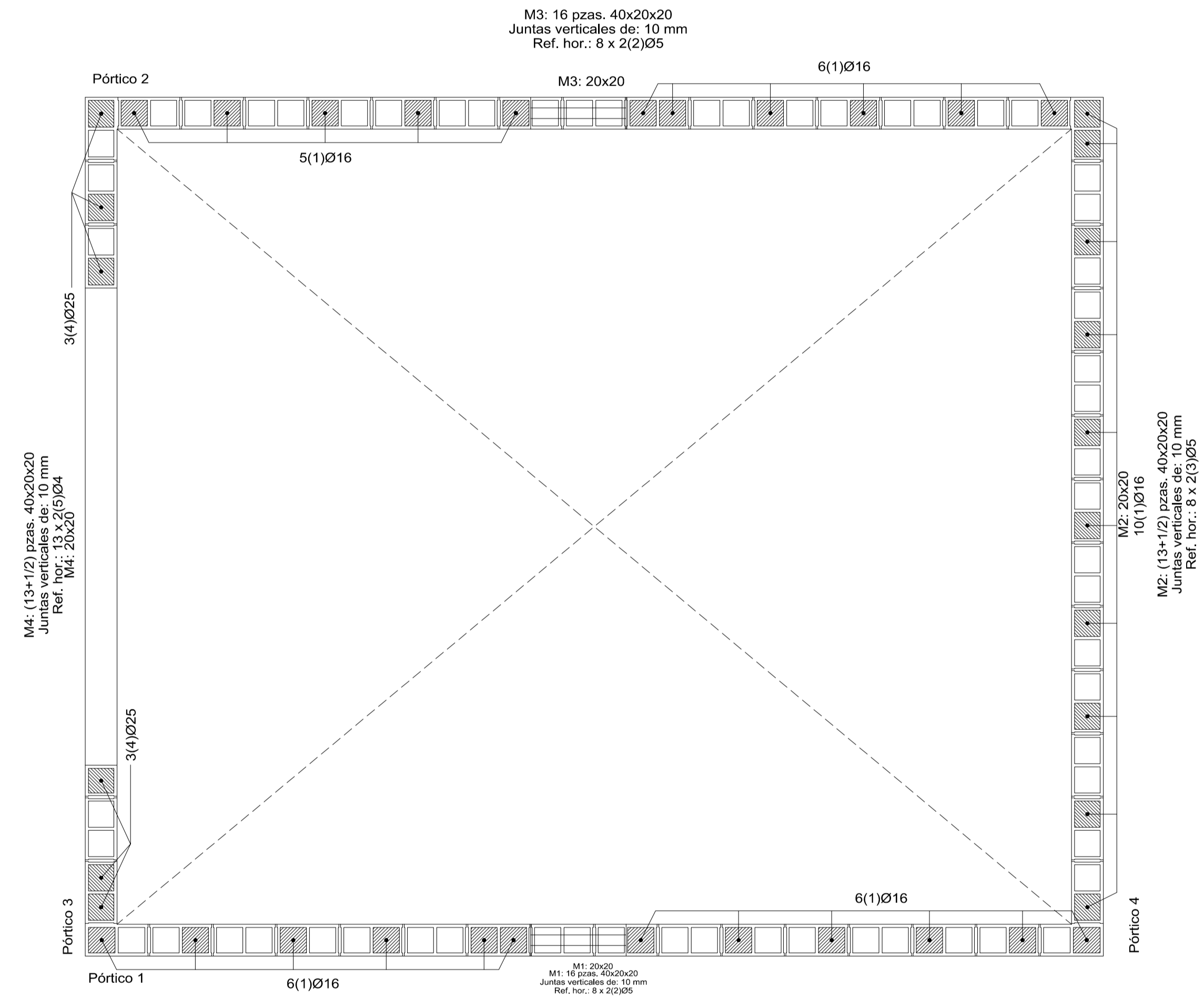
PLANO DE
PLANO N°
RES-04
HOJA: 3 DE 6
REVISION:

IC.C.P.
LUIS F. PLAZA BELTRAN

Resumen Acero Cimentación Replanteo	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø4	140.4	15
	Ø5	291.2	49
B 500 SD, Ys=1.15	Ø16	114.2	198
	Ø25	25.3	107
Total			369

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)
Replanteo	1	Ø16	33		290	56	346	11418	31.6	180.2
	2	Ø5	32		640		640	20480		
	3	Ø5	16		540		540	8640	13.3	
	4	Ø25	6		290	132	422	2532		97.6
	5	Ø4	26		540		540	14040	13.9	
Total+10%:								64.7	305.6	
							Ø4:	15.3	0.0	
							Ø5:	49.4	0.0	
							Ø16:	0.0	198.2	
							Ø25:	0.0	107.4	
							Total:	64.7	305.6	

Tipo de armado	Diámetro	Longitud de solapes
Armadura vertical	Ø16	56 cm
	Ø25	132 cm
Tendeles	Ø5	30 cm
	Ø4	30 cm



Referencia	Número	Refuerzos	
		Vertical	Horizontal
M1	16	12(1)Ø16	8 x 2(2)Ø5
M2	13 + (1)2	10(1)Ø16	8 x 2(2)Ø5
M3	16	11(1)Ø16	8 x 2(2)Ø5
M4	13 + (1)2	6(4)Ø25	13 x 2(5)Ø4

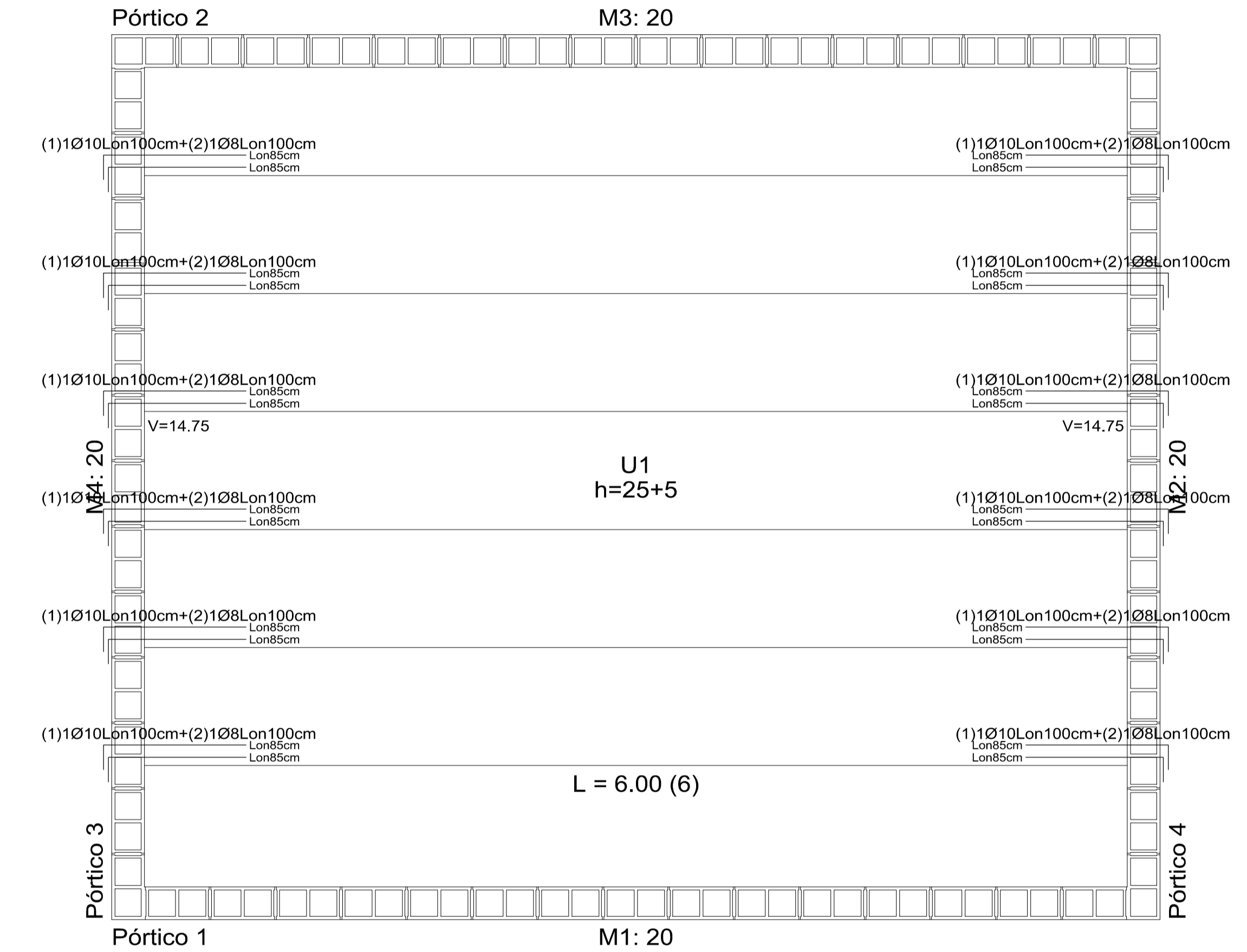
En todos los muros (Cimentación)
 Juntas verticales: 10 mm
 Juntas horizontales: 10 mm
 Nº hiladas: 14
 Bloques: 40x20x20
 Nota: El número de bloques es orientativo, no se tienen en cuenta los huecos ni los encuentros con otros muros.

Refuerzos verticales	B 500 SD, Ys=1.15
Refuerzos horizontales	B 500 S, Tipo Celosía

Muros	Serie de bloques		Bloque	
	Nombre	Descripción	Nombre	Geometría
En todos los muros	Bloques básicos	E: 0.78 GPa n: 0.25 g: 19.02 kN/m3 fd: 0.98 MPa fvd: 0.07 MPa	40x20x20	Bloque: 39.0 x 19.0 x 19.0 1/2 Bloque: 19.0 x 19.0 x 19.0

Notación:
 E: Módulo de elasticidad
 n: Módulo de Poisson
 g: Peso específico
 fd: Resistencia de cálculo a compresión
 fvd: Resistencia de cálculo a cortante
 fxd: Resistencia de cálculo a flexión vertical (alrededor del eje horizontal)
 fxdh: Resistencia de cálculo a flexión horizontal (alrededor del eje vertical)

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)
Replanteo	1	Ø10	12	15	85		100	1200		7.4
	2	Ø8	12	15	85		100	1200		4.7
Total+10%:										13.3
							Ø8:	0.0	5.2	
							Ø10:	0.0	8.1	
							Total:	0.0	13.3	



Resumen Acero Forjado 1 Replanteo	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 SD, Ys=1.15	Ø8	12.0	5
	Ø10	12.0	8
			13

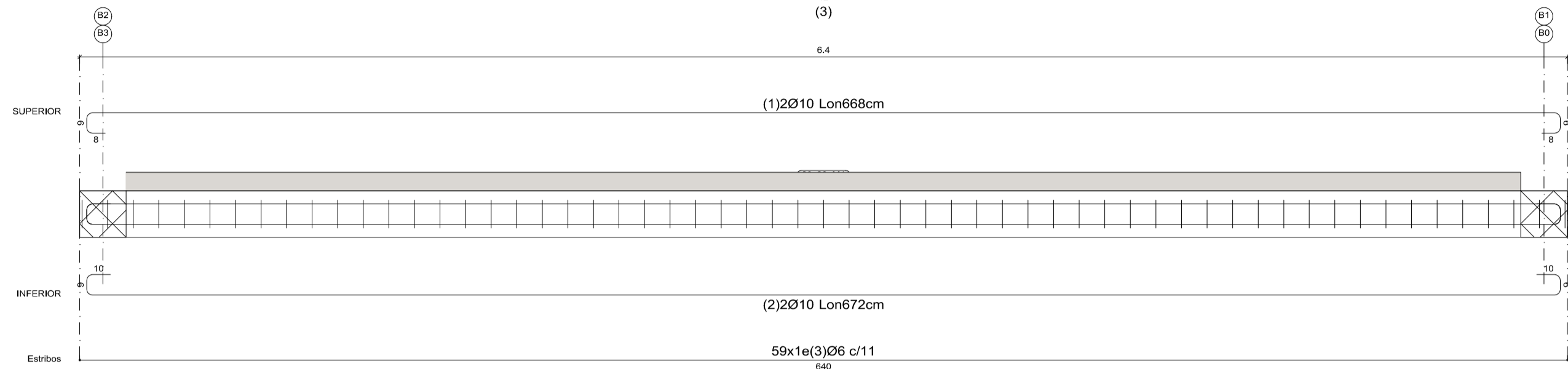
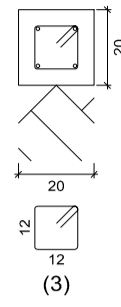
Forjado 1
 V: Cortante de cálculo por metro de ancho (kN/m)

Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 1)

FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN
 Canto de bovedilla: 25 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Intereje: 72 cm
 Bovedilla: De hormigón
 Ancho del nervio: 12 cm
 Volumen de hormigón: 0.102 m3/m2
 Peso propio: 3.643 kN/m2
 Nota: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 1 / 20	DESIGNACIÓN RED DE AGUAS RESIDUALES ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES DETALLES ESTRUCTURALES 1	PLANO DE: RES-04 HOJA: 4 DE 6 REVISIÓN:	
		LUIS F. PLAZA BELTRAN	

Pórtico 1
Pórtico 2
Ver anclajes en el despiece de pilares o alzado de muros

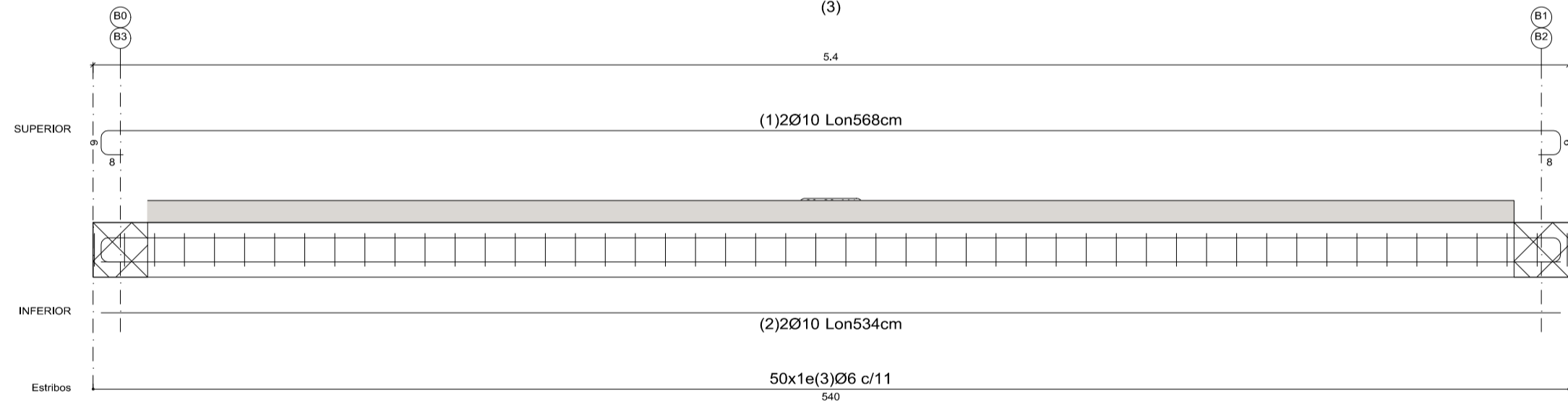
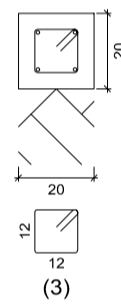


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)	
Pórtico 1=Pórtico 2	1	Ø10	2		668	1336		8.2	
	2	Ø10	2		672	1344		8.3	
	3	Ø6	59		58	3422		7.6	
Total+10%: (x2):								26.5	53.0
Ø6:							0.0	16.6	
Ø10:							0.0	36.4	
Total:							0.0	53.0	

Resumen Acero Plano de pórticos	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 SD, Ys=1.15 Ø6	126.4	31	
Ø10	97.7	66	97

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)	
Pórtico 3=Pórtico 4	1	Ø10	2		568	1136		7.0	
	2	Ø10	2		534	1068		6.6	
	3	Ø6	50		58	2900		6.4	
Total+10%: (x2):								22.0	44.0
Ø6:							0.0	14.0	
Ø10:							0.0	30.0	
Total:							0.0	44.0	

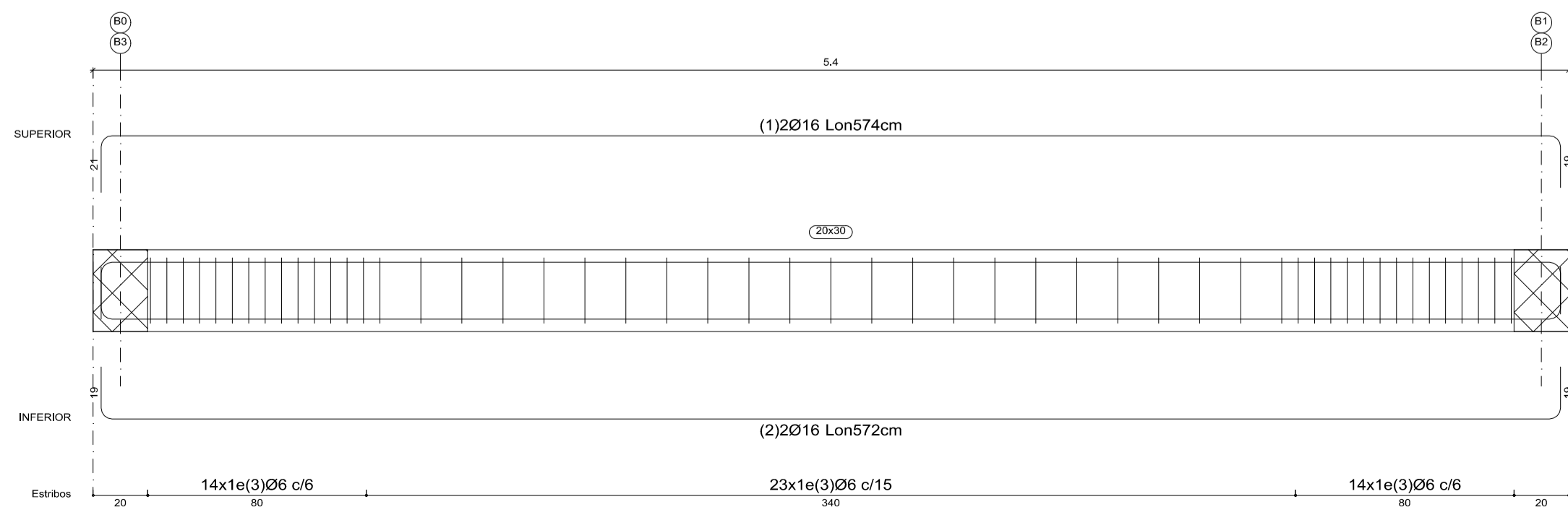
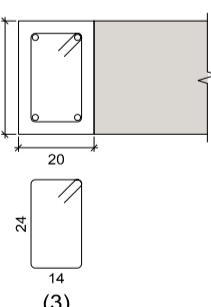
Pórtico 3
Pórtico 4
Ver anclajes en el despiece de pilares o alzado de muros



Resumen Acero Plano de pórticos	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 SD, Ys=1.15 Ø6	174.6	43	
Ø16	99.2	172	215

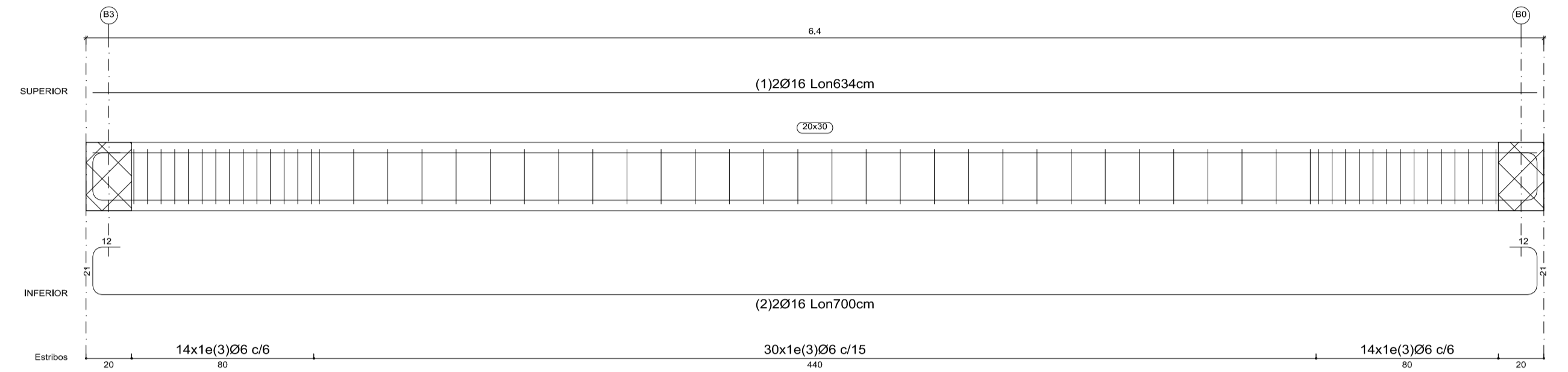
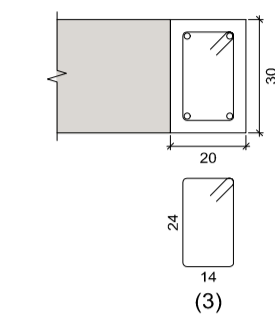
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)	
Pórtico 3=Pórtico 4	1	Ø16	2		574	1148		18.1	
	2	Ø16	2		572	1144		18.1	
	3	Ø6	51		86	4386		9.7	
Total+10%: (x2):								50.5	101.0
Ø6:							0.0	21.4	
Ø16:							0.0	79.6	
Total:							0.0	101.0	

Pórtico 3
Pórtico 4



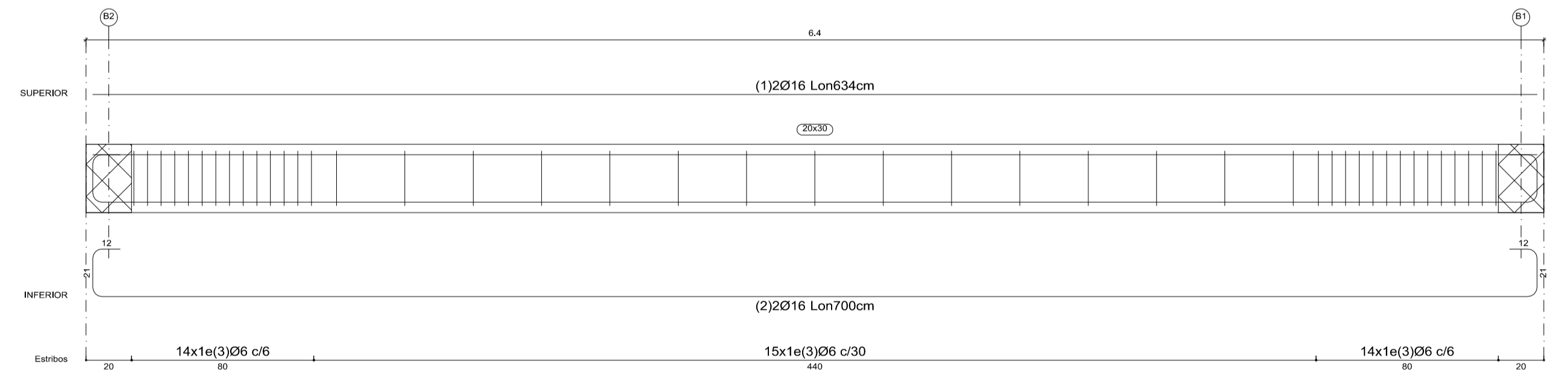
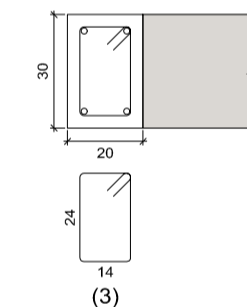
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)	
Pórtico 1	1	Ø16	2		634	1268		20.0	
	2	Ø16	2		700	1400		22.1	
	3	Ø6	58		86	4988		11.1	
Total+10%: (x2):								58.5	
Ø6:							0.0	12.2	
Ø16:							0.0	46.3	
Total:							0.0	58.5	

Pórtico 1



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)	
Pórtico 2	1	Ø16	2		634	1268		20.0	
	2	Ø16	2		700	1400		22.1	
	3	Ø6	43		86	3698		8.2	
Total+10%: (x2):								55.3	
Ø6:							0.0	9.0	
Ø16:							0.0	46.3	
Total:							0.0	55.3	

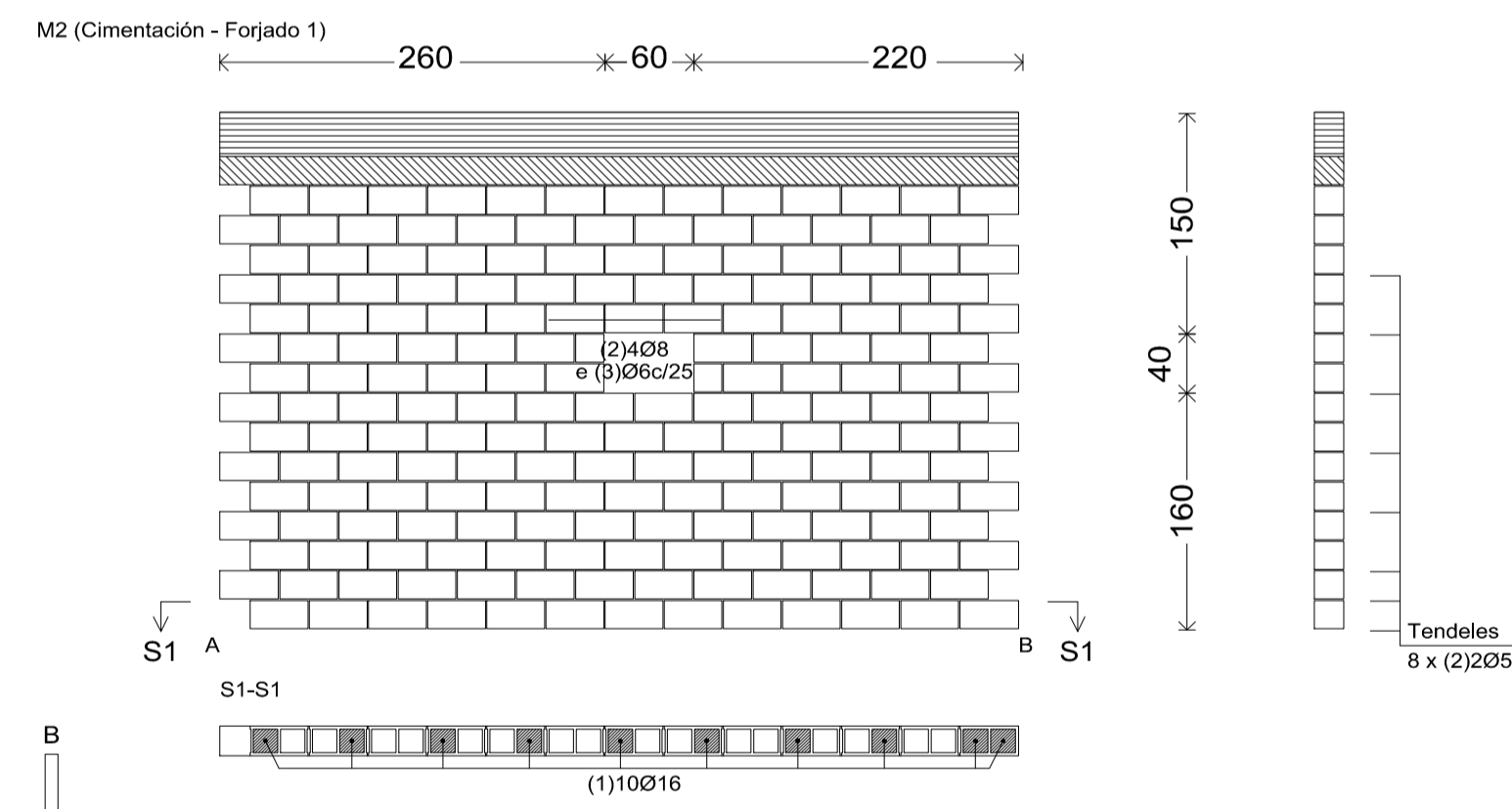
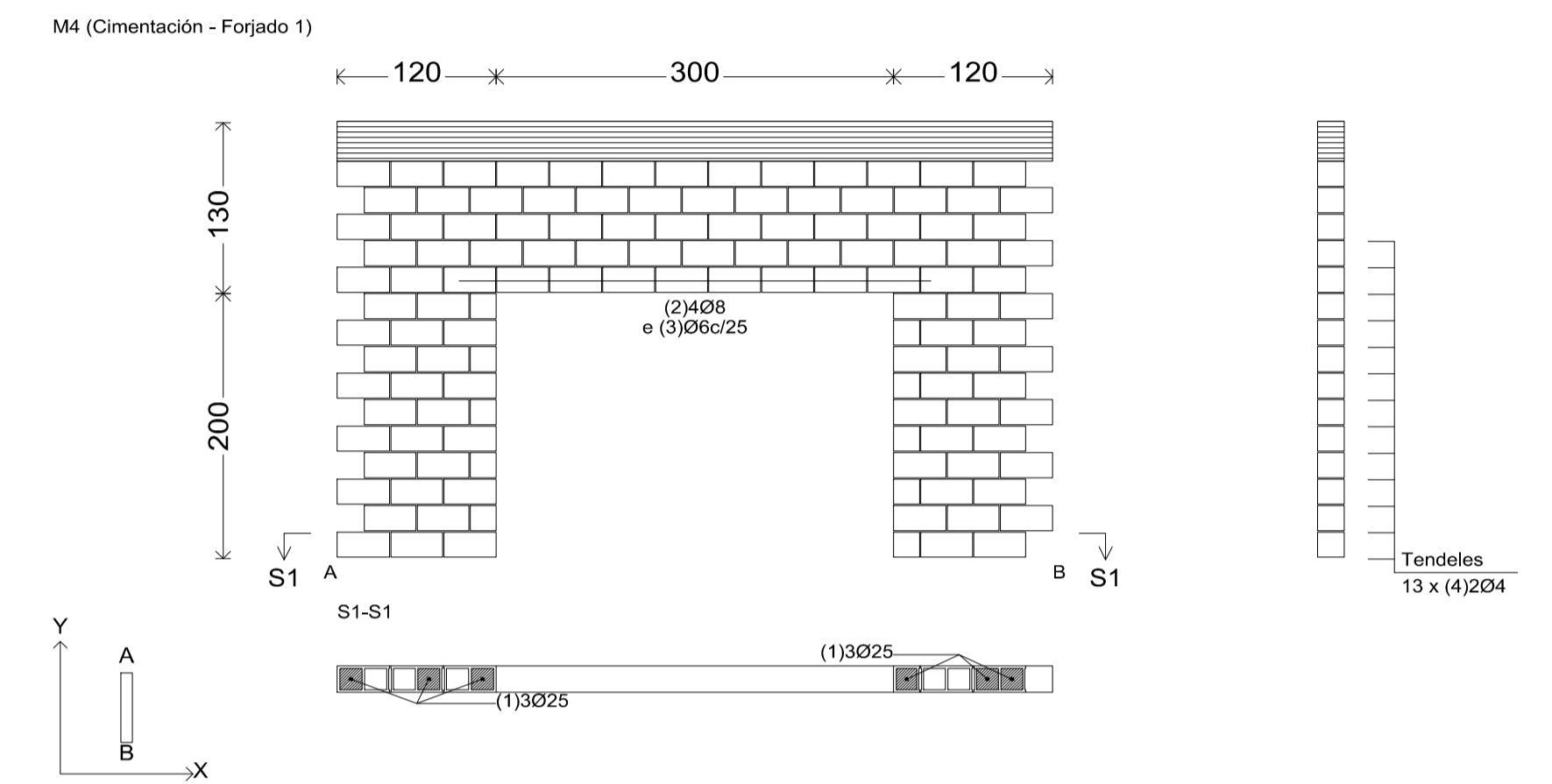
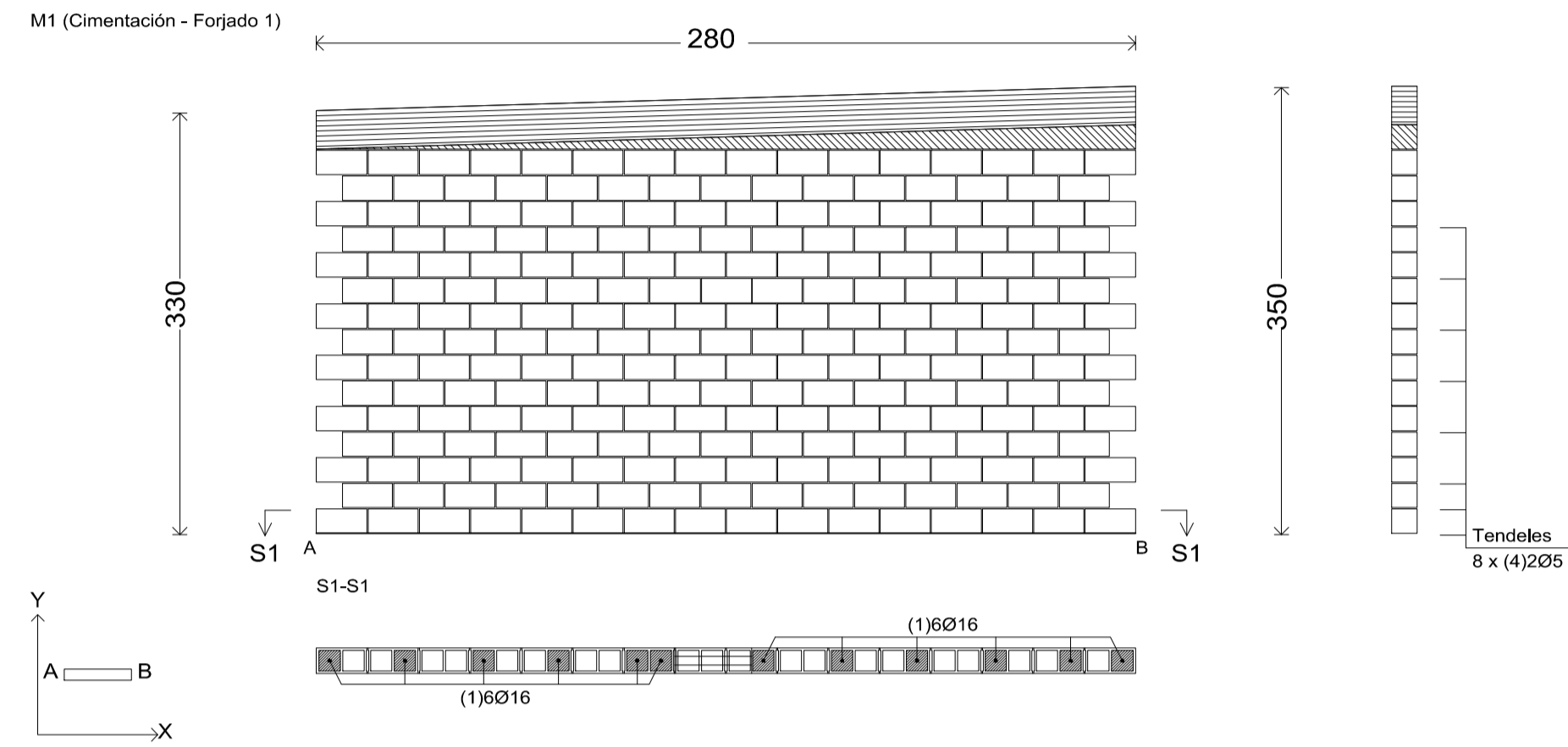
Pórtico 2



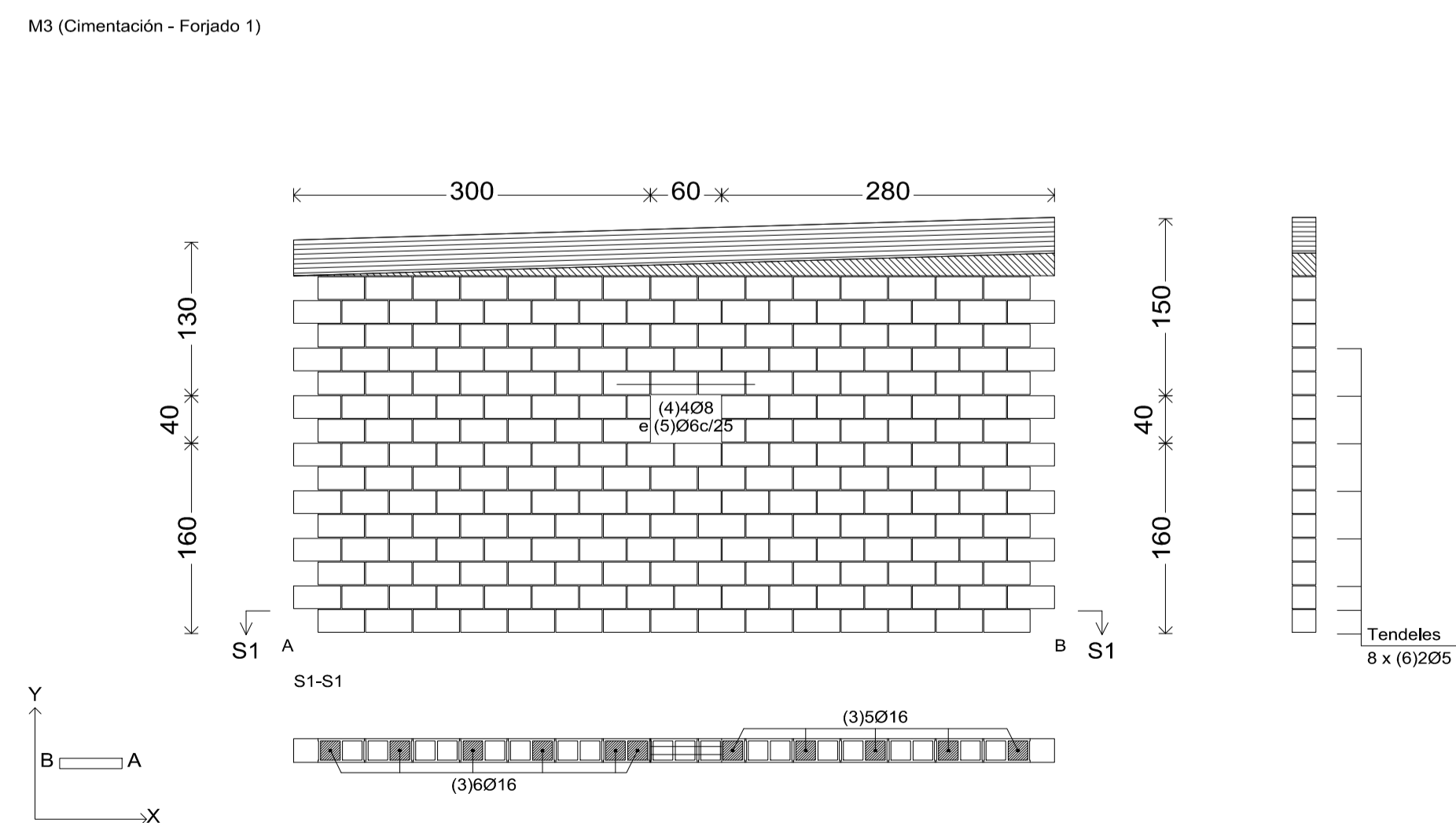
		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 1 / 20	DESIGNACIÓN RED DE AGUAS RESIDUALES ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES DETALLES ESTRUCTURALES 2	PLANO Nº RES-04 HOJA: 5 DE 6 REVISIÓN:	
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)
M1	1	Ø16	12	290	56	346	4152			65.5
	2	Ø8	4	116		116	464			1.8
	3	Ø6	5	62		62	310			0.7
	4	Ø5	16	640		640	10240		15.8	
Total+10%:								17.4		74.8
								Ø5:	17.4	0.0
								Ø6:	0.0	0.8
								Ø8:	0.0	1.9
								Ø16:	0.0	72.1
Total:								17.4		74.8

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)
M4	1	Ø25	6	290	132	422	2532			97.6
	2	Ø8	4	356		356	1424			5.6
	3	Ø6	15	62		62	930			2.1
	4	Ø4	26	540		540	14040		13.9	
Total+10%:								15.3		115.8
								Ø4:	15.3	0.0
								Ø6:	0.0	2.3
								Ø8:	0.0	6.1
								Ø25:	0.0	107.4
Total:								15.3		115.8



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)
M2	1	Ø16	10	290	56	346	3460			54.6
	2	Ø5	16	540		540	8640		13.3	
Total+10%:								14.6		60.1
M3	3	Ø16	11	290	56	346	3806			60.1
	4	Ø8	4	116		116	464			1.8
	5	Ø6	5	62		62	310			0.7
	6	Ø5	16	640		640	10240		15.8	
Total+10%:								17.4		88.9
								Ø5:	32.0	0.0
								Ø6:	0.0	0.8
								Ø8:	0.0	2.0
								Ø16:	0.0	126.2
Total:								32.0		129.0



Resumen Acero	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Muros de bloques de hormigón			
B 500 S, Ys=1.15	Ø4: 140.4	15	64
	Ø5: 291.2	49	
B 500 SD, Ys=1.15	Ø6: 15.5	4	
	Ø8: 23.5	10	
	Ø16: 114.2	198	
	Ø25: 25.3	107	
Total			383



Junta de Castilla y León

PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN
PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE

SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:
ESCALA: Original A1	RED DE AGUAS RESIDUALES ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES DETALLES ESTRUCTURALES 3	PLANO N° RES-04
1 / 20		HOJA: 6 DE 6
		REVISIÓN:

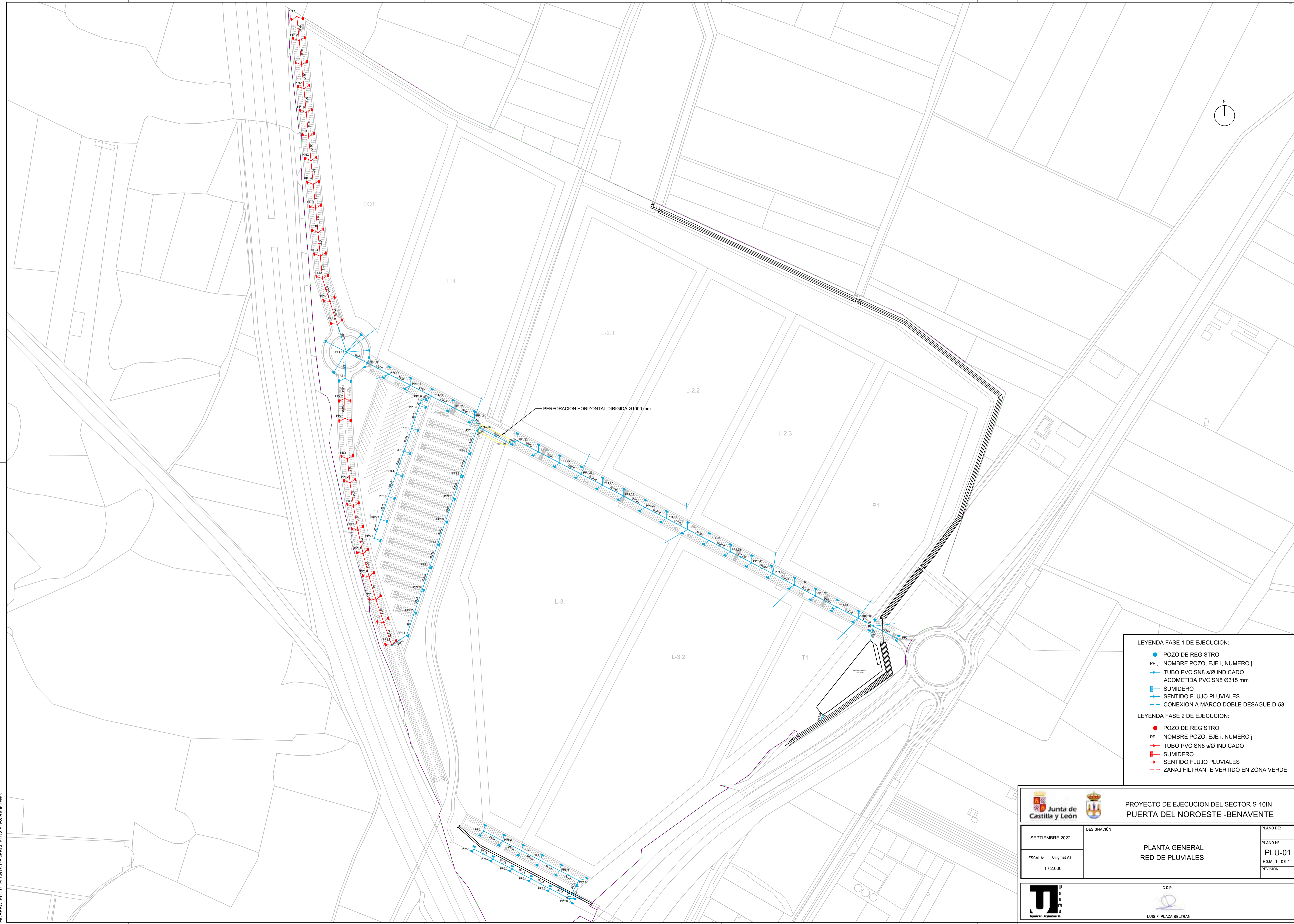
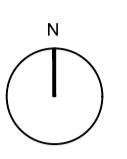


U
Z

I.C.C.P.


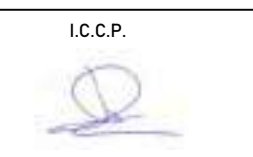


LUIS F. PLAZA BELTRAN

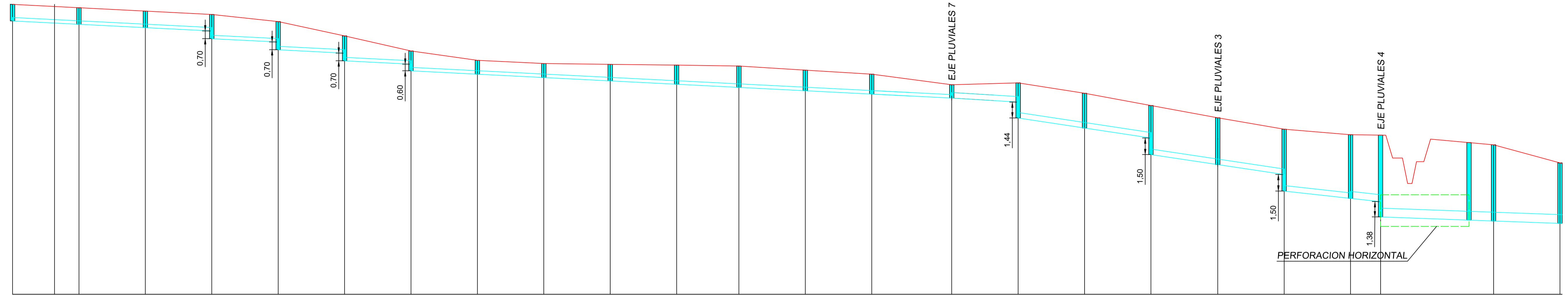


- LEYENDA FASE 1 DE EJECUCION:**
- POZO DE REGISTRO
 - PP1j NOMBRE POZO, EJE I, NUMERO j
 - TUBO PVC SN8 s/Ø INDICADO
 - ACOMETIDA PVC SN8 Ø315 mm
 - SUMIDERO
 - SENTIDO FLUJO PLUVIALES
 - CONEXION A MARCO DOBLE DESAGUE D-53
- LEYENDA FASE 2 DE EJECUCION:**
- POZO DE REGISTRO
 - PP1j NOMBRE POZO, EJE I, NUMERO j
 - TUBO PVC SN8 s/Ø INDICADO
 - SUMIDERO
 - SENTIDO FLUJO PLUVIALES
 - ZANAJ FILTRANTE VERTIDO EN ZONA VERDE

FICHERO: PLU-01 PLANTA GENERAL PLUVIALES RV06.DWG

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 1 / 2.000	DESIGNACIÓN PLANTA GENERAL RED DE PLUVIALES	PLANO DE PLU-01 HOJA: 1 DE 1 REVISION:	 I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN

EH:1/1000
EV:1/200



PLANO DE COMPARACION		708	
TUBERIAS		PVC SN8 315mm. en 424.27 m. 427.00 m.Tubo	
TIPO DE ZANJA			
COTAS ROJAS	DESMONTE	1.50	1.50
	TERRAPLEN	1.48	1.48
ORDENADAS	G.I. TUBERIA	734.228	732.728
	VIARIO TERMINADO	734.228	732.728
DISTANCIAS	ORIGEN	0.000	0.000
	PARCIALES	0.000	0.000
P.K.		0+000	0+200
ALINEACIONES EN PLANTA		PP1.1 0.000 732.728	PP1.2 30.000 732.427
ALINEACIONES EN ALZADO		-1.004%	-1.001%
EJE PLUVIALES 1		en 90.00 m.	en 30.00 m.

Junta de Castilla y León

PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN
PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE

SEPTIEMBRE 2022

ESCALA: Original A1
EH: 1 / 1.000
EV: 1 / 200

DESIGNACIÓN

**RED DE PLUVIALES
PERFILES LONGITUDINALES**

PLANO DE:

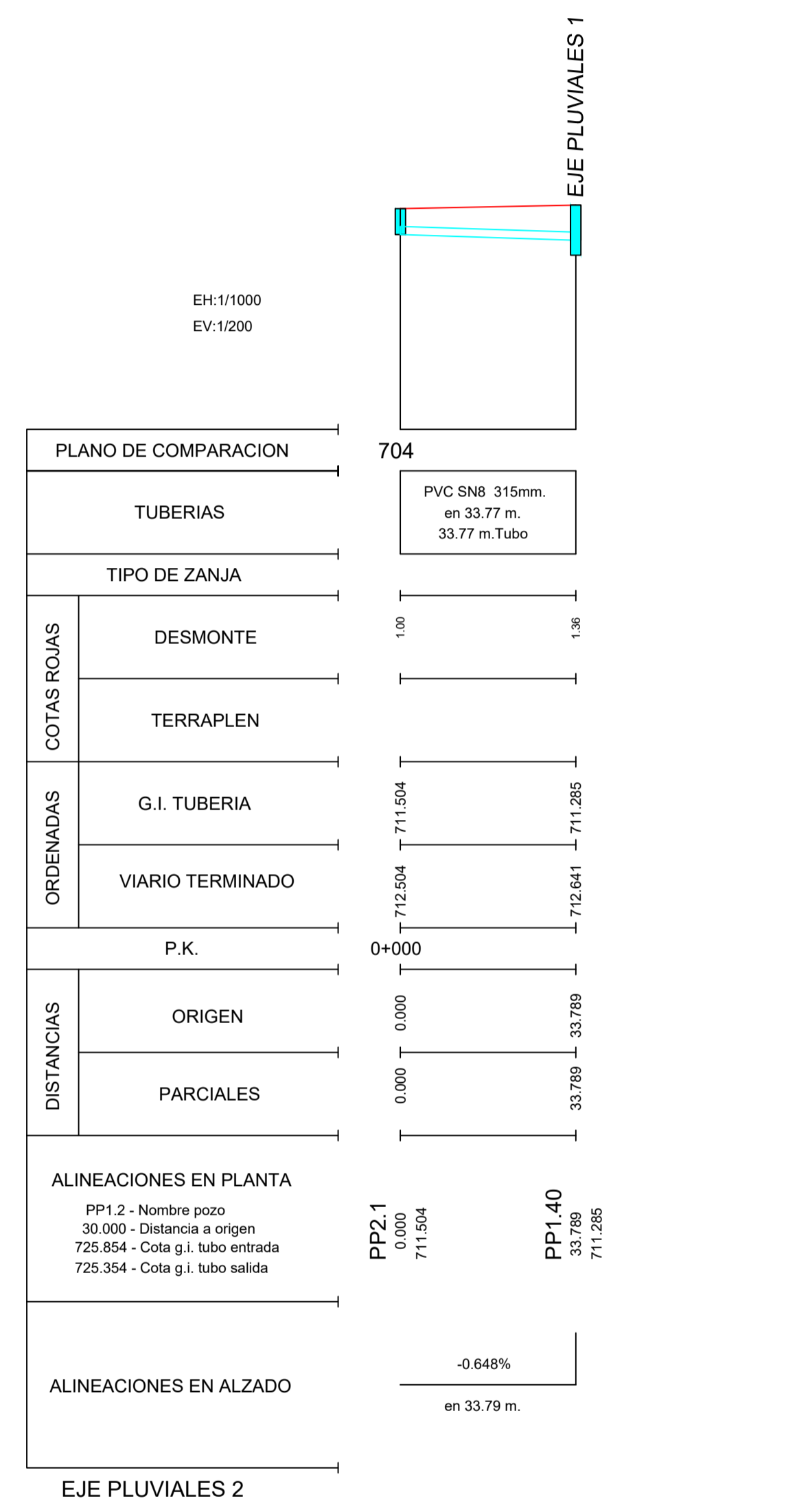
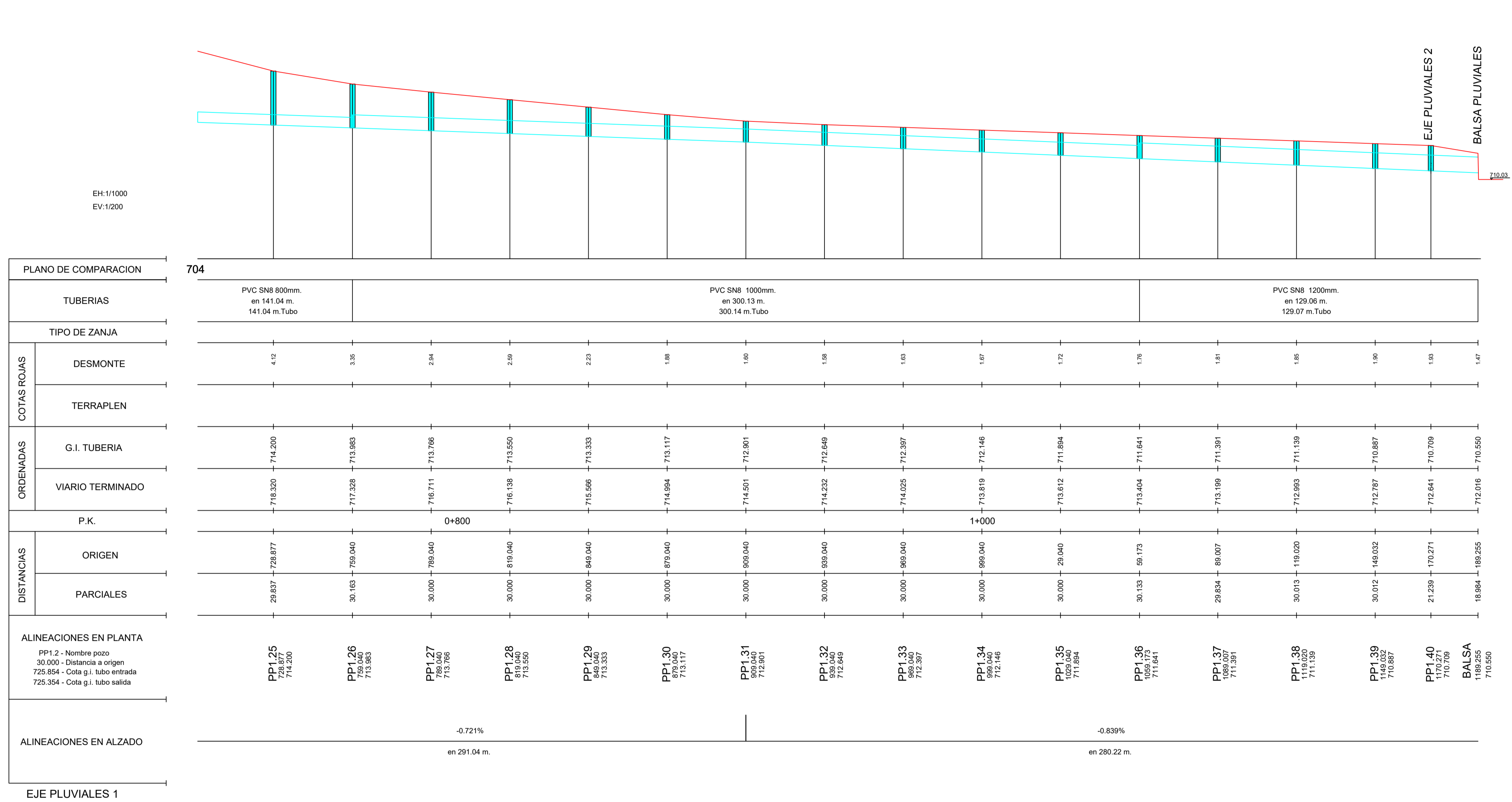
PLANO N°
PLU-02

HOJA: 1 DE 5

REVISIÓN:

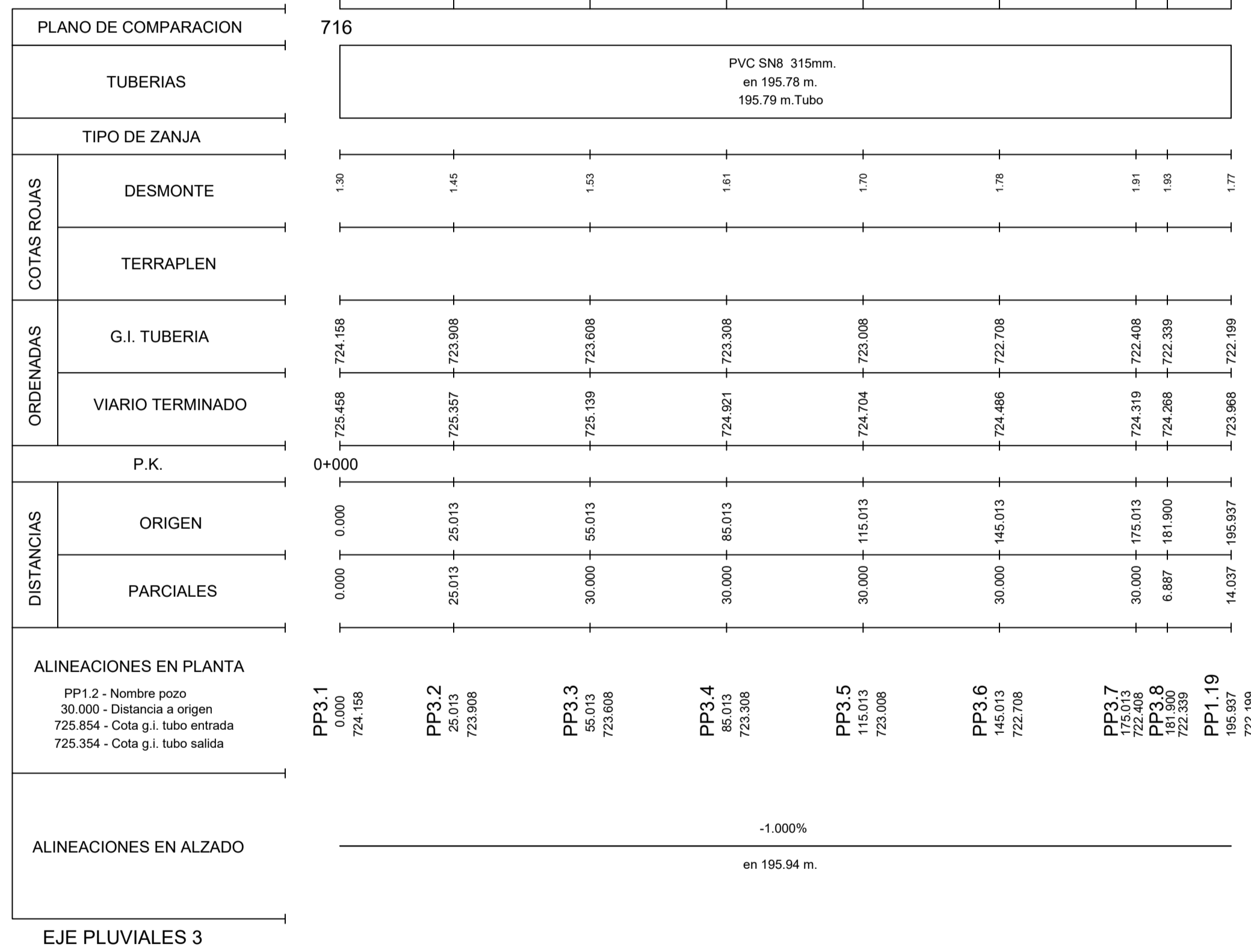
I.C.C.P.

LUIS F. PLAZA BELTRAN



		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	ESCALA: Original A1 Eh: 1 / 1.000 Ev: 1 / 200	DESIGNACIÓN RED DE PLUVIALES PERFILES LONGITUDINALES	PLANO DE: PLANO N° PLU-02 HOJA: 2 DE 5 REVISIÓN:
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

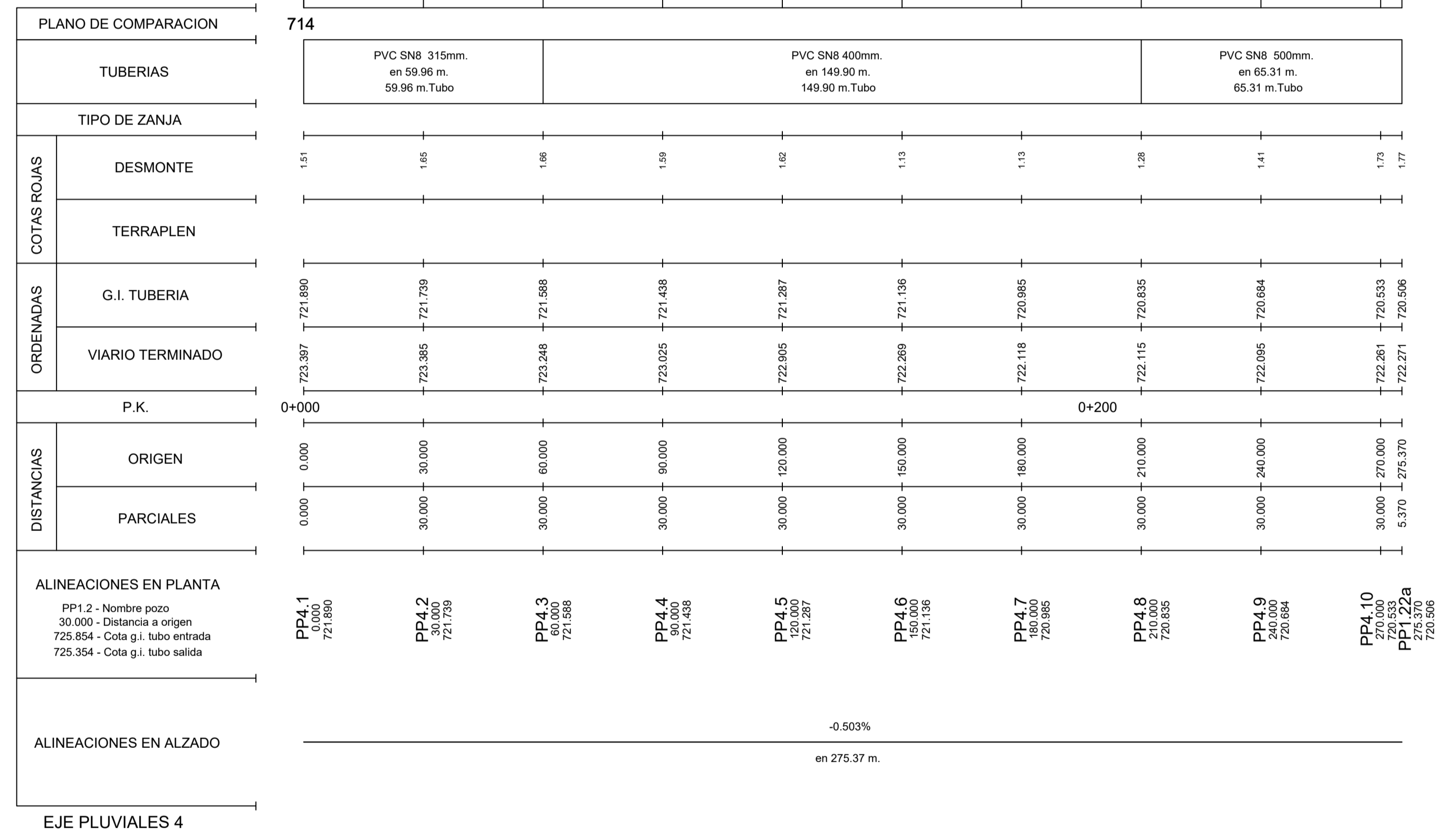
EH:1/1000
EV:1/200



EJE PLUVIALES 3

EJE PLUVIALES 1

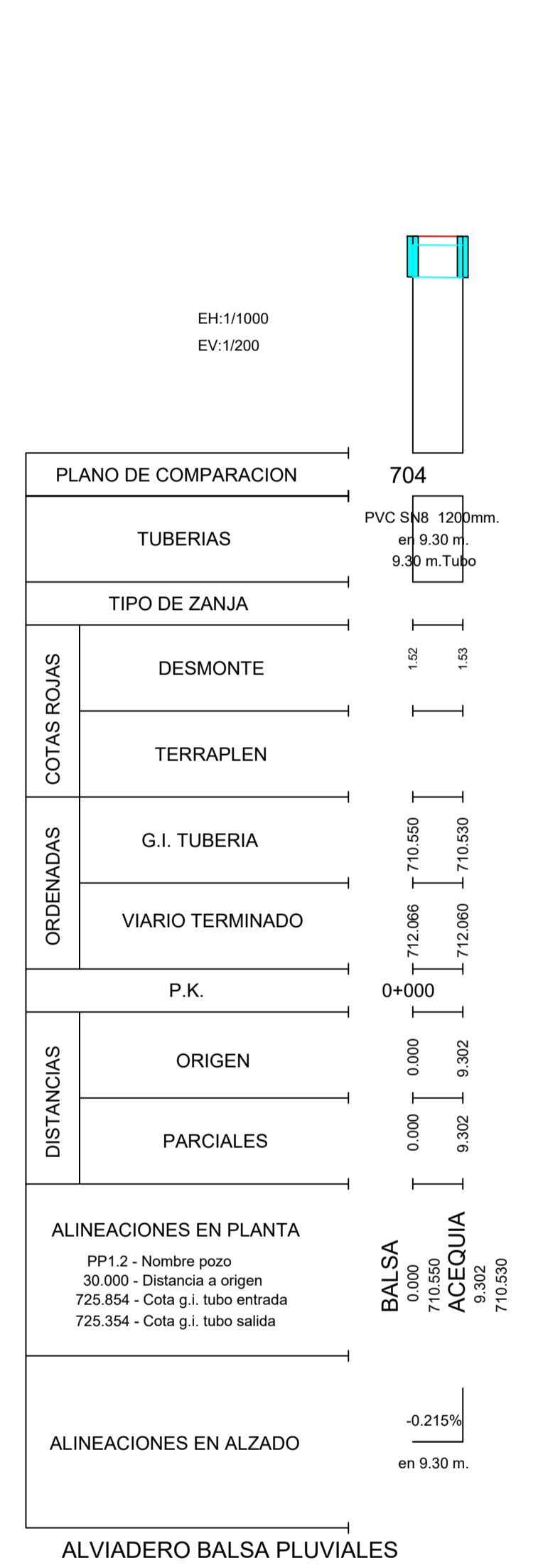
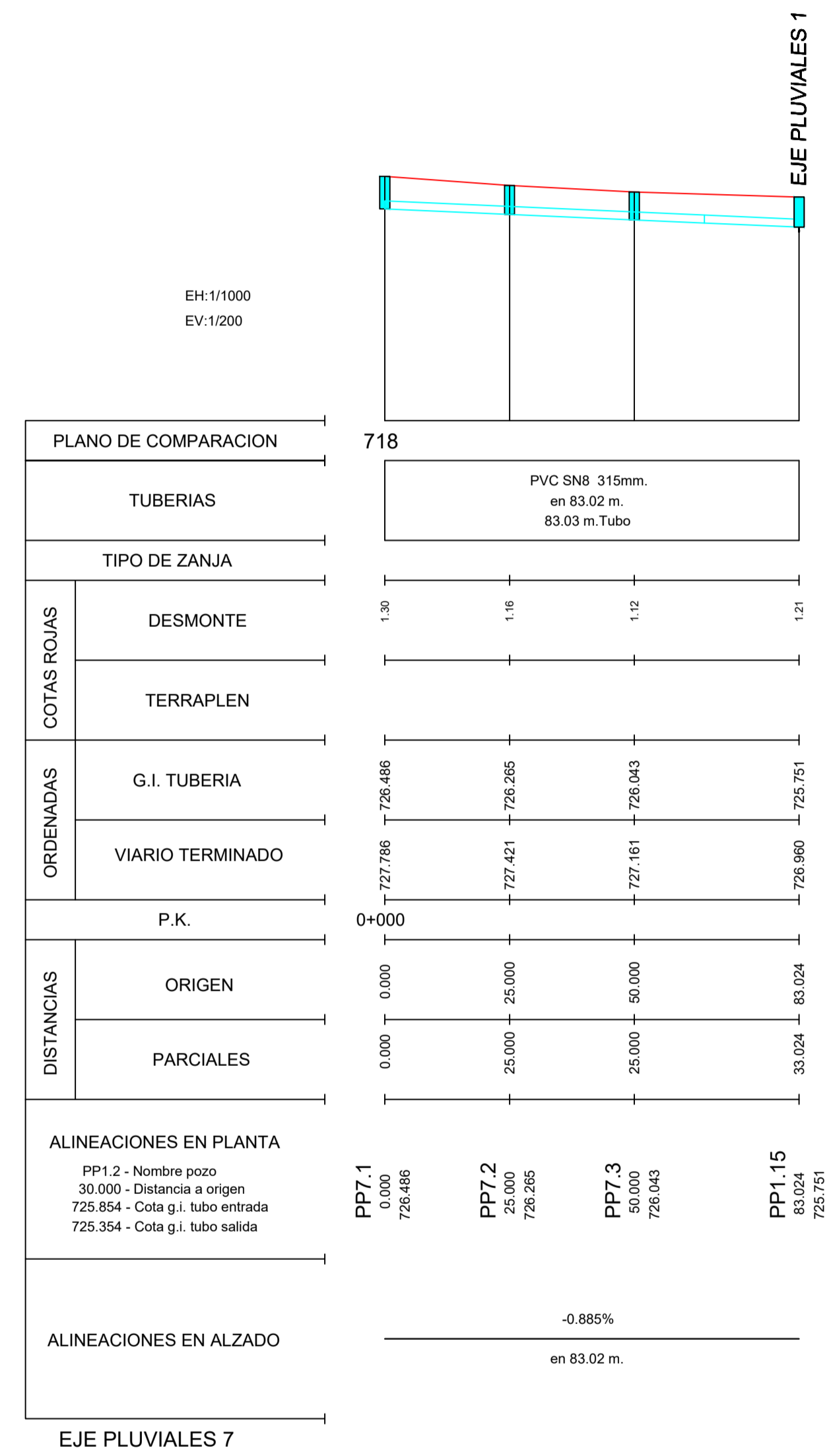
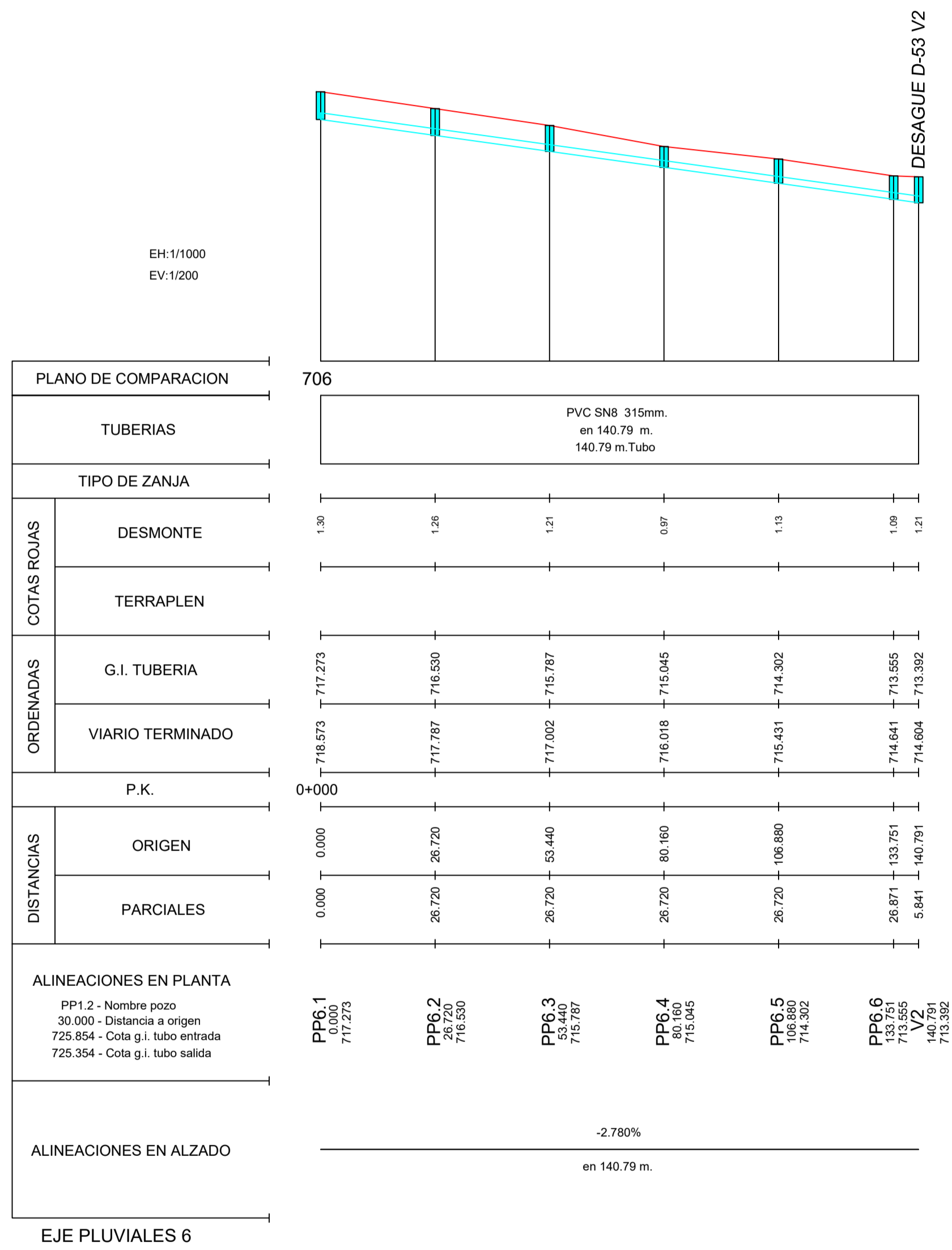
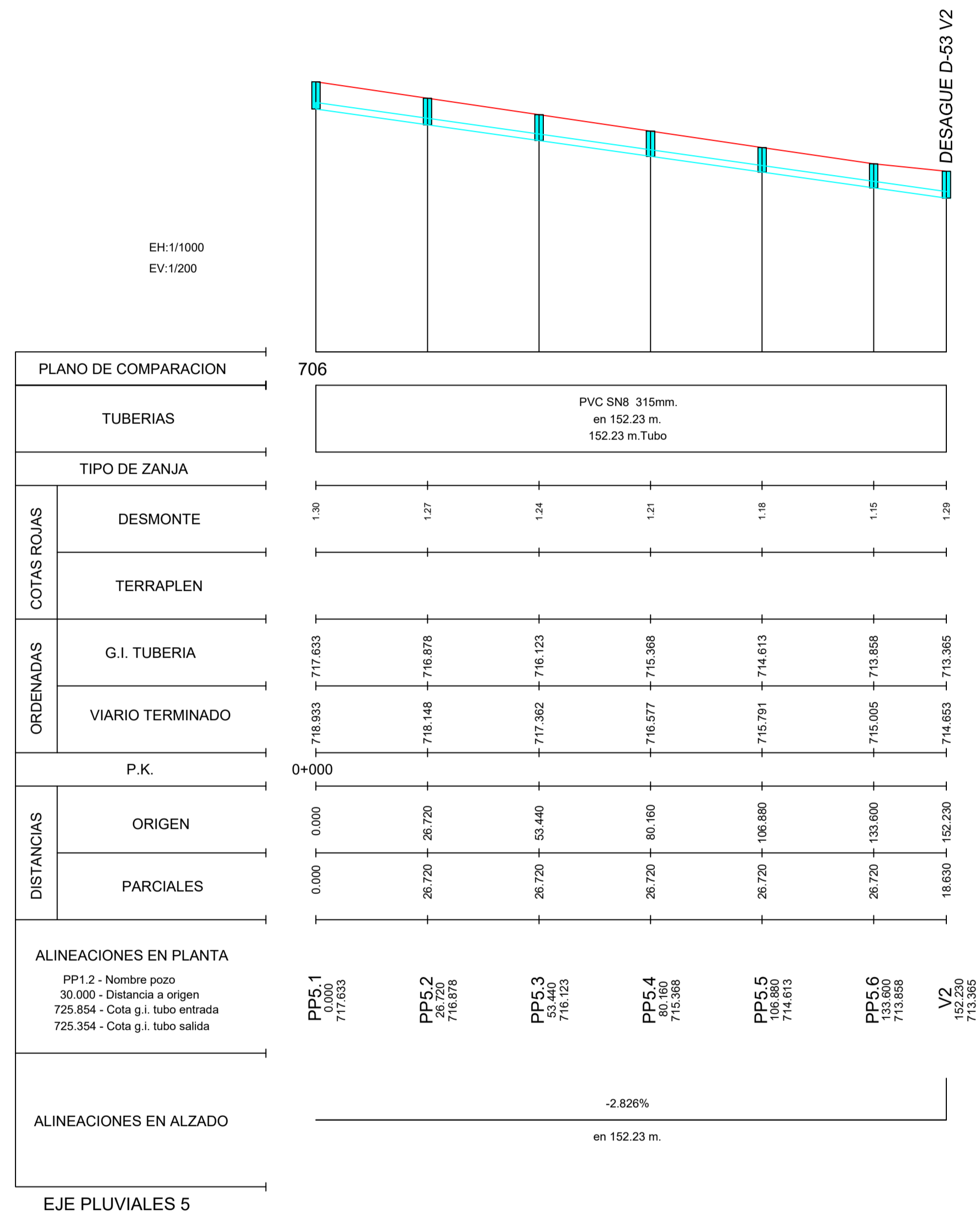
EH:1/1000
EV:1/200



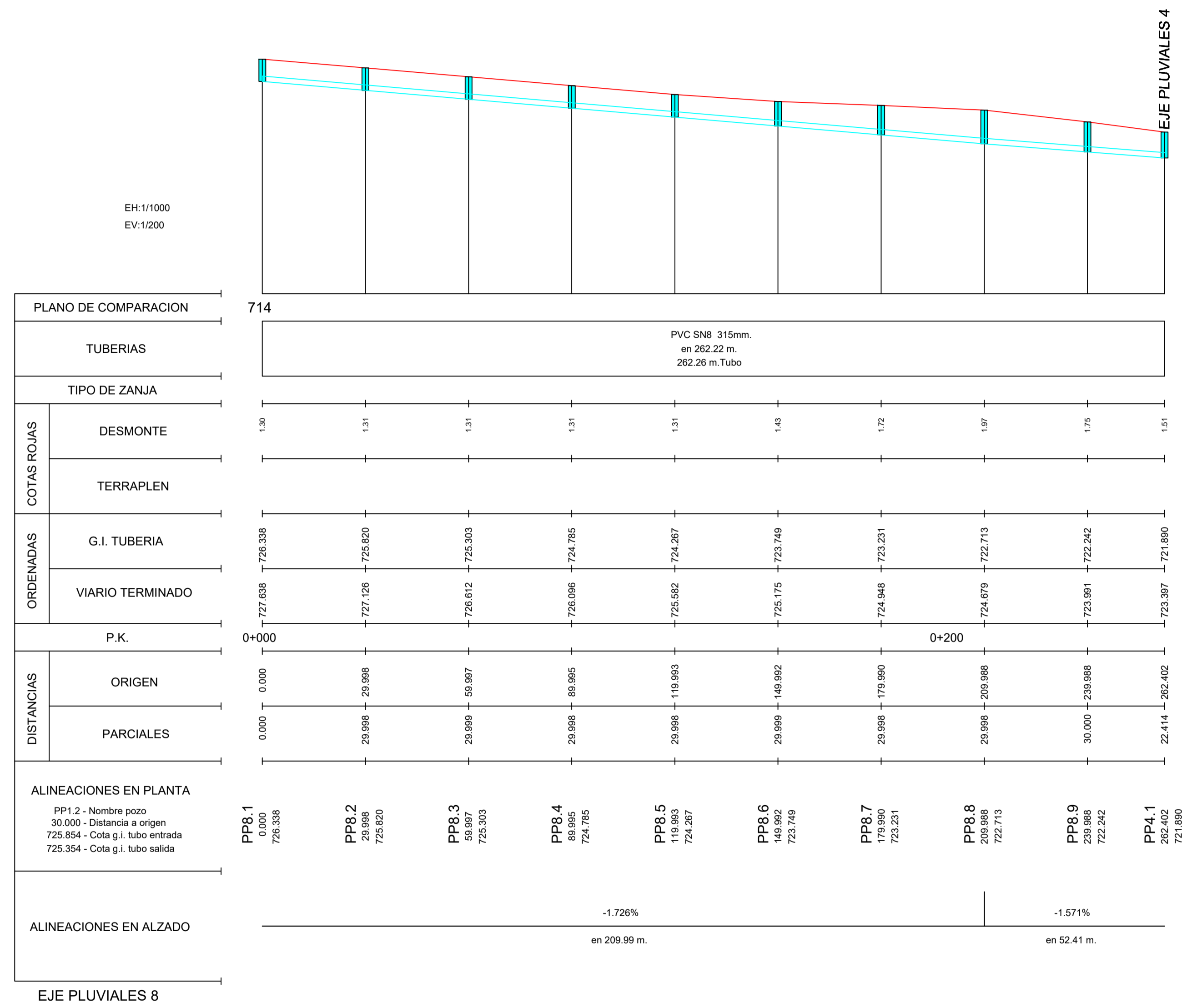
EJE PLUVIALES 4

EJE PLUVIALES 1

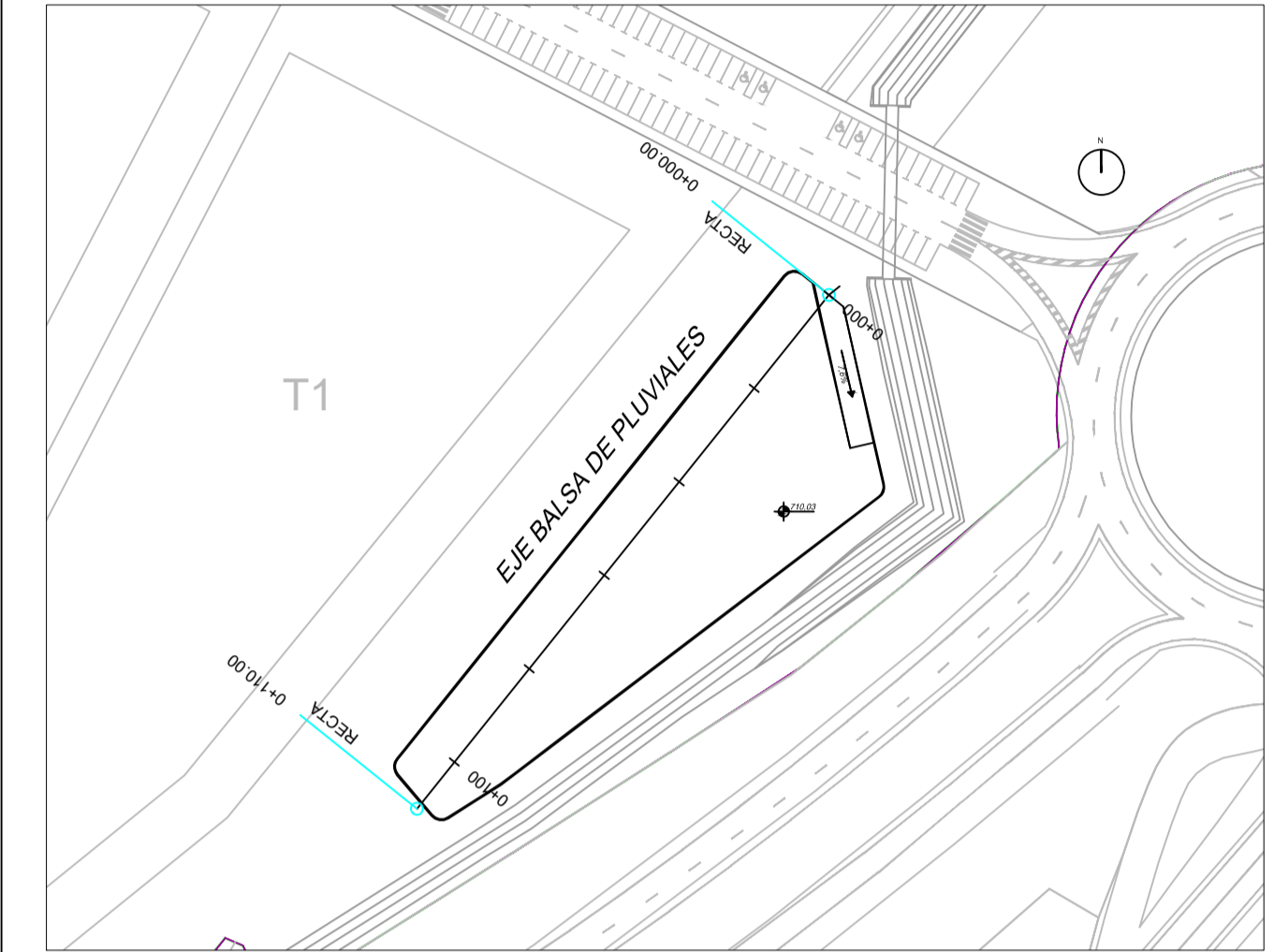
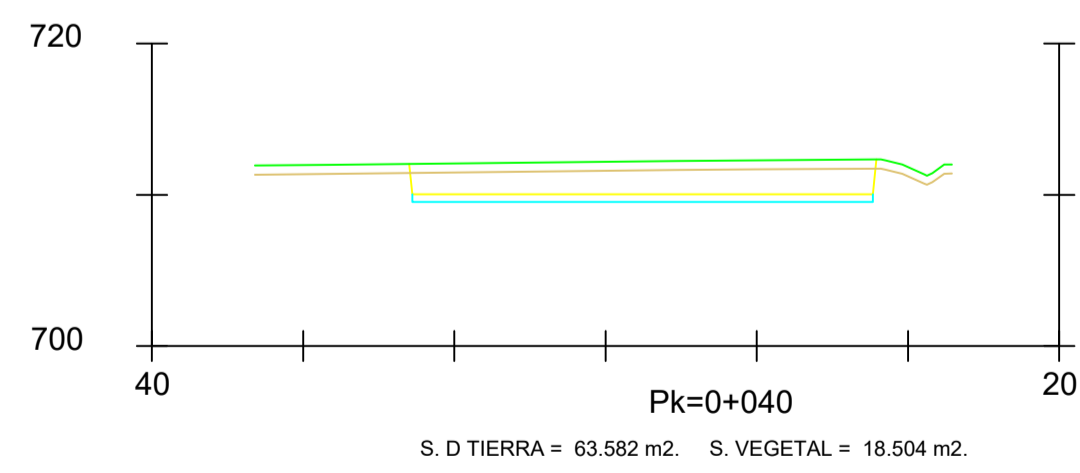
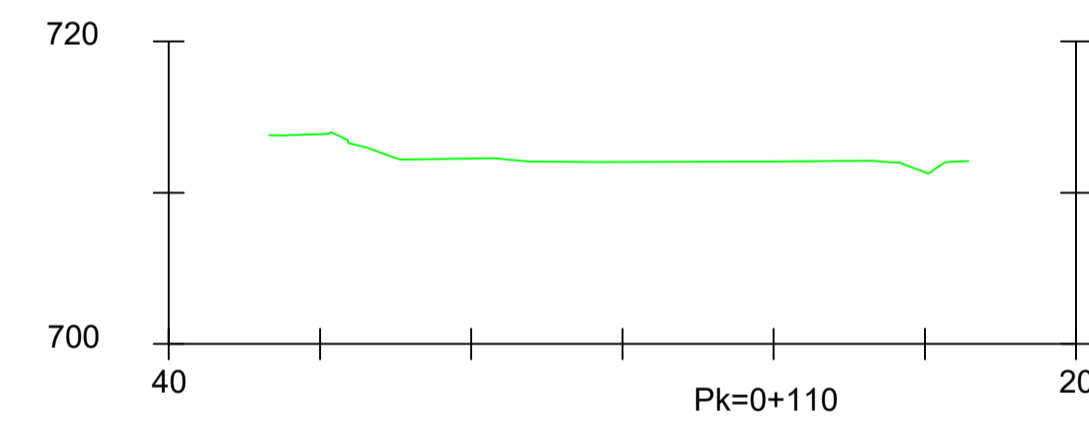
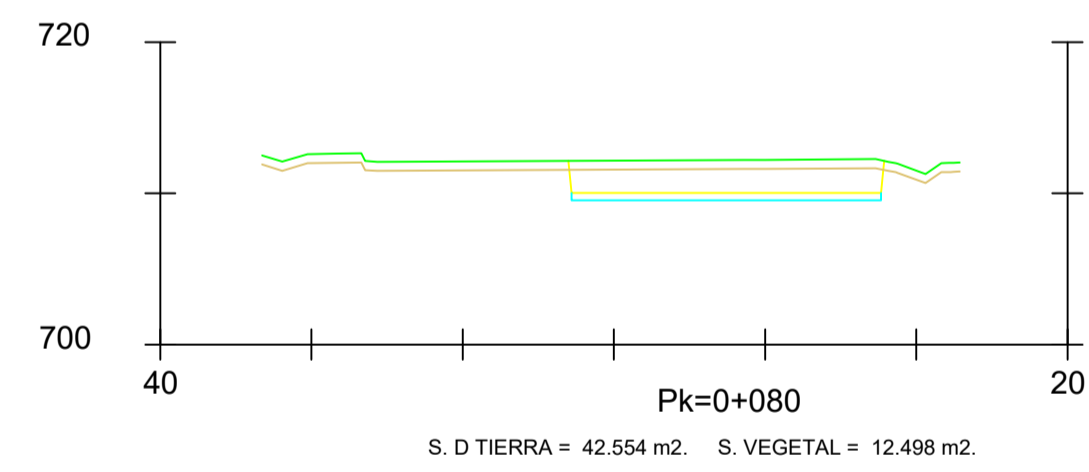
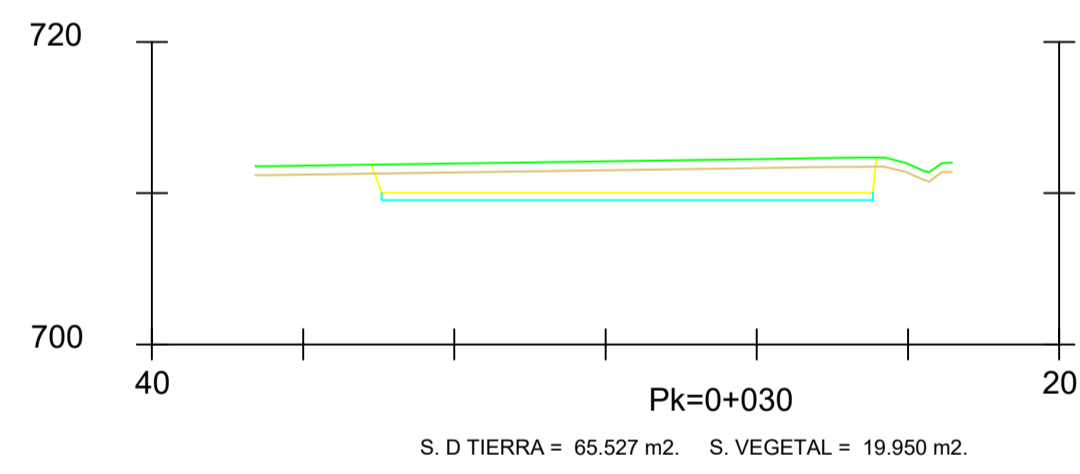
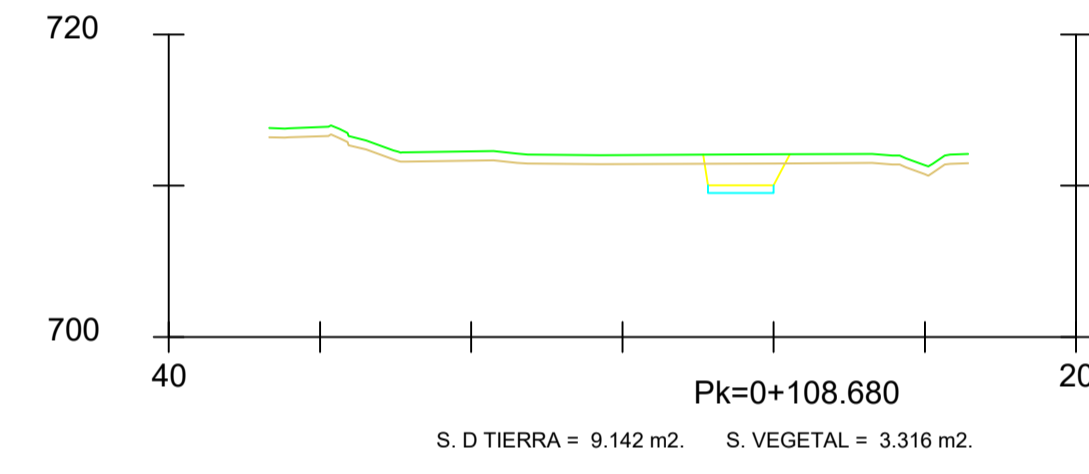
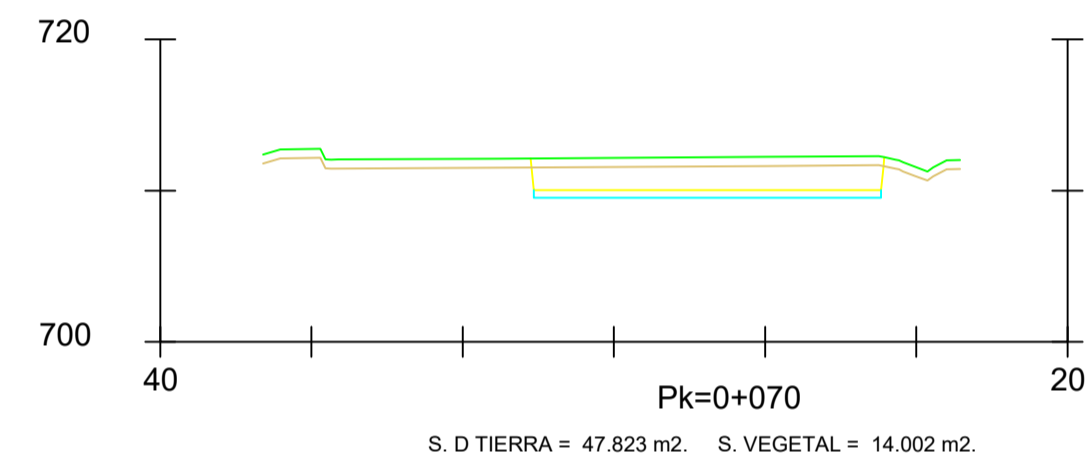
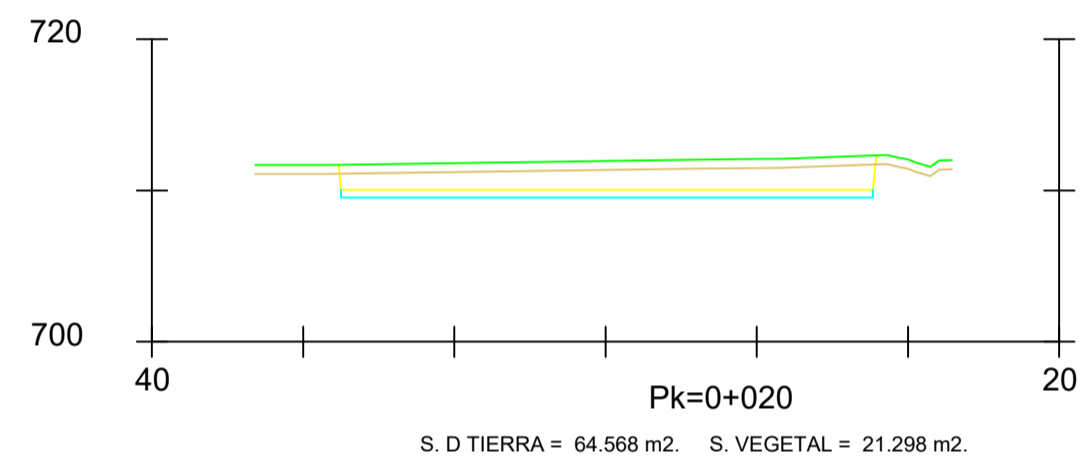
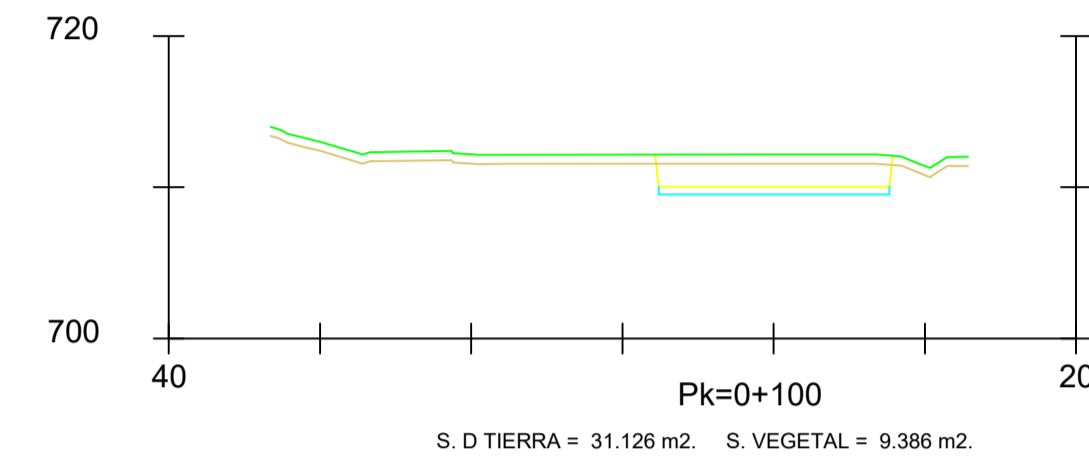
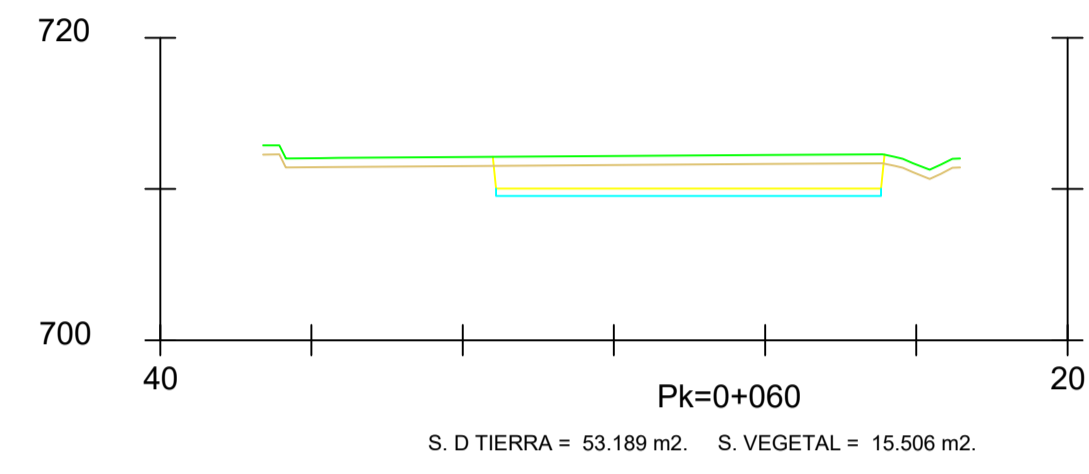
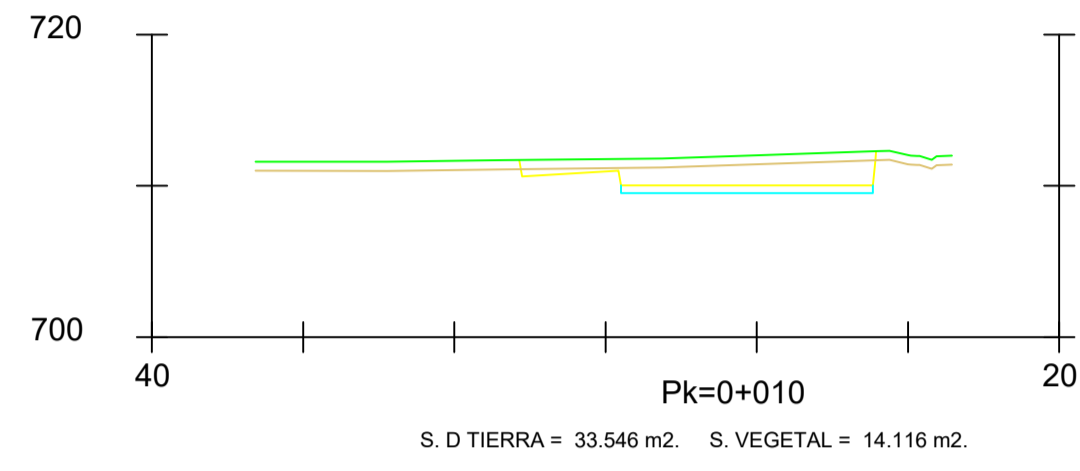
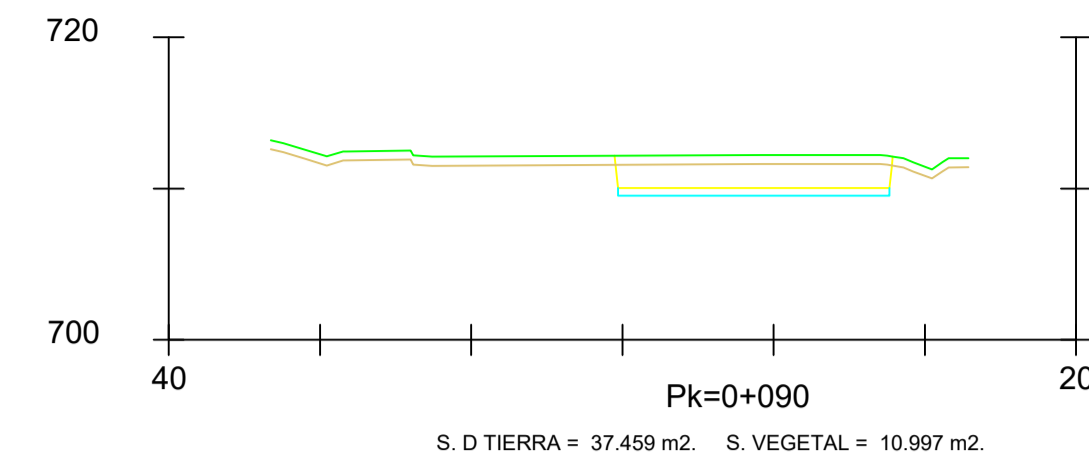
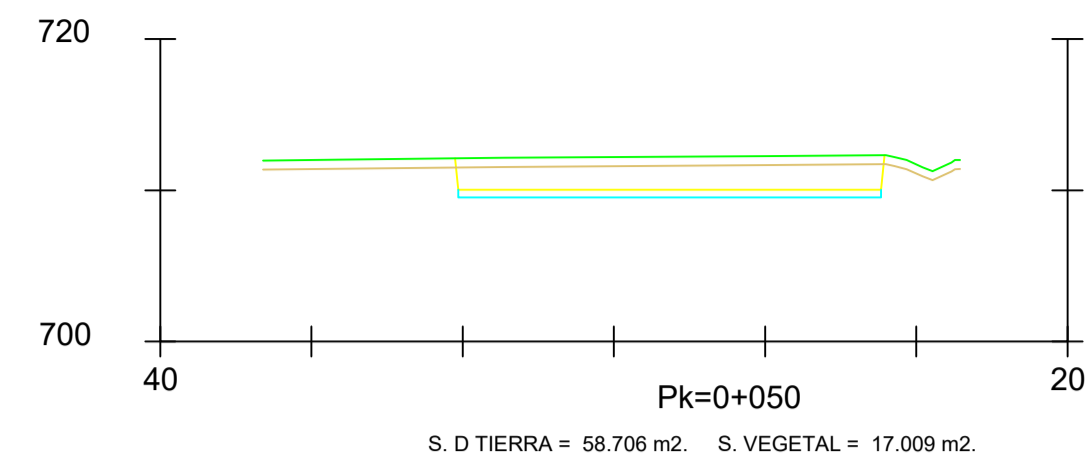
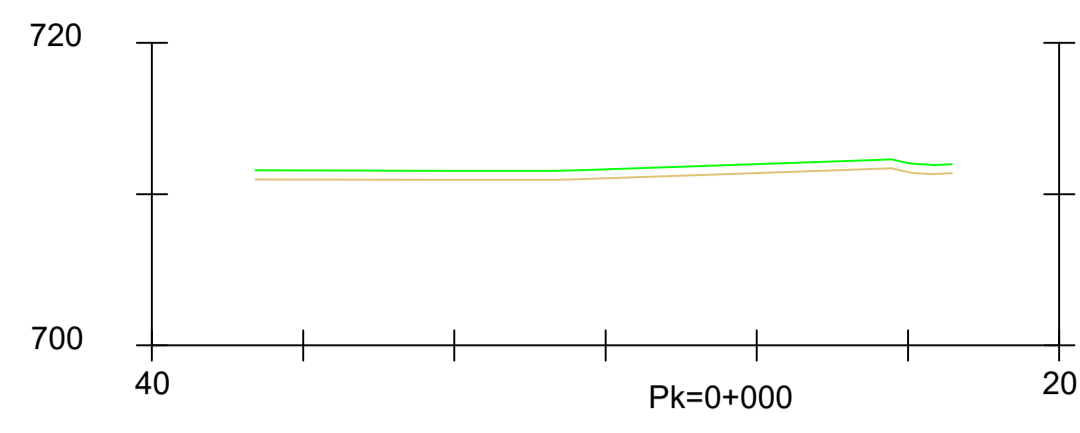
		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	ESCALA: Original A1 Eh: 1 / 1.000 Ev: 1 / 200	DESIGNACIÓN RED DE PLUVIALES PERFILES LONGITUDINALES	PLANO DE: PLANO N° PLU-02 HOJA: 3 DE 5 REVISIÓN:
		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN	



 PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE		PLANO DE: PLANO N° PLU-02 HOJA: 4 DE 5 REVISIÓN:
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 Eh: 1 / 1.000 Ev: 1 / 200	DESIGNACIÓN RED DE PLUVIALES PERFILES LONGITUDINALES	
 I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN		



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE		
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 Eh: 1 / 1.000 Ev: 1 / 200	DESIGNACIÓN RED DE PLUVIALES PERFILES LONGITUDINALES	PLANO DE: PLANO N° PLU-02 HOJA: 5 DE 5 REVISIÓN:
I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN		

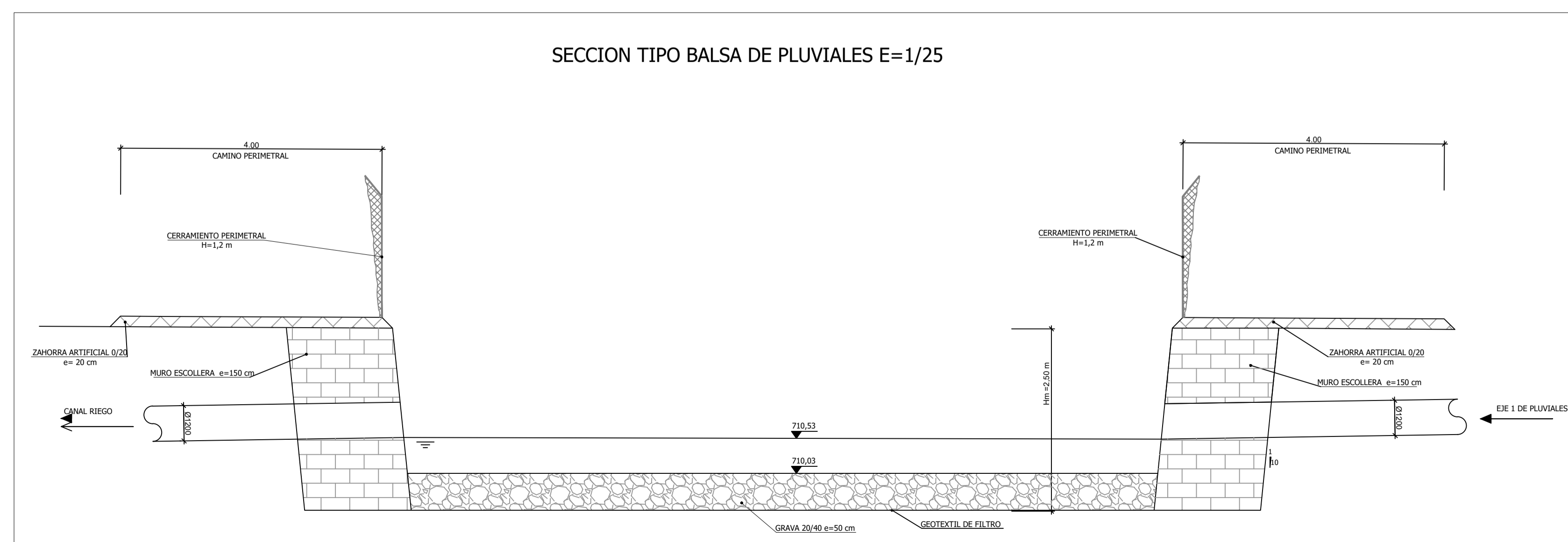


- LEYENDA:
- TERRENO NATURAL
 - TERRENO DESBROZADO
 - RASANTE
 - SUBRASANTE

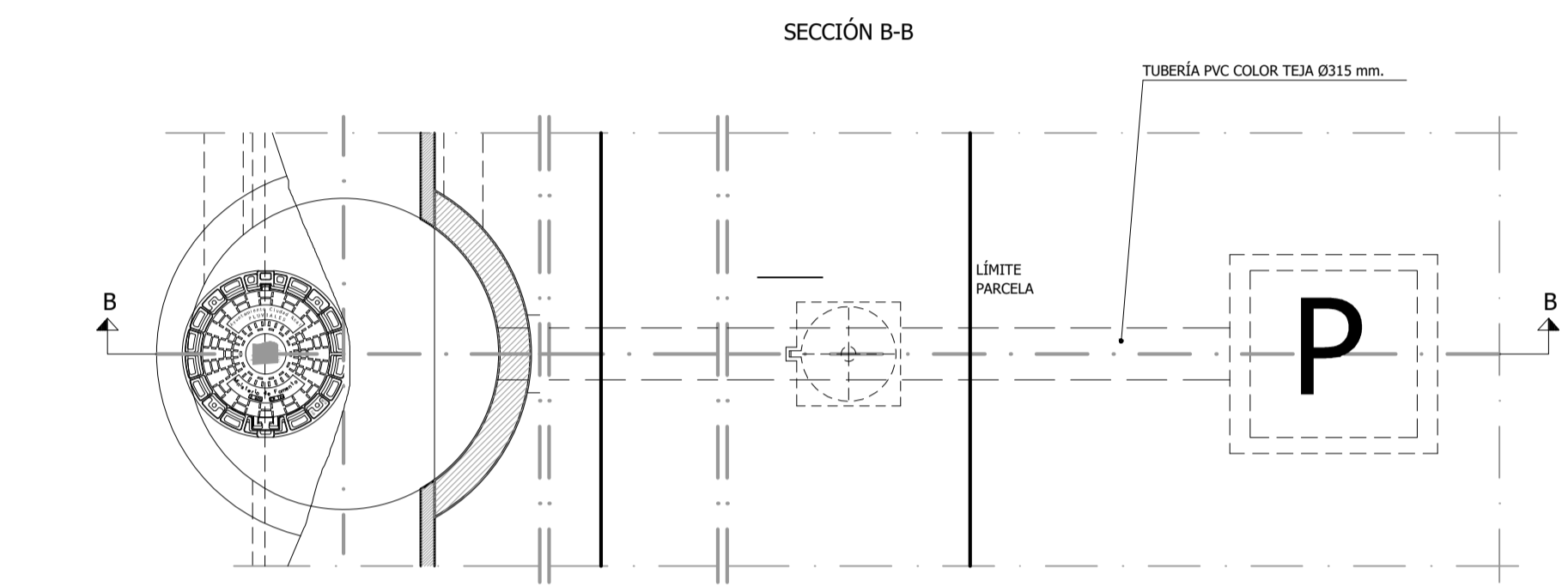
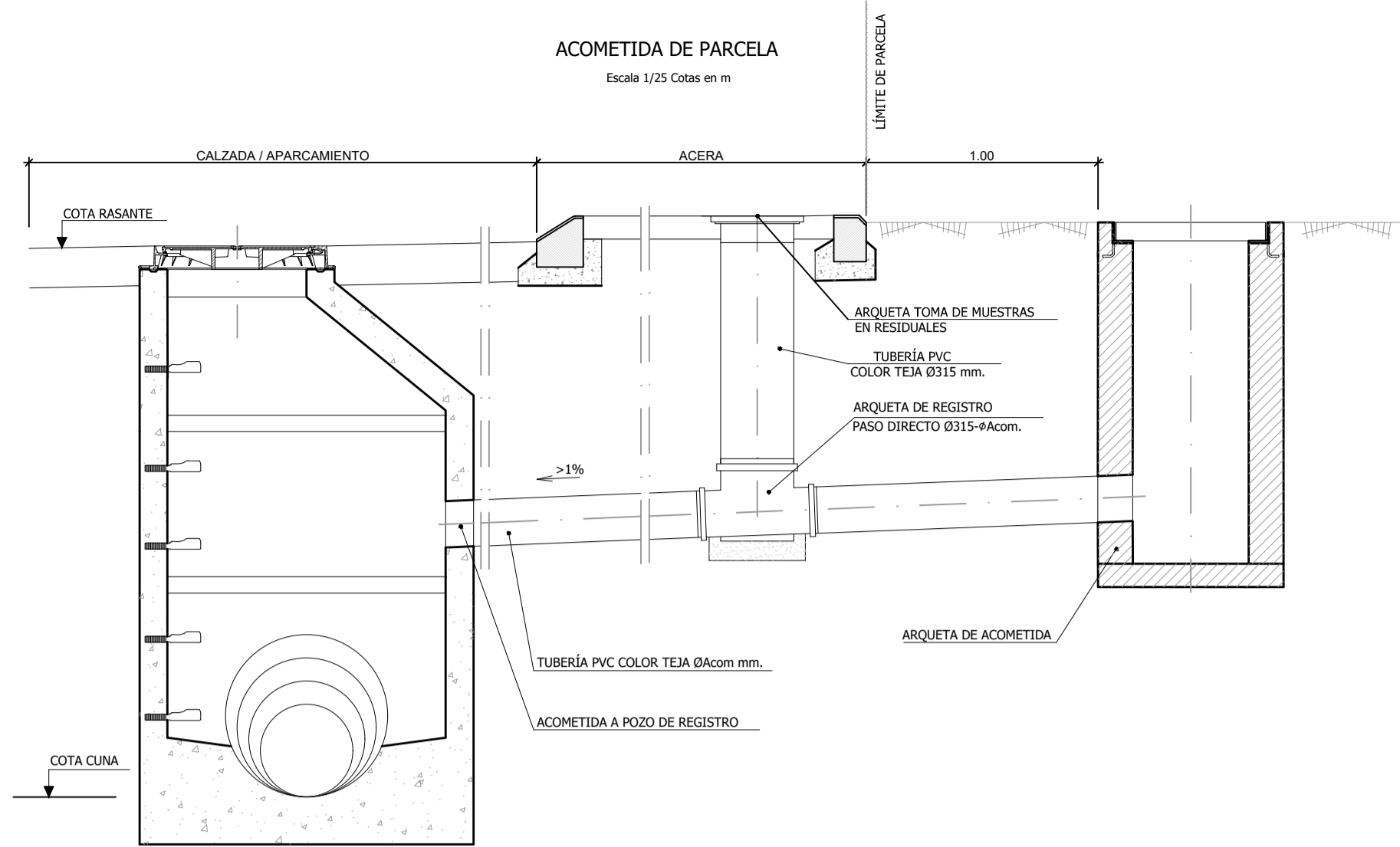
CLAPETA ANTIRRETORNO VERTIDO A CANAL D=1200 mm



SECCION TIPO Balsa de PLUVIALES E=1/25

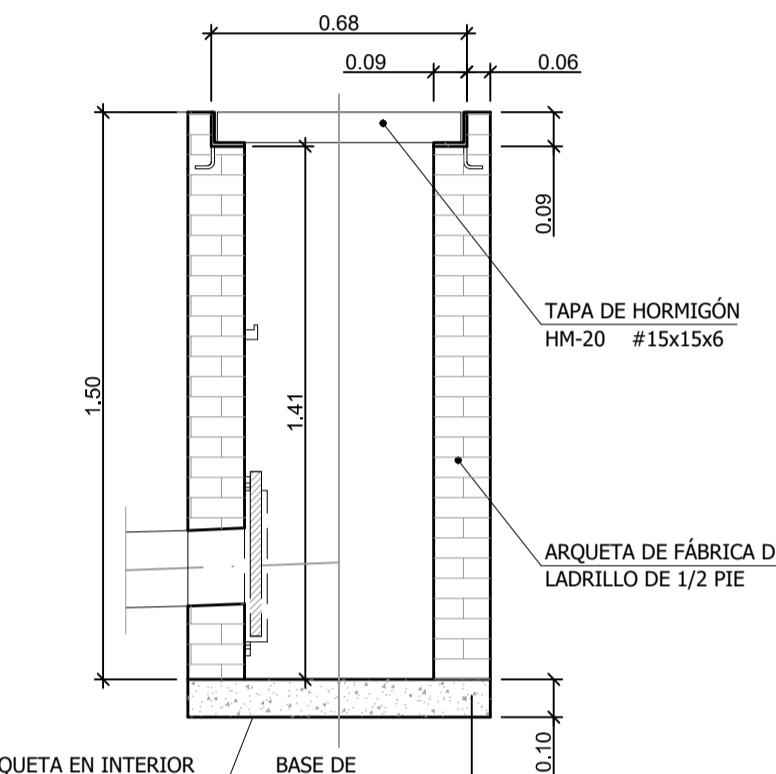
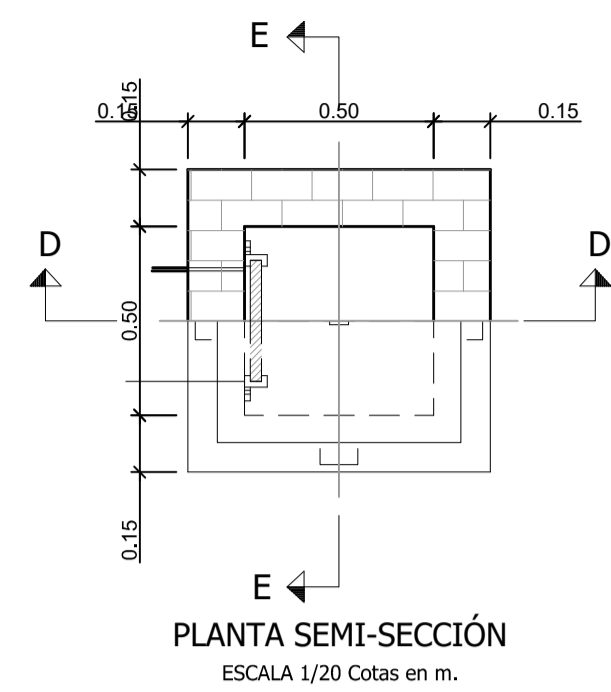
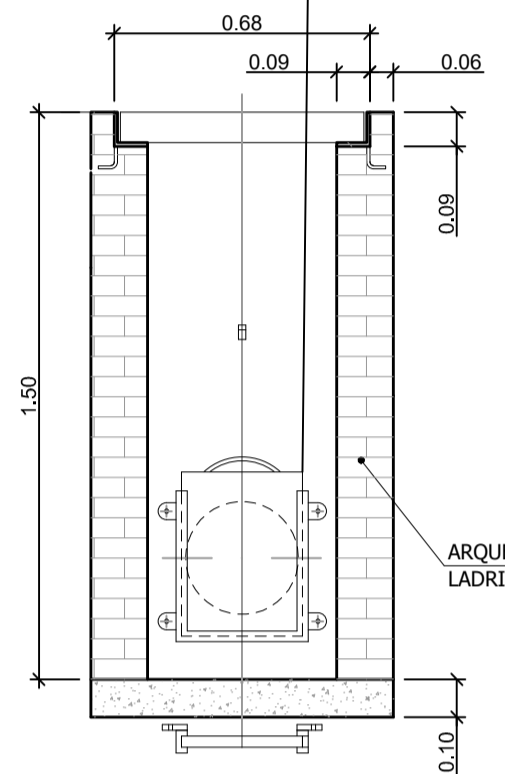
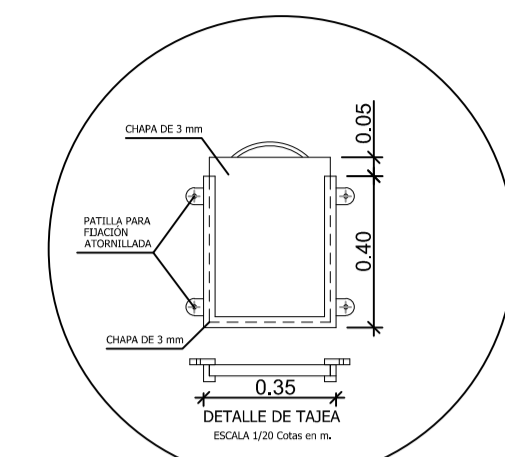


		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 1/500	DESIGNACIÓN PERFILES TRANSVERSALES Y DETALLES	PLANO DE: PLANO N° PLU-03 HOJA: 1 DE 1 REVISIÓN:	
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

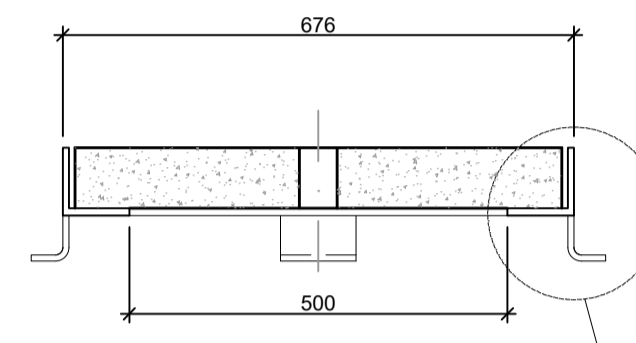


PLANTA SEMI - SECCIÓN
NOTA: LAS DOS TAPAS DE LAS ACOMETIDAS TENDRAN MARCADA DE MANERA INDELEBLE LA RED A LA QUE PERTENECEN (PLUVIALES - RESIDUALES)

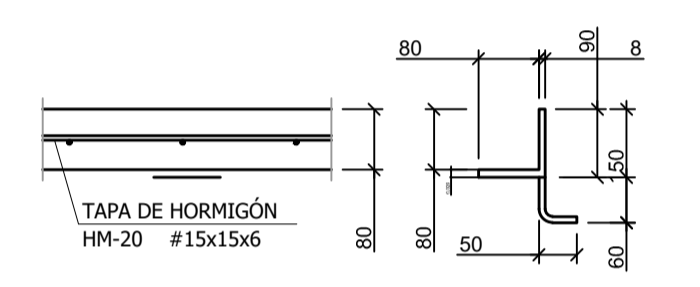
ARQUETA DE ACOMETIDA EN PARCELA (50 x 50 x 150)



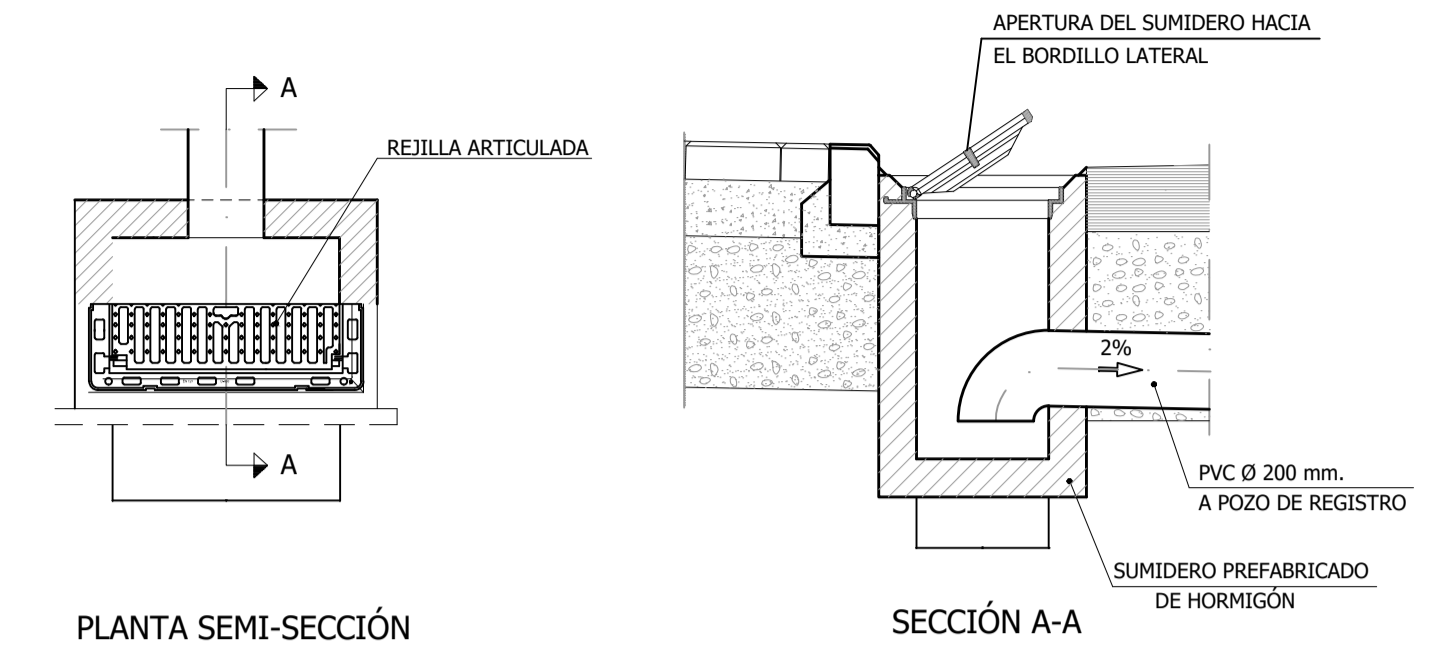
PLANTA MARCO CON TAPA
ESCALA 1/10 Cotas en mm.



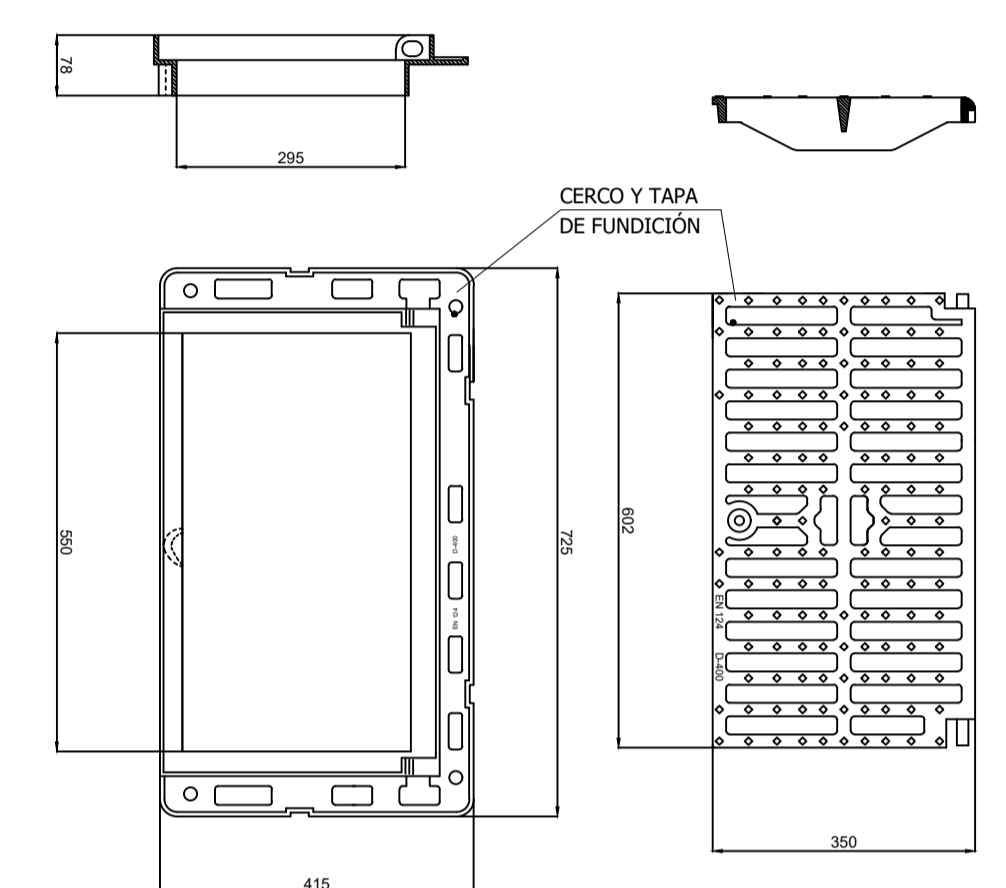
SECCIÓN C-C
ESCALA 1/10 Cotas en mm.



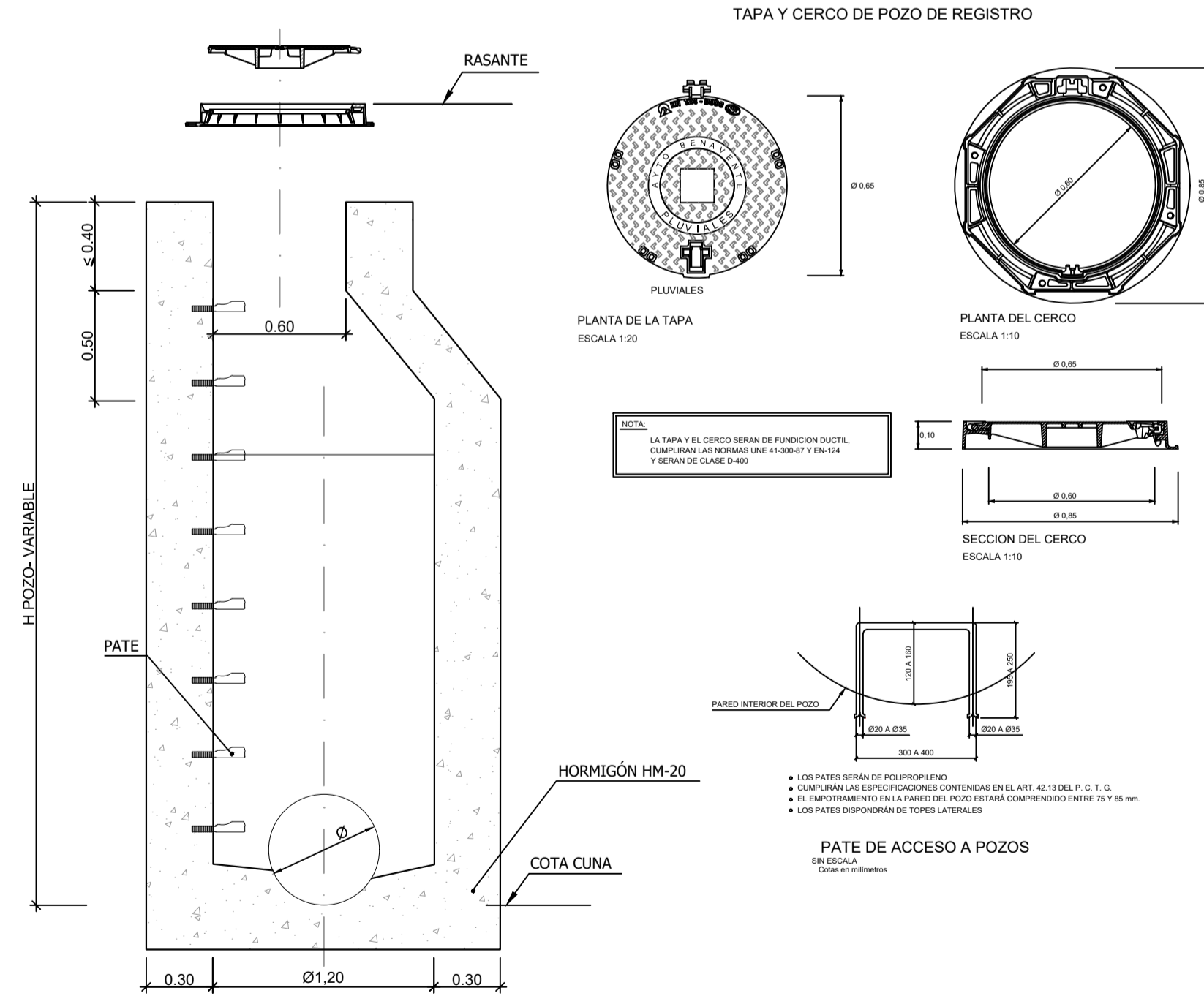
SUMIDERO DE CALZADA
Escala 1/20 Cotas en m.



REJILLA PARA SUMIDERO
Escala 1/10. Cotas en mm

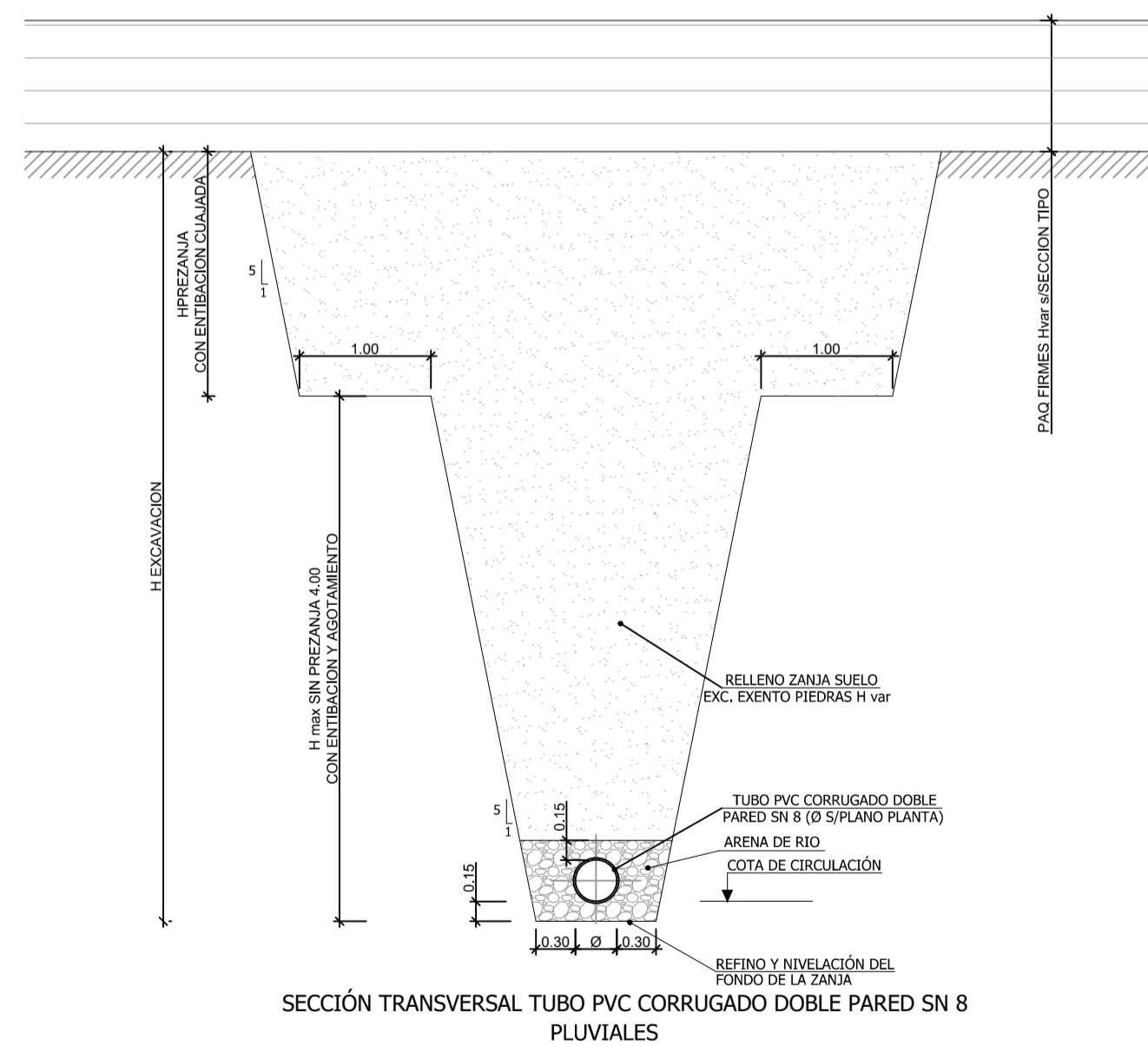


POZOS DE REGISTRO
Escala 1/20 Cotas en m.

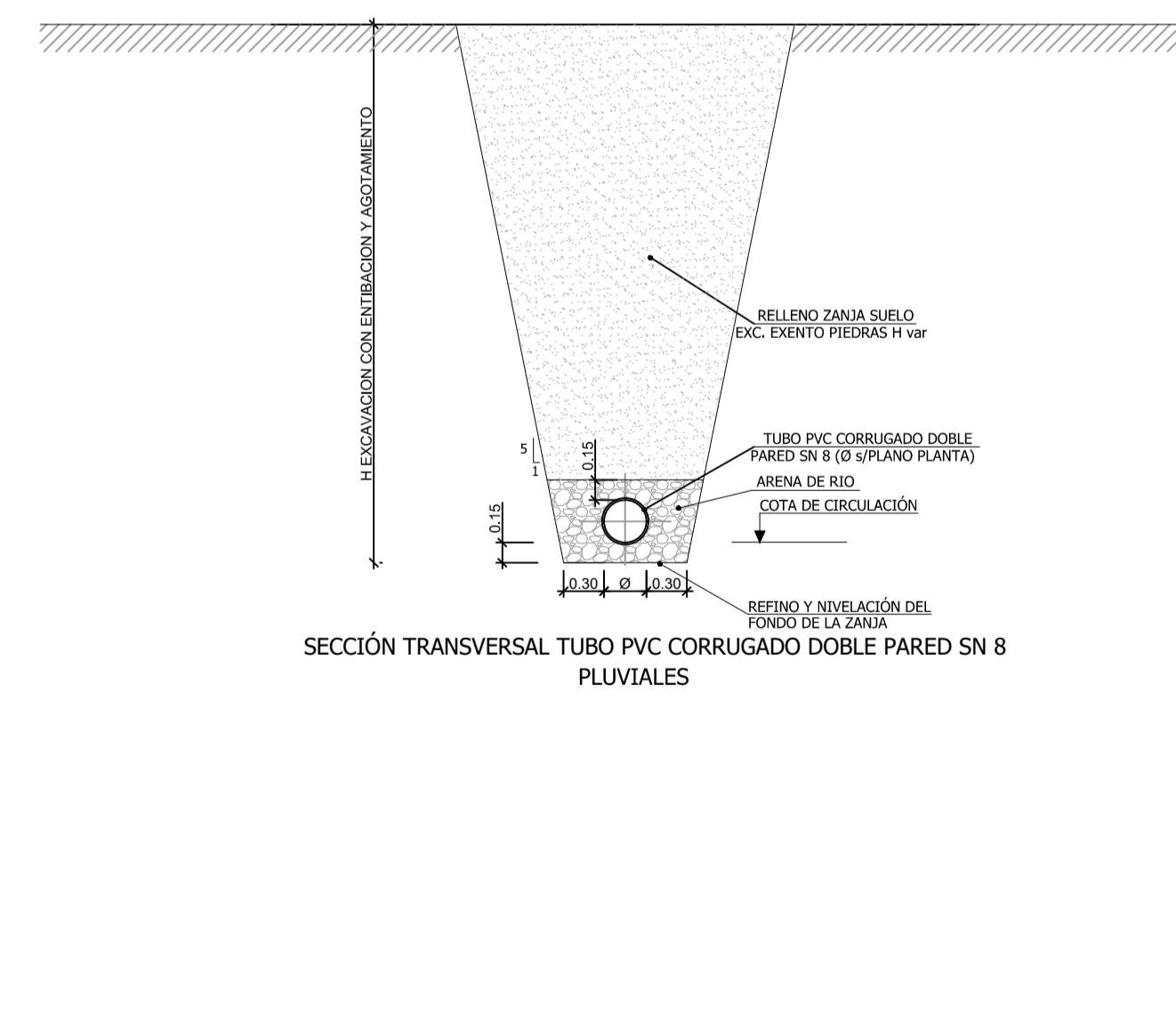


POZO DE REGISTRO DE HORMIGÓN IN SITU

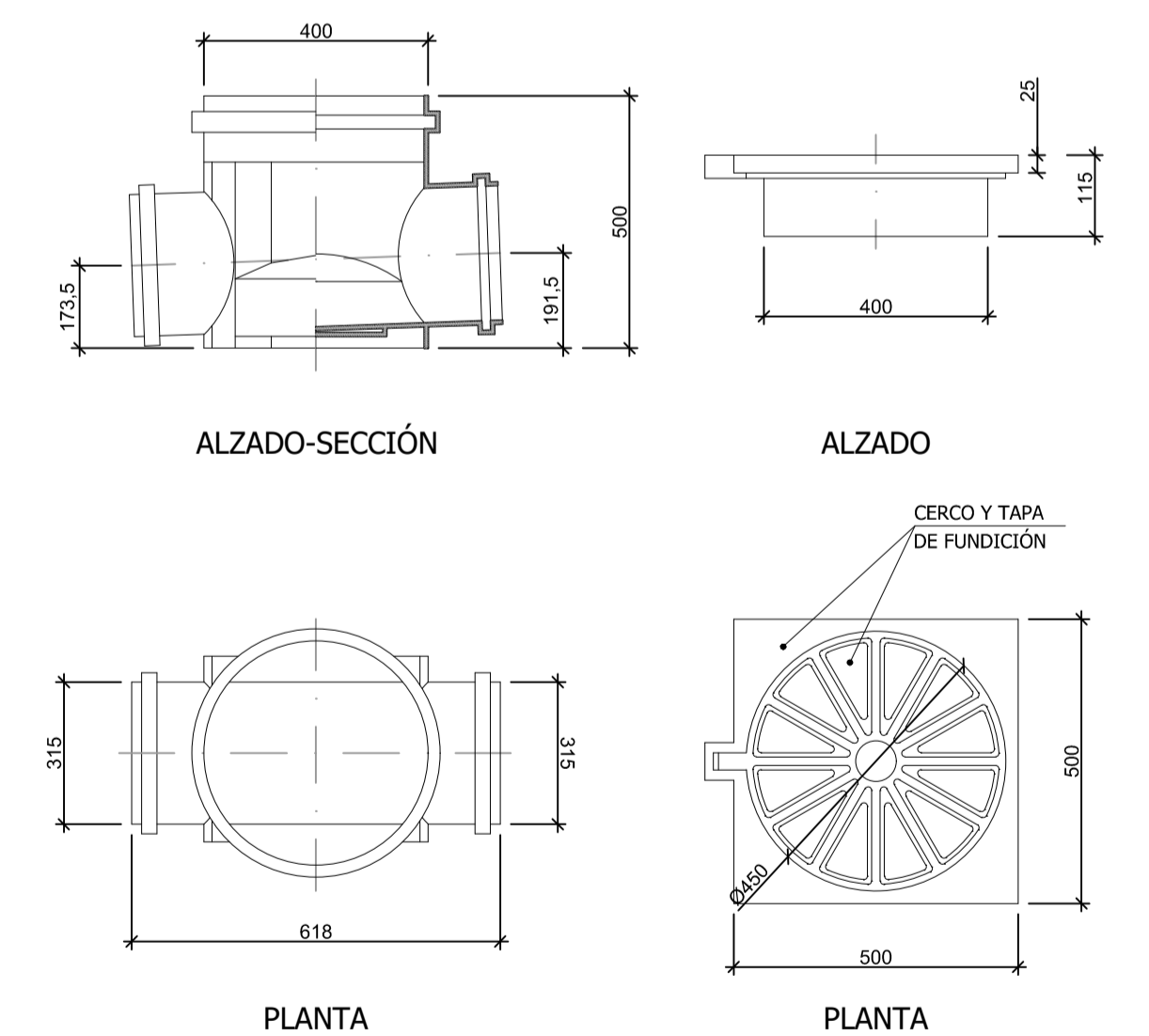
SECCIONES TIPO ZANJAS PLUVIALES EN VIARIOS
Escala 1/50 Cotas en m.



SECCIONES TIPO ZANJAS PLUVIALES EN ZONA VERDE
Escala 1/50 Cotas en m.



ARQUETA DE TOMA DE MUESTRA TAPA ARQUETA TOMA DE MUESTRA



- LAS ACOMETIDAS DE PLUVIALES SE EJECUTARÁN CON TUBERÍA DE PVC SN 8 DN 315

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 INDICADAS	DESIGNACIÓN RED DE PLUVIALES DETALLES	PLANO DE: PLANO N° PLU-04 HOJA: 1 DE 1 REVISIÓN:	
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	



**PROYECTO DE EJEUCION DEL SECTOR S10IN
'PUERTA DEL NOROESTE' - BENAVENTE (ZAMORA)**

TOMO 11: DOCUMENTO 02 PLANOS

**TELECOMUNICACIONES – GLORIETA ACCESO – ESTRUCTURAS
JARDINERIA Y RIEGO – SEÑALIZACION – SERVICIOS AFECTADOS**

01172591M
LUIS
FRANCISCO
PLAZA (R:
B82230152)

Firmado digitalmente
por 01172591M LUIS
FRANCISCO PLAZA (R:
B82230152)
Fecha: 2022.11.25
12:52:06 +01'00'

Luis F. Plaza Beltrán

SEPTIEMBRE 2022

INDICE GENERAL POR TOMOS:

TOMO 1:

DOCUMENTO 01 MEMORIA:

ANEJO 01: ESTUDIO GEOTECNICO

TOMO 2:

ANEJO 02: TOPOGRAFIA
ANEJO 03: REPLANTEO DE VIARIOS
ANEJO 04: FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO 05: RED DE AGUA POTABLE Y RIEGO
ANEJO 06: RED DE RESIDUALES
ANEJO 07: RED DE PLUVIALES

TOMO 3:

ANEJO 08: RED DE ELECTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSION
ANEJO 8.1 VARIANTE DE LA MT EXISTENTE

TOMO 4:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 5:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO IV: PLANOS

TOMO 6:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 7:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 8:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO

TITULO IV: PLANOS

TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD

TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 9:

ANEJO 10: OBRAS PROVISIONALES GLORIETA DE ACCESO

ANEJO 11: JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO

ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO 13: TELECOMUNICACIONES

ANEJO 14: ESTRUCTURAS

ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 16: GESTION DE RESIDUOS

ANEJO 17: JUSTIFICACION DE PRECIOS

ANEJO 18: PLAN DE OBRA

ANEJO 19: CONTROL DE CALIDAD

TOMO 10:

DOCUMENTO 02 PLANOS

GENERALES

GEN-01: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

GEN-02: ORTOFOTO

GEN-03: TOPOGRAFIA ACTUAL

GEN-04: ORDENACION GENERAL

GEN-05: FASES DE EJECUCION

VIARIOS

VIA-01: REPLANTEO DE EJES. PLANTA GENERAL

VIA-02: SECCIONES TIPO

VIA-03: DEFINICION DE PAVIMENTOS

VIA-04: PERFILES LONGITUDINALES

VIA-05: PERFILES TRANSVERSALES

VIA-06: DETALLES

ABASTECIMIENTO

ABA-01: PLANTA GENERAL

ABA-02: DETALLES

RED DE AGUAS RESIDUALES

RES-01: PLANTA GENERAL
RES-02: PERFILES LONGITUDINALES
RES-03: DETALLES
RES-04: EBAR

RED DE AGUAS PLUVIALES

PLU-01: PLANTA GENERAL
PLU-02: PERFILES LONGITUDINALES
PLU-03: Balsa de Pluviales
PLU-04: DETALLES

TOMO 11:

DOCUMENTO 02 PLANOS

TELECOMUNICACIONES

TEL-01: PLANTA GENERAL
TEL-02: DETALLES

GLORIETA DE ACCESO

GLO-01: GLORIETA ACCESO N-630. SEÑALIZACION POR OBRA Y FASES EJECUCION

ESTRUCTURAS. PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESLA

EST-01: PLANTA GENERAL UBICACIÓN
EST-02: EJES Y PERFIL LONGITUDINAL EJE 8
EST-03: PLANO DE REPLANTEO
EST-04: PLANTA, ALZADO Y SECCION TRANSVERSAL
EST-05: DEFINICION DEL TABLERO
EST-06: GEOMETRIA Y ARMADO DE VIGAS
EST-07: GEOMETRIA DE ESTRIBOS
EST-08: ARMADURA DE ESTRIBOS
EST-09: PILOTES HINCADOS, GEOMETRIA Y ARMADURA
EST-10: DETALLES, RELLENO LOCALIZADO Y JUNTAS
EST-11: PRUEBA DE CARGA

JARDINERIA Y RIEGO

JAR-01: JARDINERIA
JAR-02: RED DE RIEGO
JAR-03: DETALLES.

SEÑALIZACION

SEÑ-01: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL. PLANTA GENERAL.

SEÑ-02: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

SEÑ-03: DETALLES SEÑALIZACIÓN

SERVICIOS AFECTADOS

SER-01: PLANTA GENERAL

SER-02: PERFIL LONGITUDINAL

SER-03: DETALLES

TOMO 12:

DOCUMENTO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

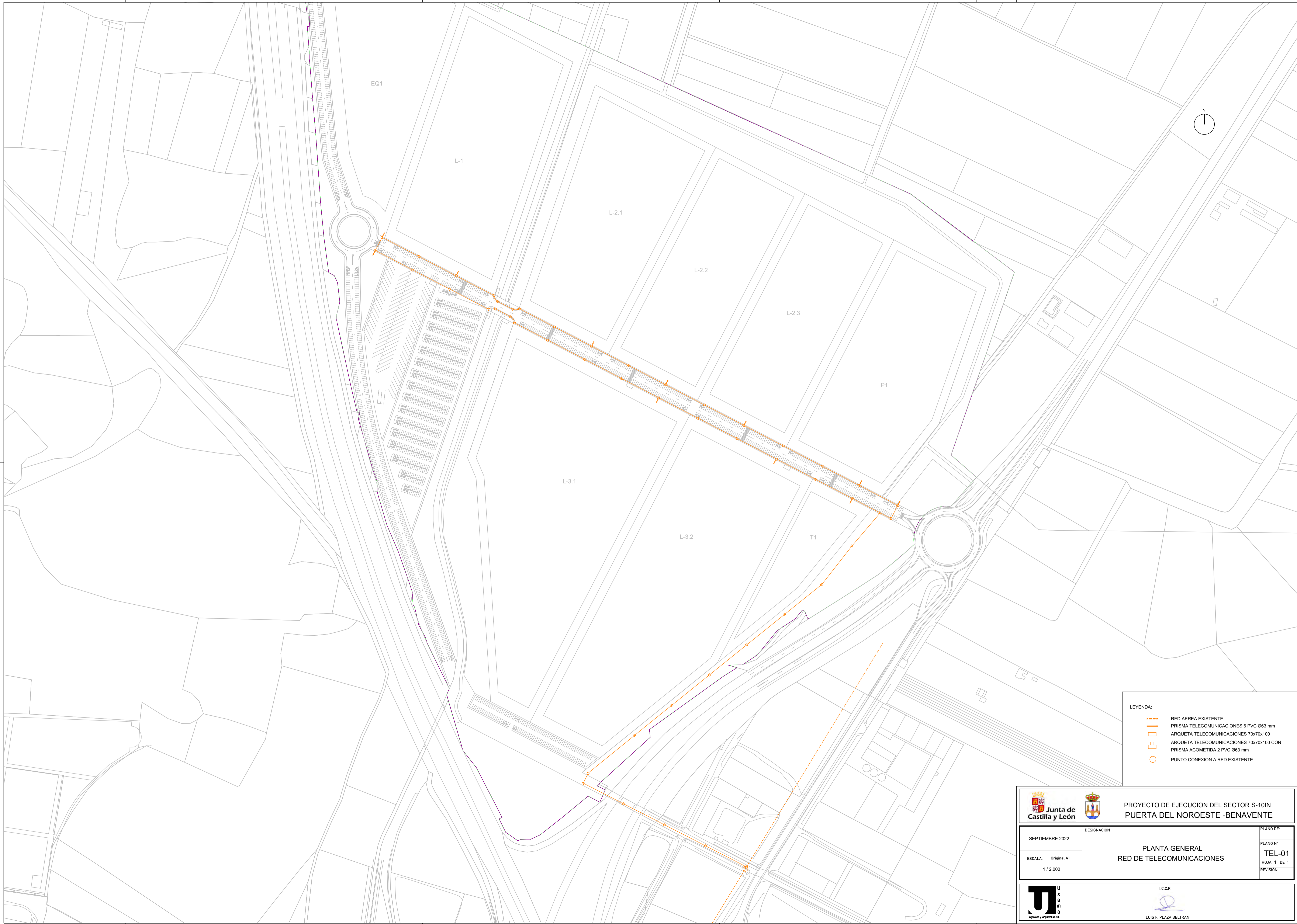
DOCUMENTO 04: PRESUPUESTO

CAP 01 ESTADO DE MEDICIONES

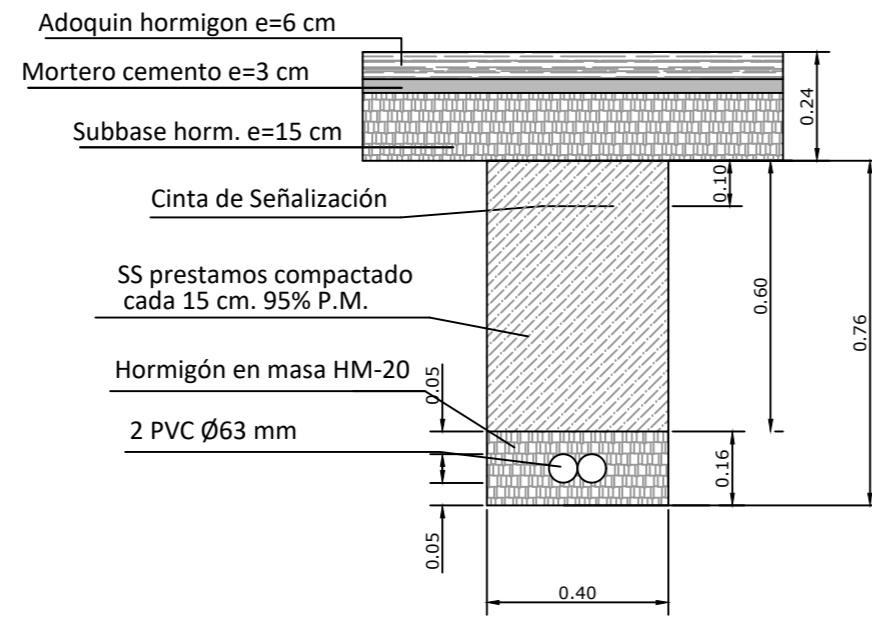
CAP 02 CUADRO DE PRECIOS

CAP 03 PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

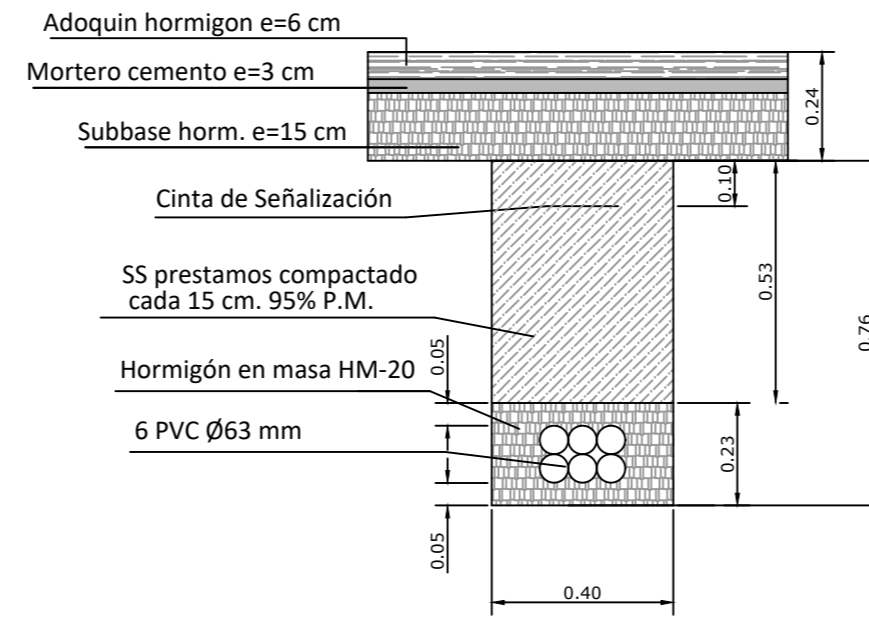
CAP 04 PRESUPUESTO BASE DE LICITACION



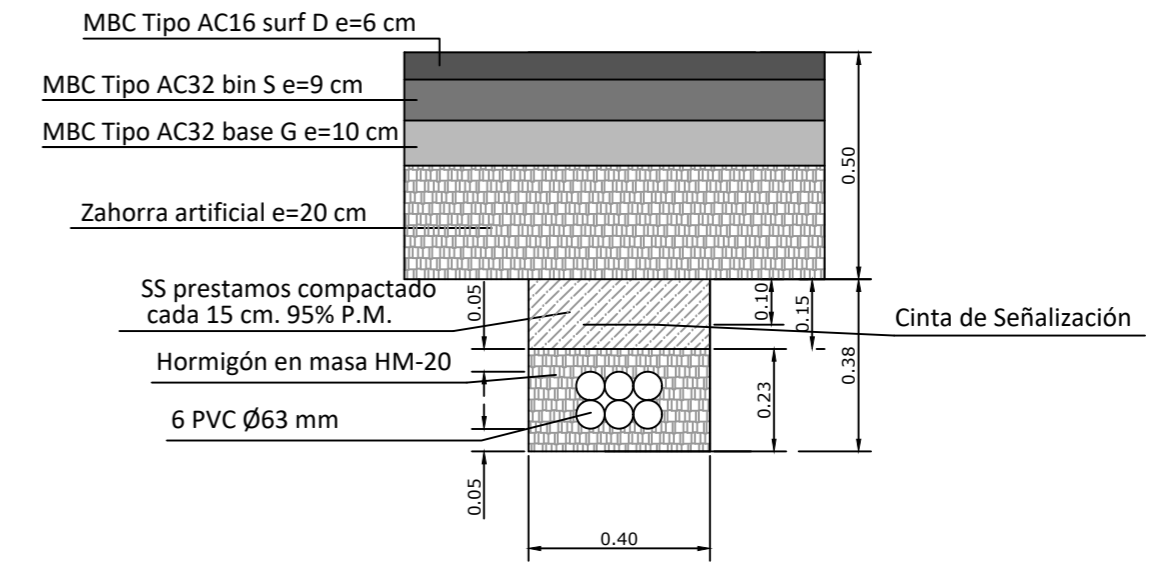
CANALIZACION TELECOMUNICACIONES
ACERA 2 Ø63 mm.



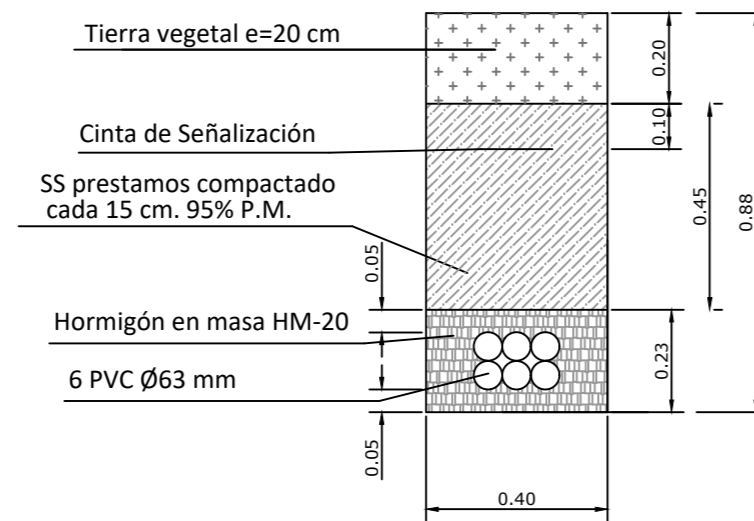
CANALIZACION TELECOMUNICACIONES
ACERA 6 Ø63 mm.



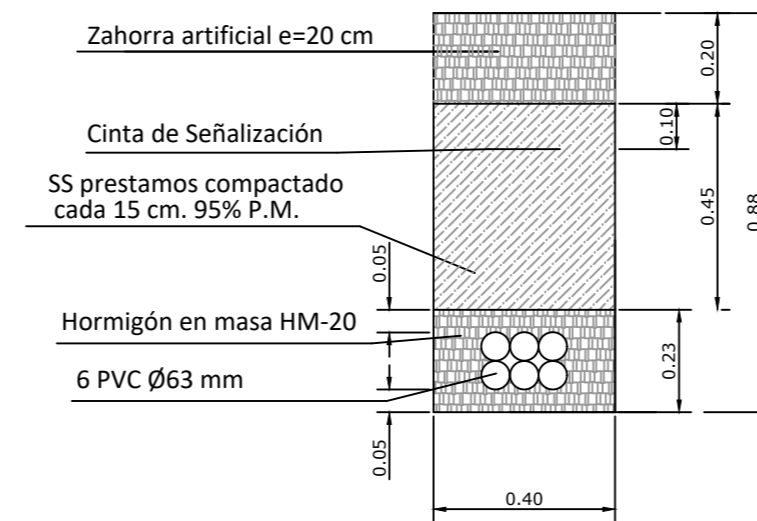
CANALIZACION TELECOMUNICACIONES
CALZADA 6 Ø63 mm.



CANALIZACION TELECOMUNICACIONES
ZONA VERDE 6 Ø63 mm.

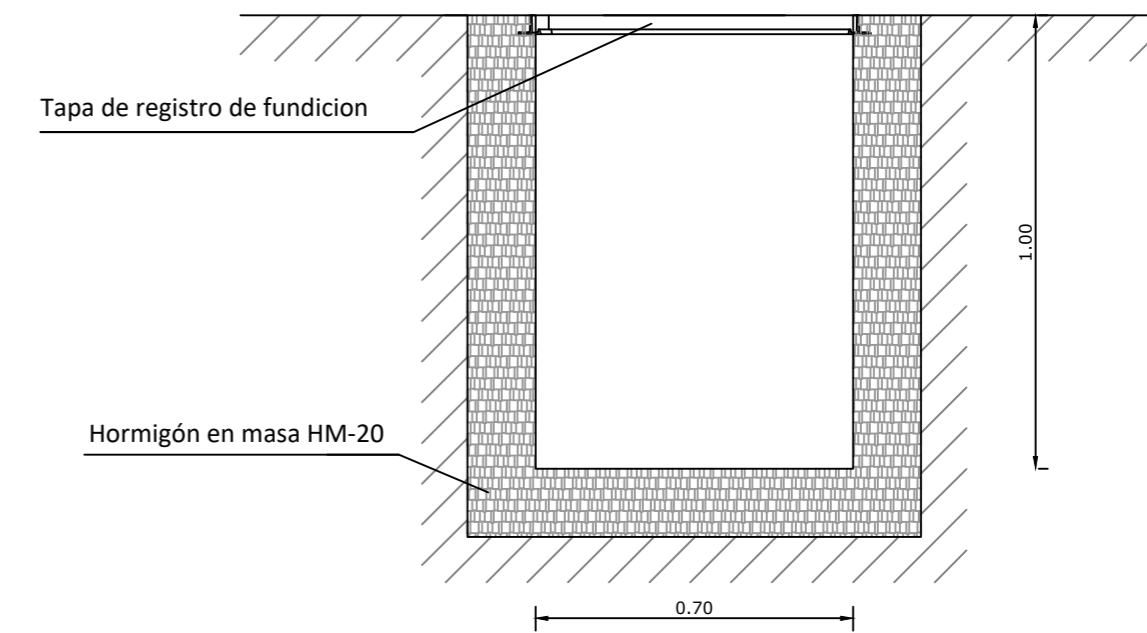


CANALIZACION TELECOMUNICACIONES
CAMINO FUERA DEL SECTOR 6 Ø63 mm.

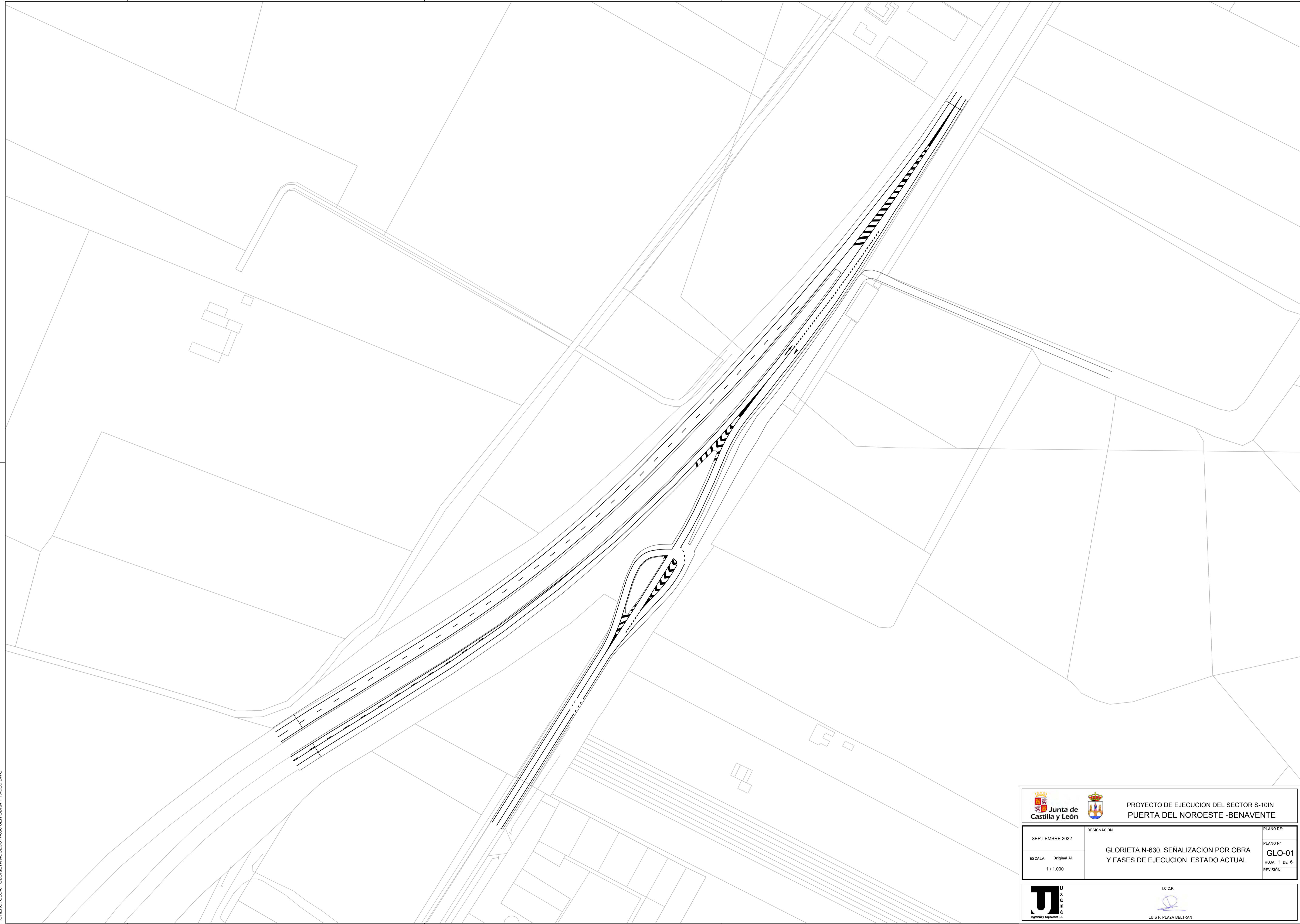






ARQUETA TELECOMUNICACIONES
DIMENSIONES INTERIORES 70x70

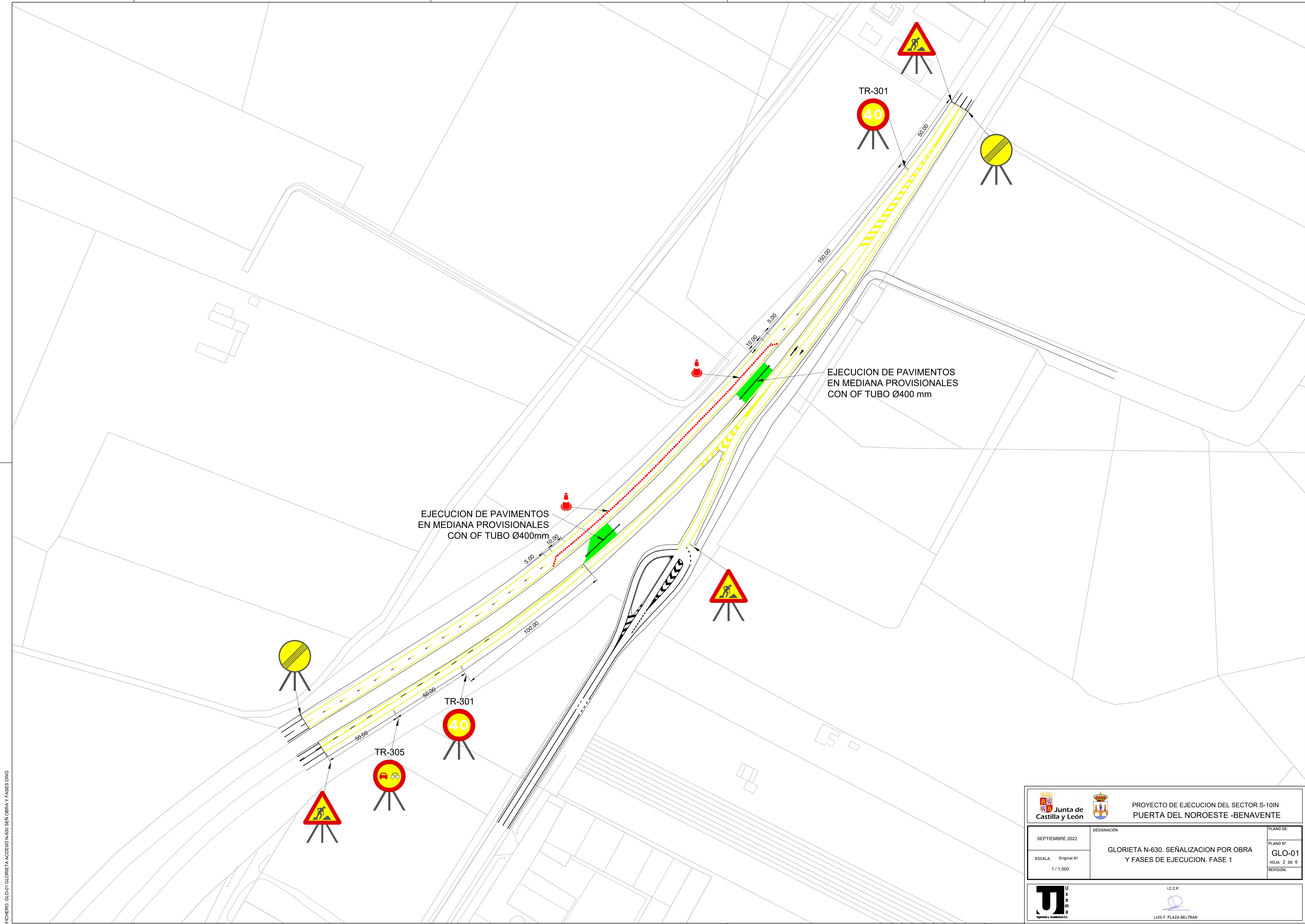
ESCALA: 1:20



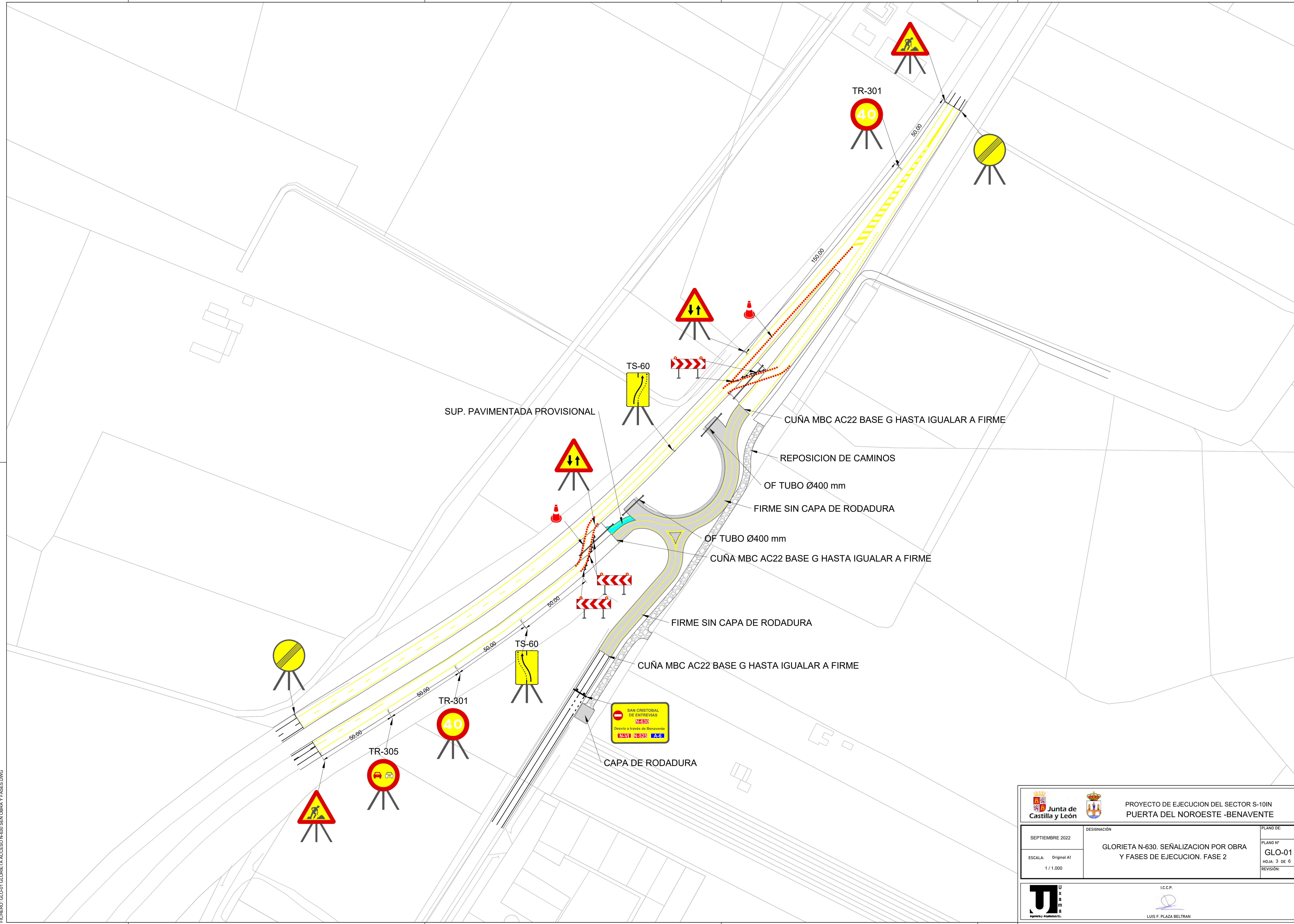
 Junta de Castilla y León		 PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	RED DE TELECOMUNICACIONES. DETALLES	PLANO DE:
ESCALA: Original A1			PLANO N°
S/E			TEL-02
			HOJA: 1 DE 1
			REVISIÓN:
 Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN	



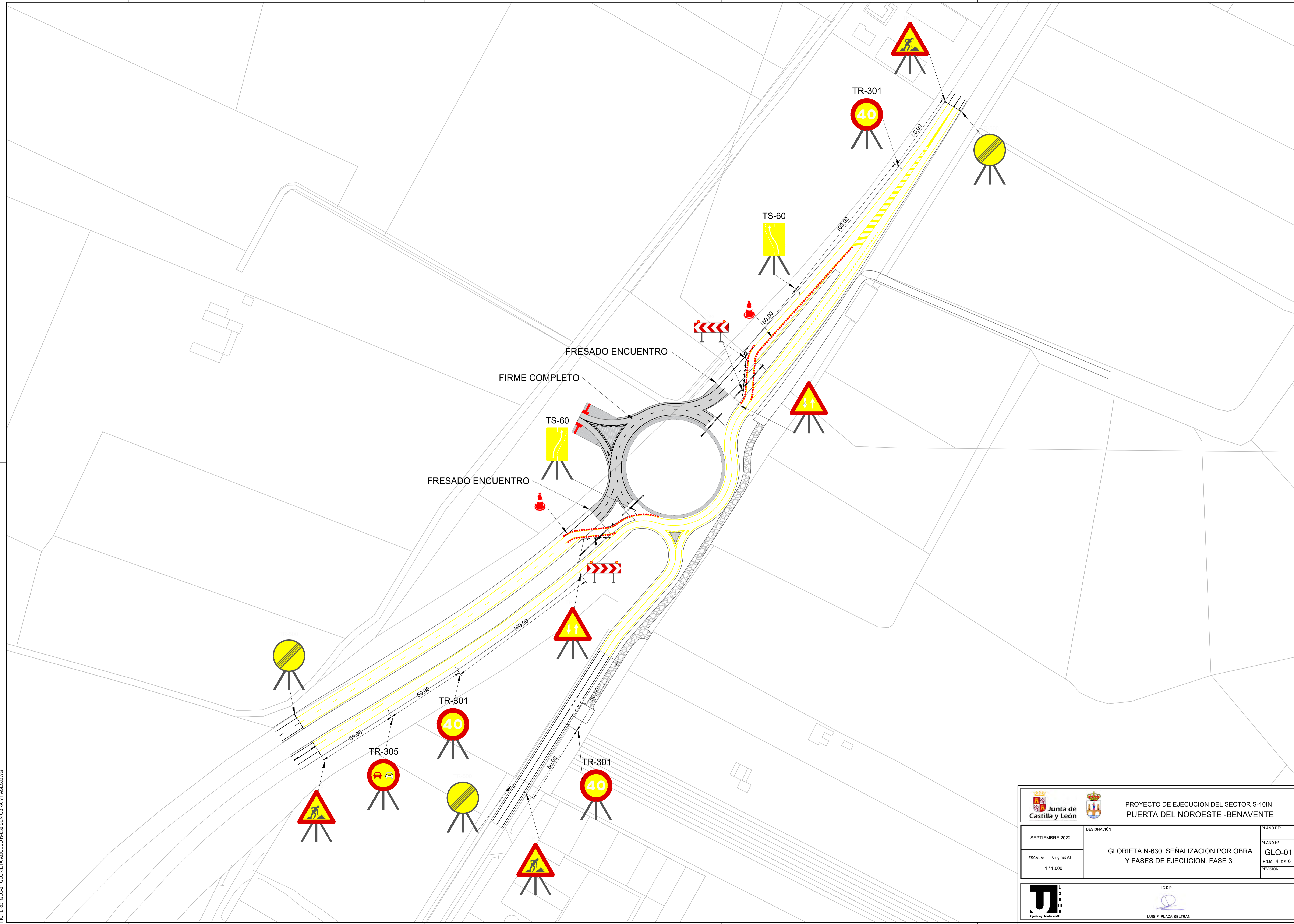
 Junta de Castilla y León		 PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:	
ESCALA: Original A1 1 / 1.000	GLORIETA N-630. SEÑALIZACION POR OBRA Y FASES DE EJECUCION. ESTADO ACTUAL	PLANO Nº	GLO-01
		HOJA: 1 DE 6	REVISIÓN:
 Uxama Ingeniería y Asesoría S.L.		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN	



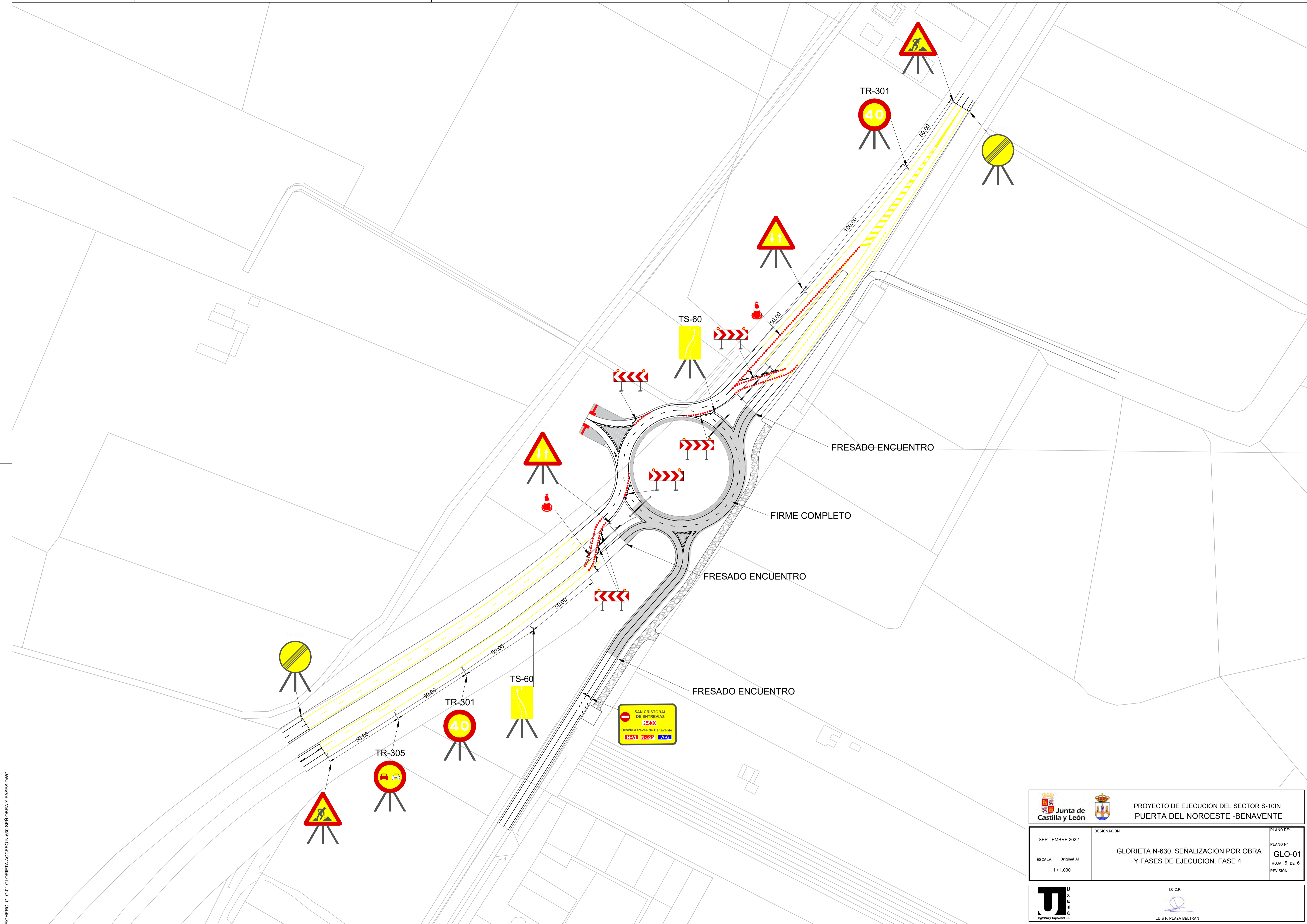
		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:	
ESCALA: Original A1 1 / 1.000	GLORIETA N-630. SEÑALIZACION POR OBRA Y FASES DE EJECUCION. FASE 1	PLANO N°	GLO-01
		HOJA: 2 DE 6	REVISIÓN:
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	



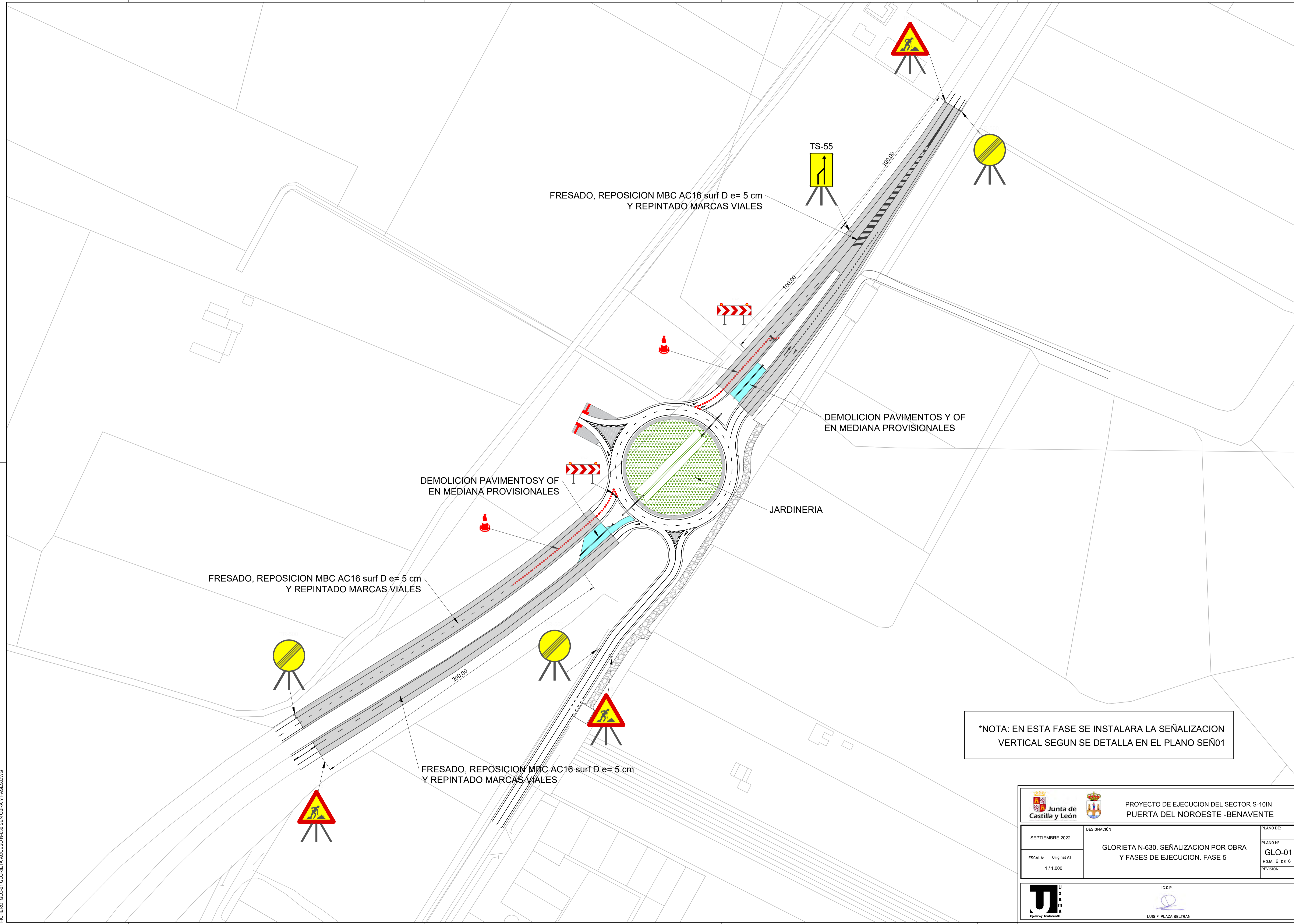
		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN GLORIETA N-630. SEÑALIZACION POR OBRA Y FASES DE EJECUCION. FASE 2	PLANO DE: PLANO N° GLO-01	HOJA: 3 DE 6 REVISION:
ESCALA: Original A1 1 / 1.000	LUIS F. PLAZA BELTRAN		



		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:	
ESCALA: Original A1 1 / 1.000	GLORIETA N-630. SEÑALIZACION POR OBRA Y FASES DE EJECUCION. FASE 3	PLANO Nº GLO-01 HOJA: 4 DE 6 REVISIÓN:	
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

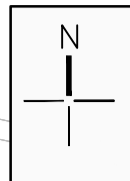


		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	GLORIETA N-630. SEÑALIZACION POR OBRA Y FASES DE EJECUCION. FASE 4	
ESCALA: Original A1 1 / 1.000	PLANO N°	GLO-01	
	HOJA: 5 DE 6	REVISIÓN:	
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	



*NOTA: EN ESTA FASE SE INSTALARA LA SEÑALIZACION VERTICAL SEGUN SE DETALLA EN EL PLANO SEÑ01

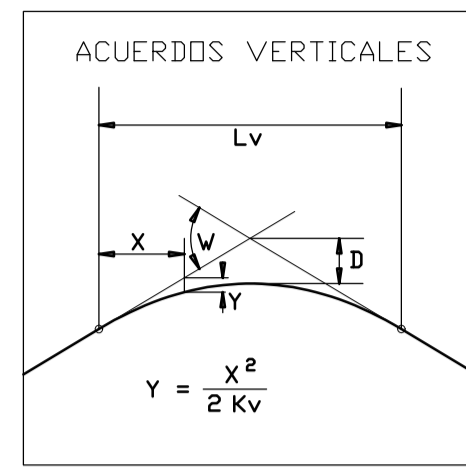
		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 1 / 1.000	DESIGNACIÓN GLORIETA N-630. SEÑALIZACION POR OBRA Y FASES DE EJECUCION. FASE 5	PLANO DE: PLANO N° GLO-01 HOJA: 6 DE 6 REVISIÓN:	
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	



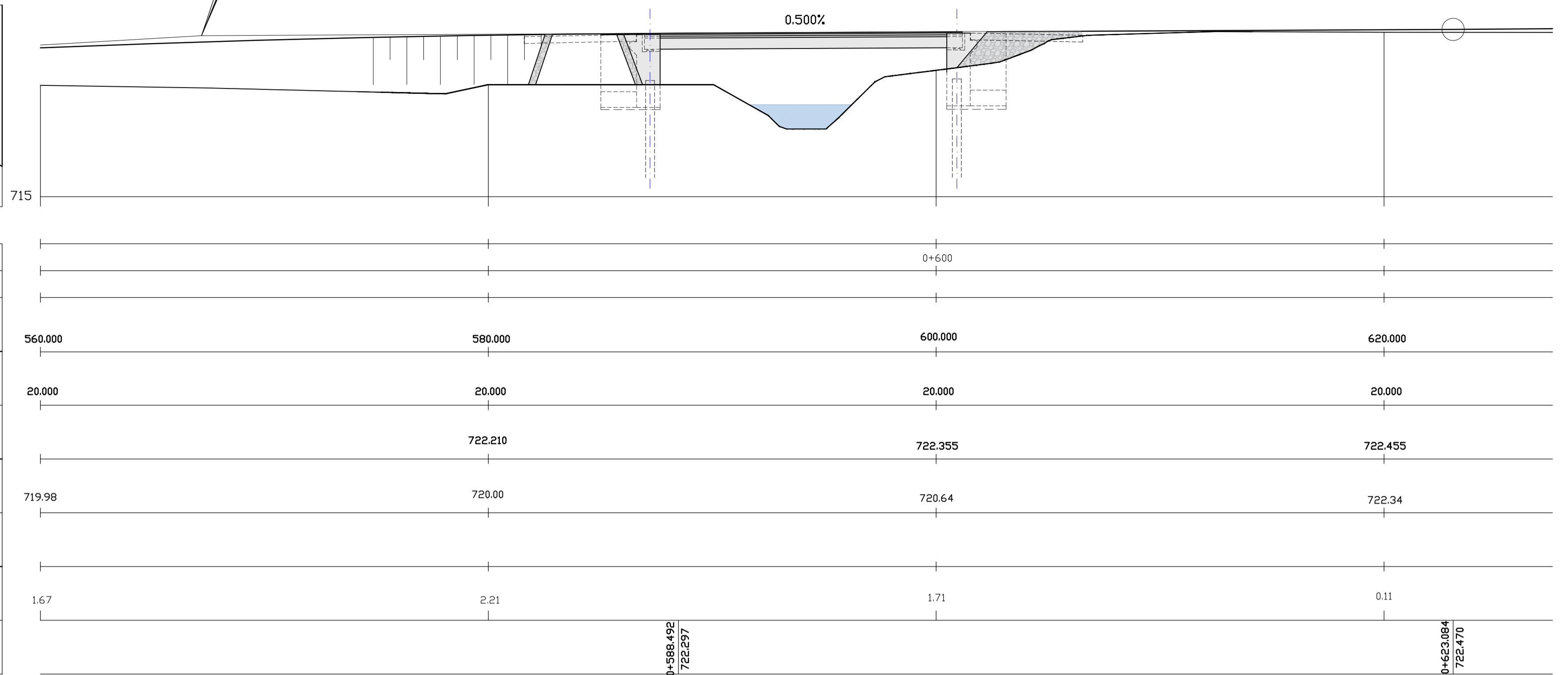
FICHERO_EST-01-10 ESTRUCTURAS_RV04.DWG

 PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE		PLANO DE: PNO
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ES LA PLANO DE SITUACIÓN	PLANO N°: EST-01
ESCALA: Original A1 1 / 2.500		HOJA: 1 DE 1 REVISIÓN:
		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN

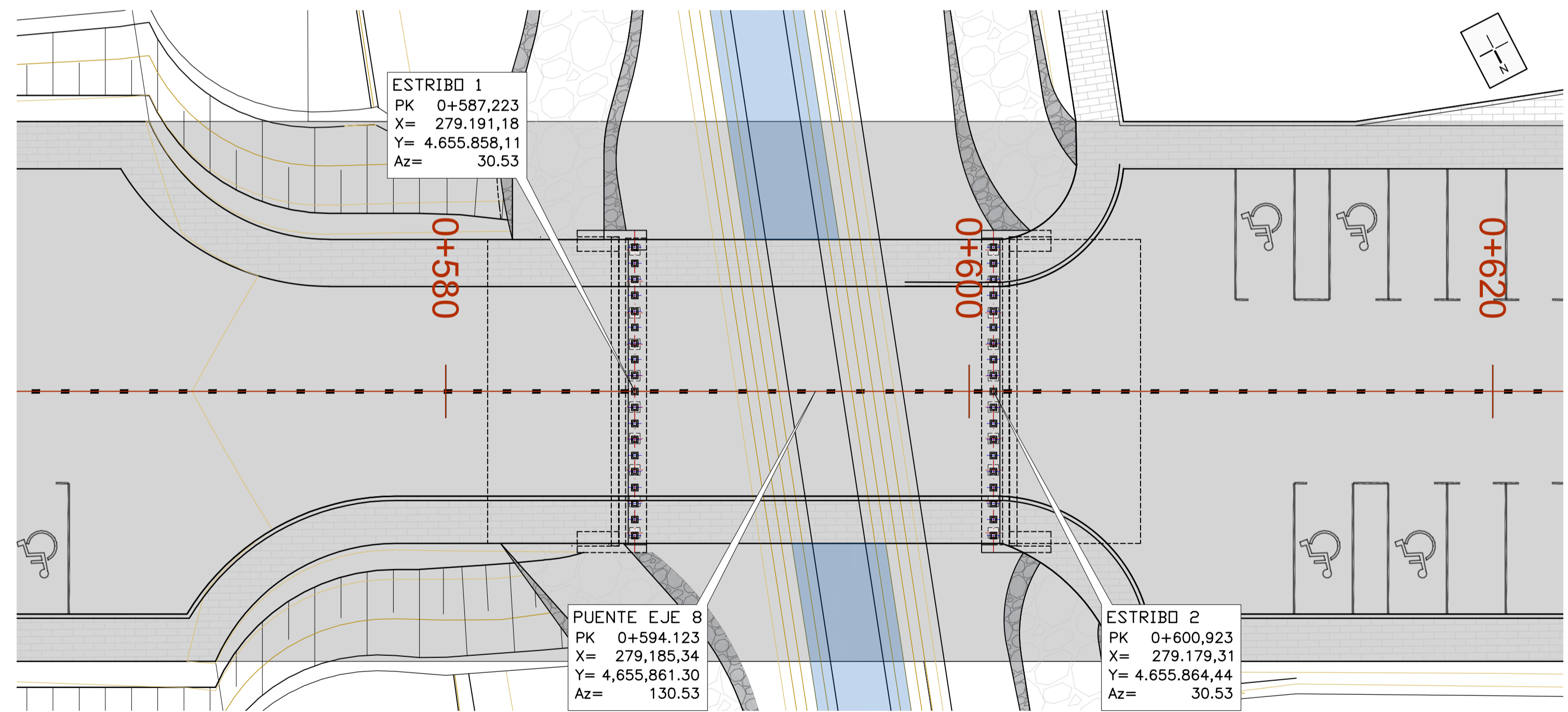
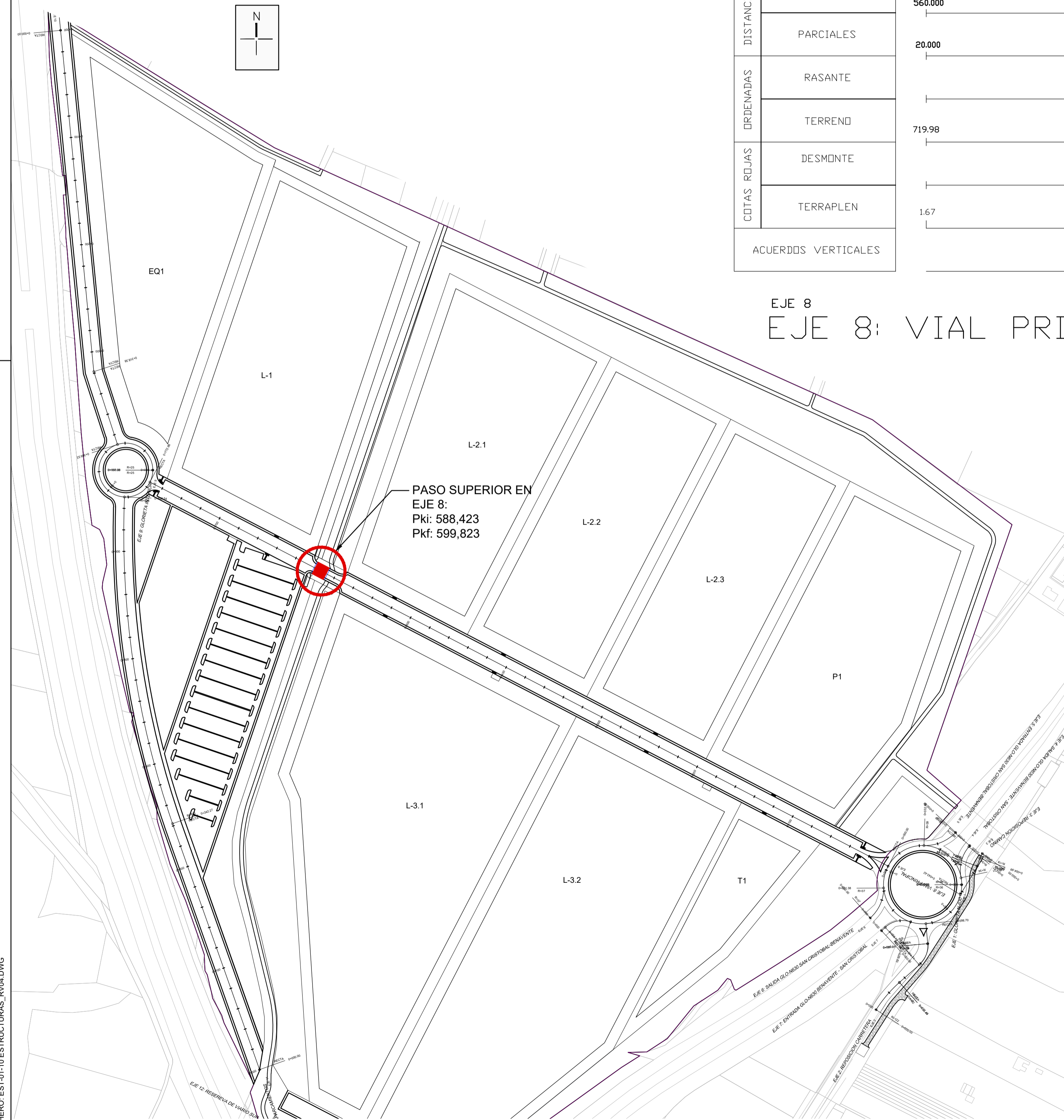
PK= 0+567.198
 CV= 722.191
 KV= 800.000
 W = -0.053
 Lv= 42.586
 D = 0.283



PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS REDJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	

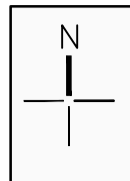


EJE 8
 EJE 8: VIAL PRINCIPAL



PLANTA
 Escala: 1/150

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 Indicadas	DESIGNACIÓN PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESCLA EJES Y PERFIL LONGITUDINAL EJE 8	PLANO DE PNO PLANO N° EST-02 HOJA: 1 DE 1 REVISIÓN:	
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	



CAMINO DE LA CONFEDERACIÓN

CANAL DEL ES LA

RESPOSICIÓN DEL CAMINO DE LA CONFEDERACIÓN

BARANDILLA NO ESCALABLE DE HIERRO FUNDIDO

MURO DE ESCOLLERA DE 400/800 kg

ESTRIBO 2
PK 0+600,923
X= 279.179,31
Y= 4.655.864,44
Az= 30.53

LOSA DE TRANSICIÓN

MURO DE ESCOLLERA DE 400/800 kg

PUENTE EJE 8
PK 0+594.123
X= 279.185,34
Y= 4.655.861.30
Az= 130.53

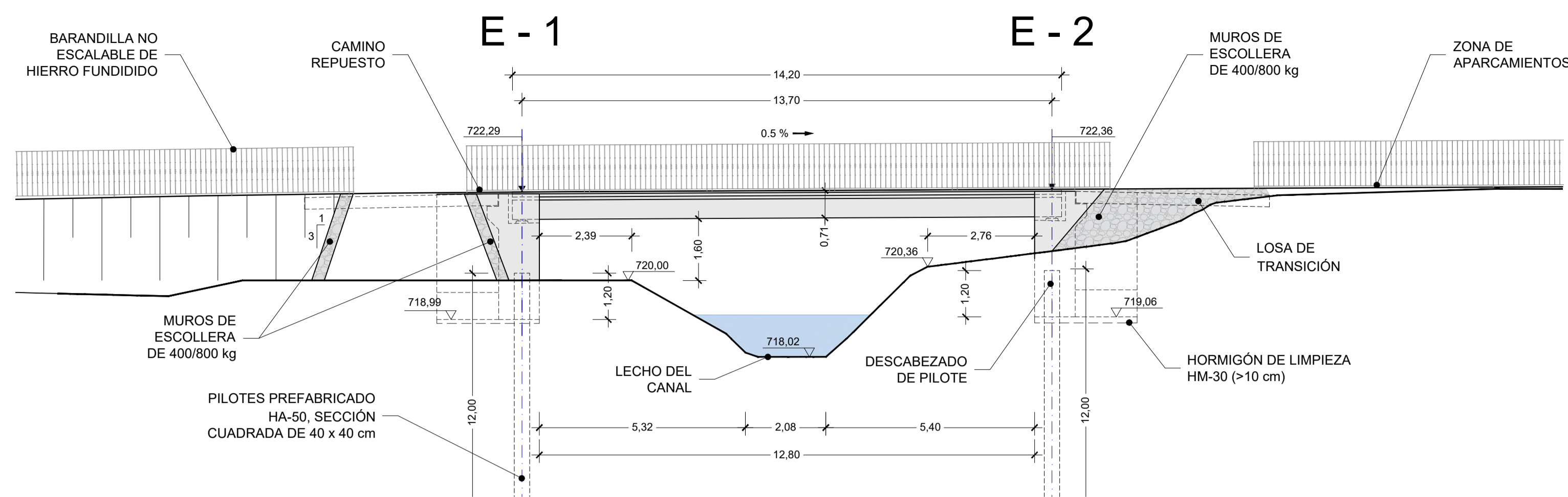
LOSA DE TRANSICIÓN

ESTRIBO 1
PK 0+587,223
X= 279.191,18
Y= 4.655.858,11
Az= 30.53

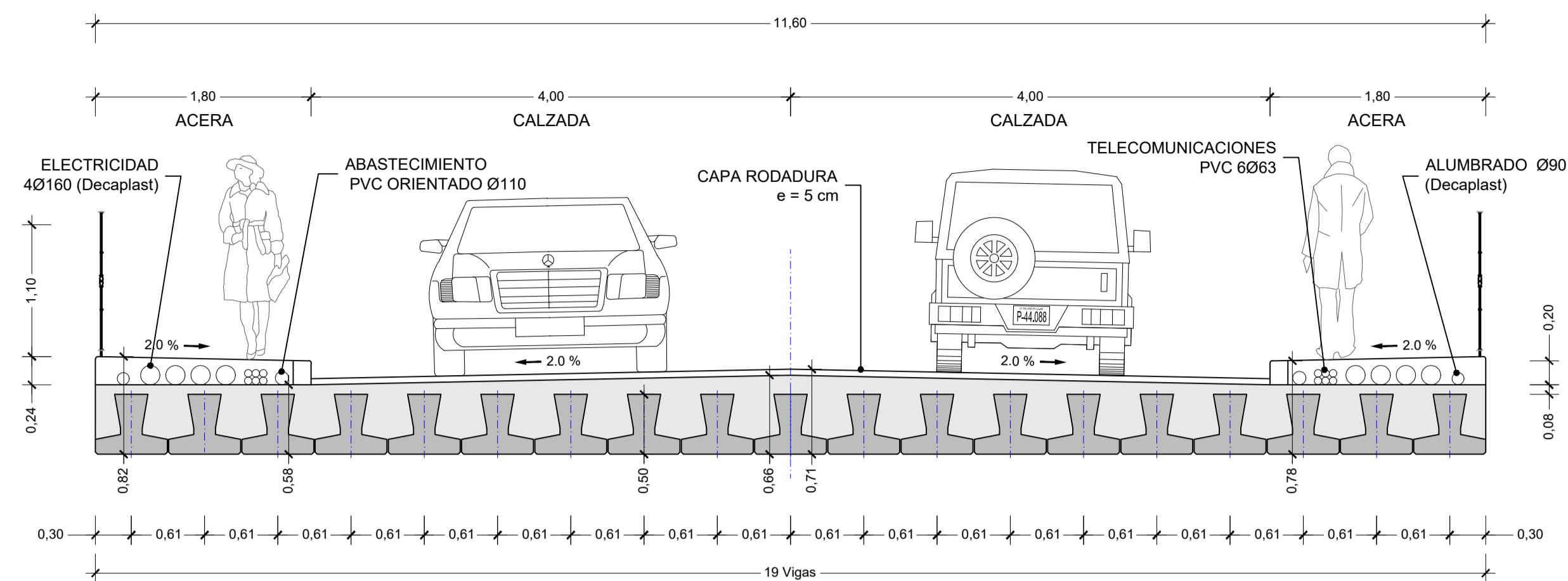
CANAL DEL ES LA

 		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE: PNO	PLANO N°: EST-03
ESCALA: Original A1 1 / 2.500	PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ES LA SITUACIÓN ACTUAL		HOJA: 1 DE 1 REVISIÓN:
		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRÁN	

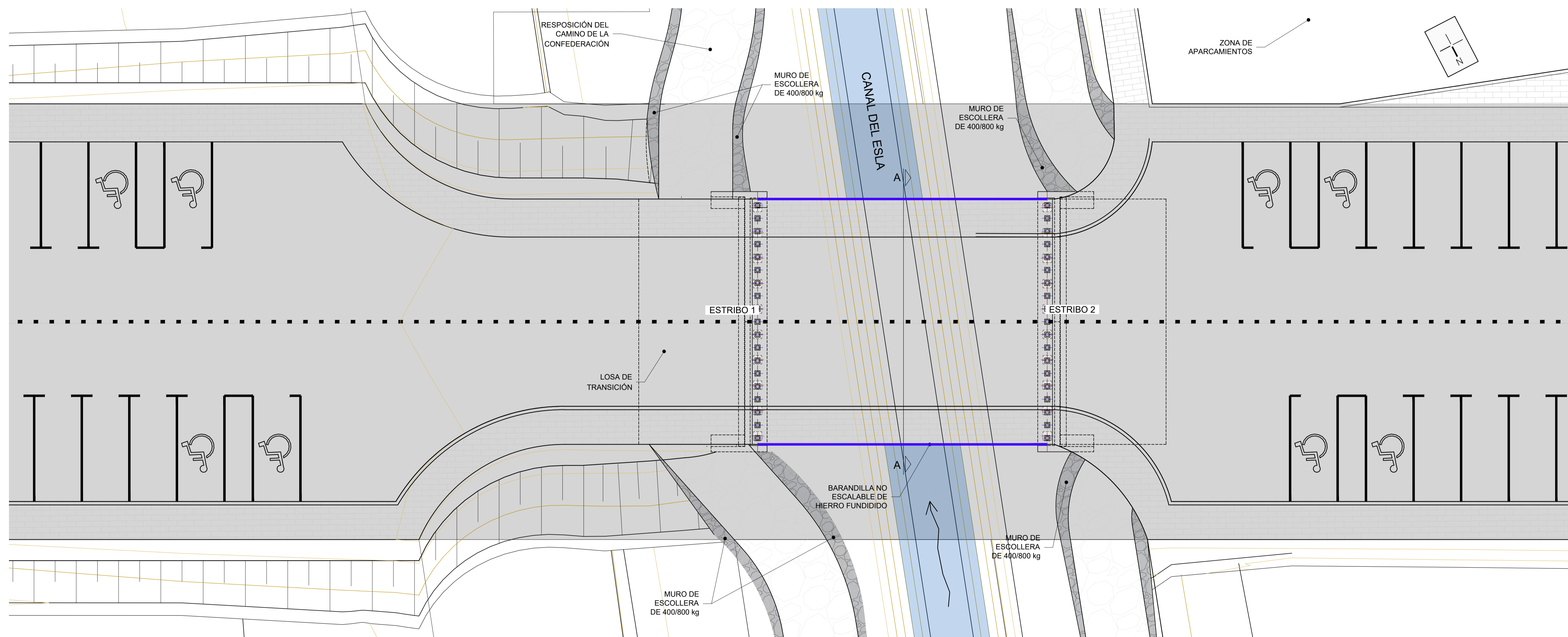
FICHERO_EST-01-10 ESTRUCTURAS_RV04.DWG



ALZADO
Escala: 1 / 100

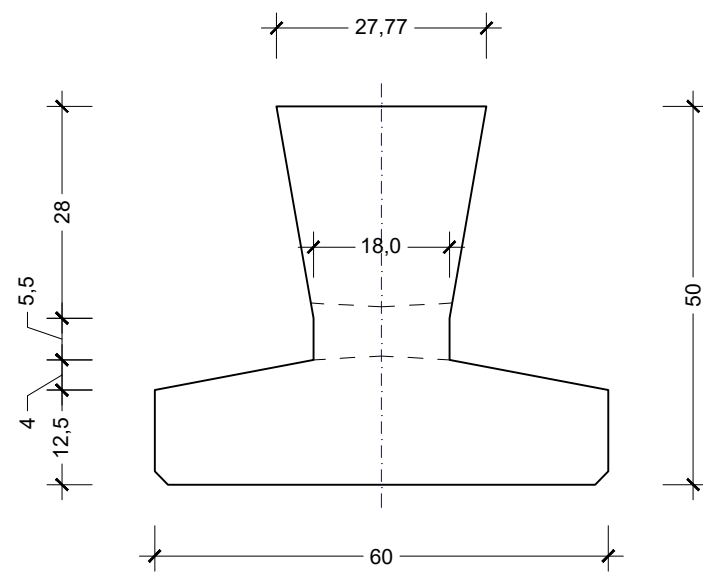


SECCIÓN TRANSVERSAL (A-A)
Escala: 1 / 40

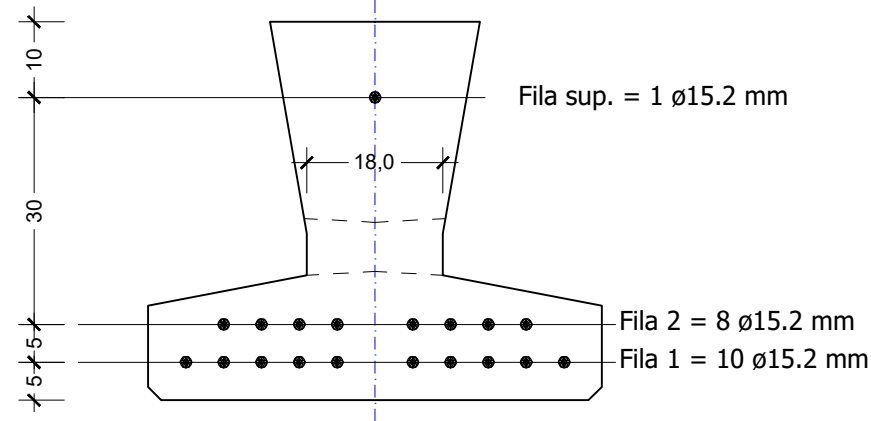


PLANTA
Escala: 1 / 100

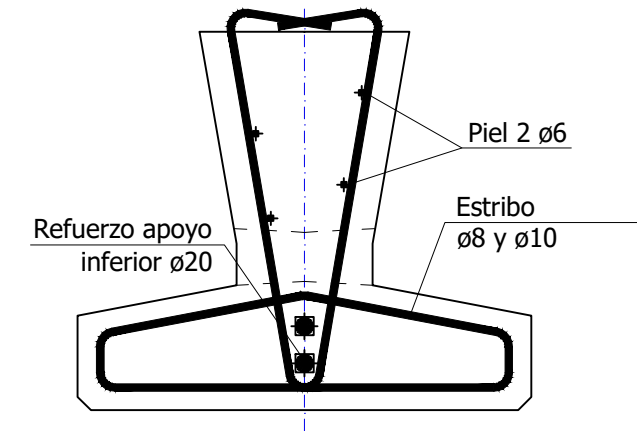
		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 Indicadas	DESIGNACIÓN PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESIA PLANTA, ALZADO Y SECCIÓN TRANSVERSAL	PLANO DE PNO PLANO Nº EST-04 HOJA: 1 DE 1 REVISIÓN:	I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN



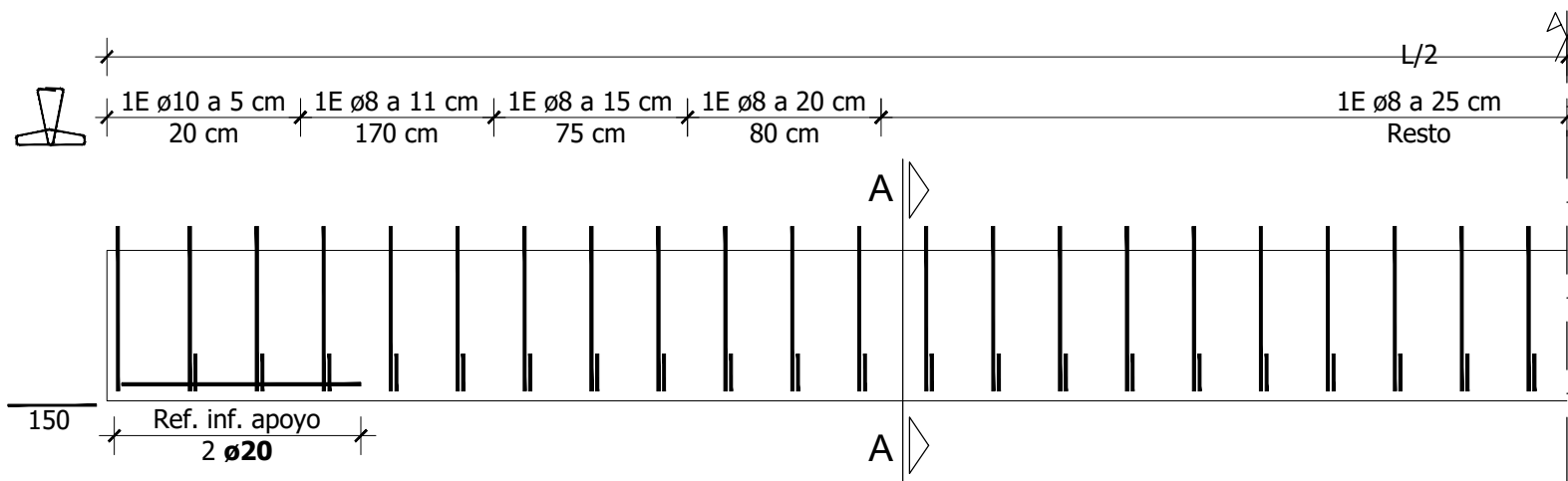
SECCIÓN VIGA SP-65/60
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
Escala 1:10 (Cotas en cm.)



SECCIÓN A-A
ARMADURA ACTIVA
Escala 1:10 (Cotas en cm.)



SECCIÓN A-A
ARMADURA PASIVA
Escala 1:10



SEMI-SECCIÓN LONGITUDINAL ARMADURA PASIVA Sin Escala

En cada fila se indica una disposición de cable orientativa, que podrá modificarse respetando siempre el número de cables con una disposición simétrica.

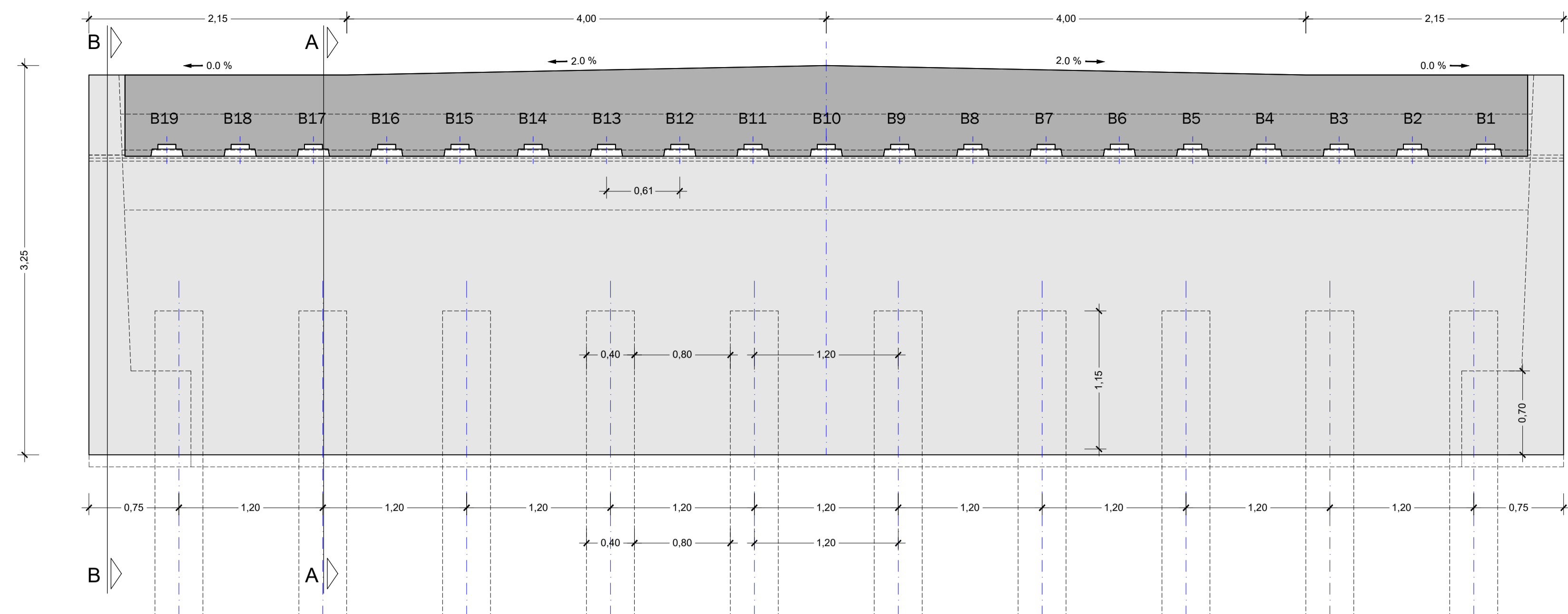
Resistencia mínima para transferencia: **45 MPa**
Contraflecha instantánea (en acopio): **6.4 a 9.7 mm**

CUADRO DE MATERIALES				
HORMIGÓN. Se considera cemento CEM-I en todos los casos.				
MATERIALES	DEFINICION	CONTROL	COEF.	RECUBR.
Viga pretensada	HP-70 / AC / 20 / XC4	ESTADISTICO	$\gamma_c = 1.50$	25mm
ACERO				
MATERIALES	DEFINICION	RESISTENCIA	COEF.	
Acero pasivo	B-500-S	$f_y = 500 \text{ MPa}$	$\gamma_s = 1.15$	
Acero activo ø15.2 mm tesado a 190 kN/cable	UNE 36094 Y 1860 S7	$f_y = 1760 \text{ MPa}$ $f_{m\acute{a}x} = 1860 \text{ MPa}$	$\gamma_p = 1.15$	
COEFICIENTES DE PONDERACIÓN DE ACCIONES				
EJECUCION	Control INTENSO	Según Norma de Acciones		
Vida útil de proyecto de 100 años				

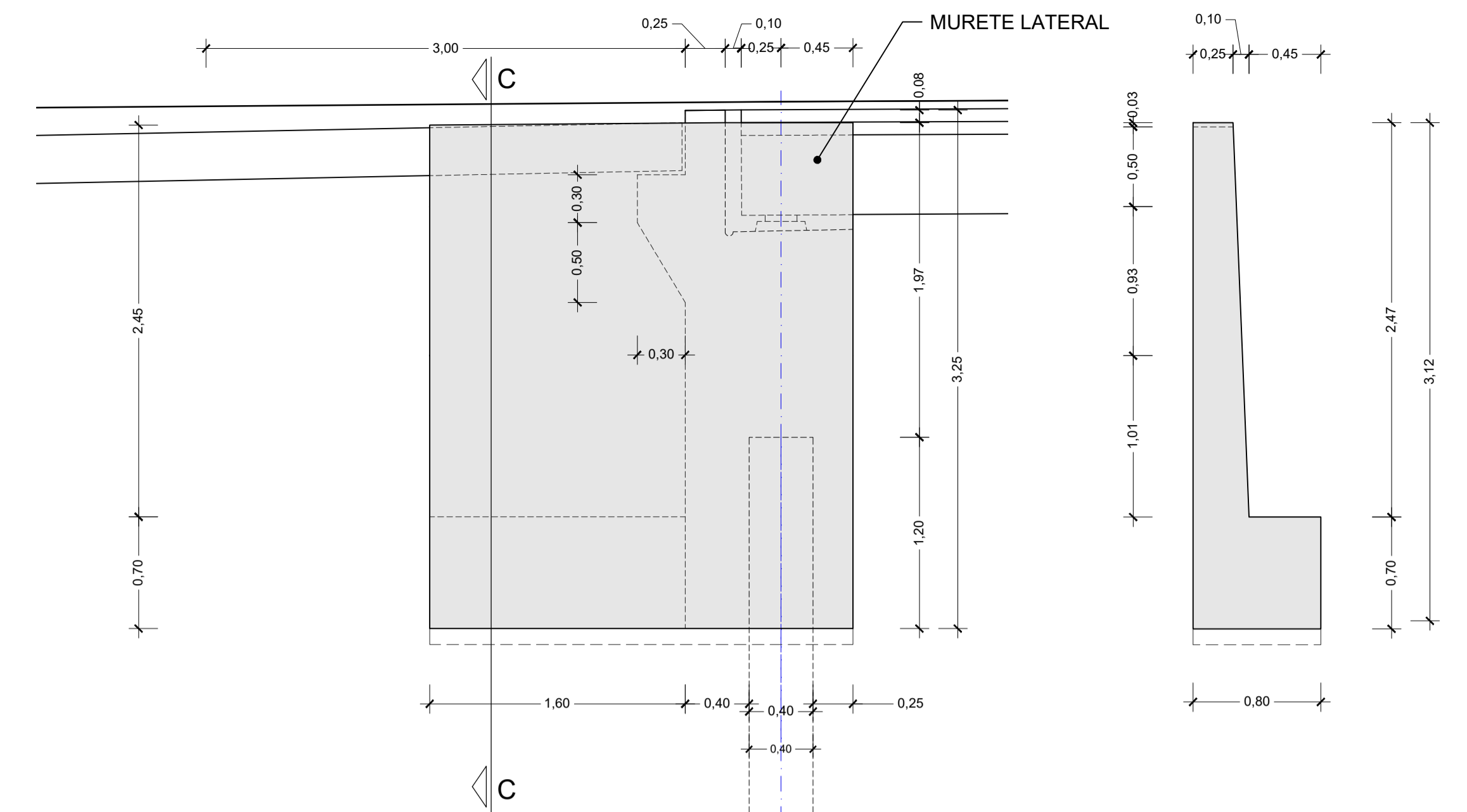
Envainado de cables		
Zona	Nº Cables	Longitud Envainado (m)
z1	2	5.99
z2	2	4.50
z3	2	3.00
z4	4	1.50

Distribución del pretensado			
Fila	Nº Cables	Área Cable (cm ²)	Altura fila (m)
1	10	1.4	0.05
2	8	1.4	0.10
sup.	1	1.4	0.60

SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE PNO
ESCALA: Original A1	PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESLA	PLANO Nº EST-06
1 / 10	GEOETRÍA Y ARMADO DE VIGAS	HOJA: 1 DE 1

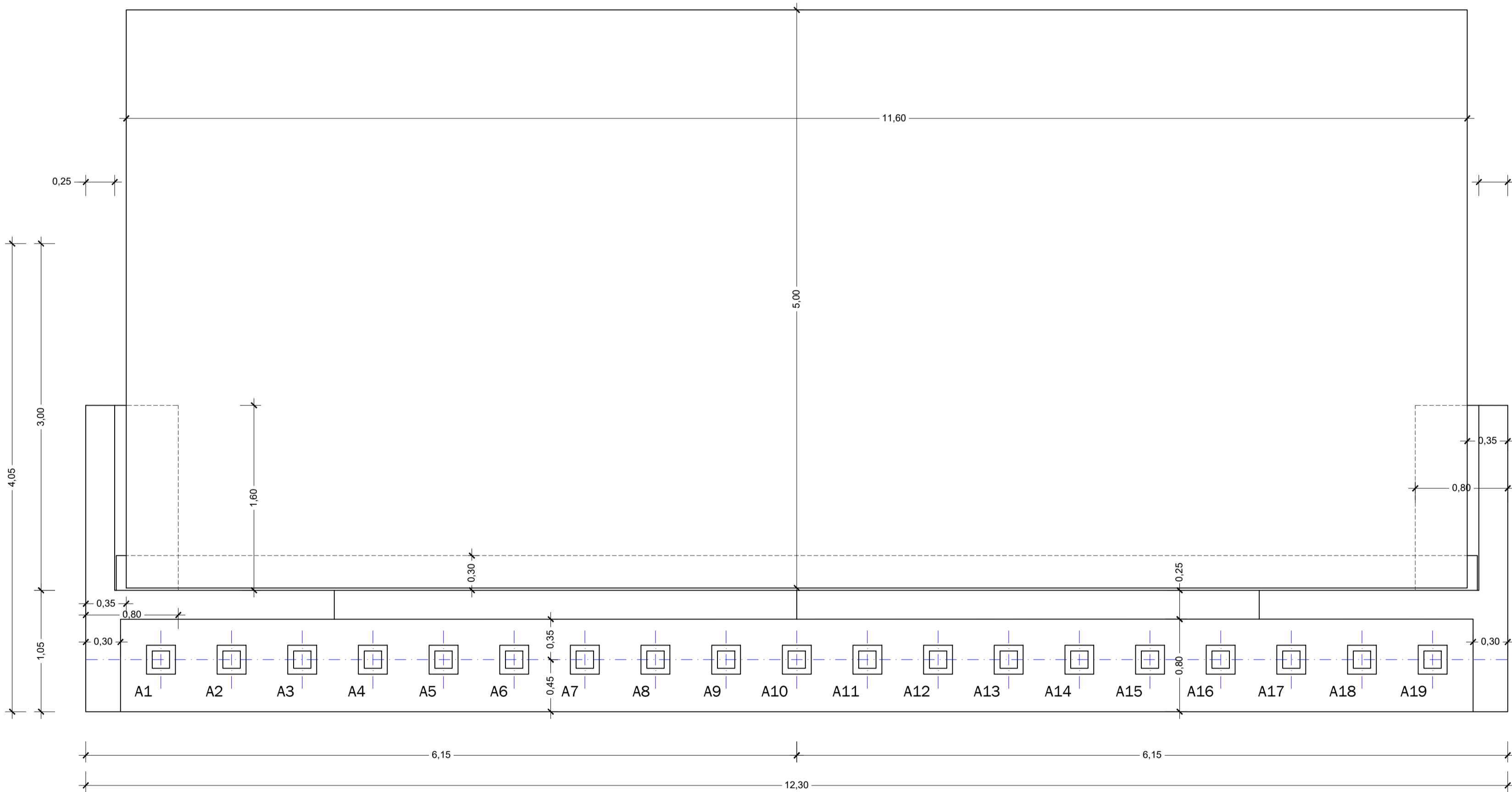


ALZADO
Escala: 1 / 30

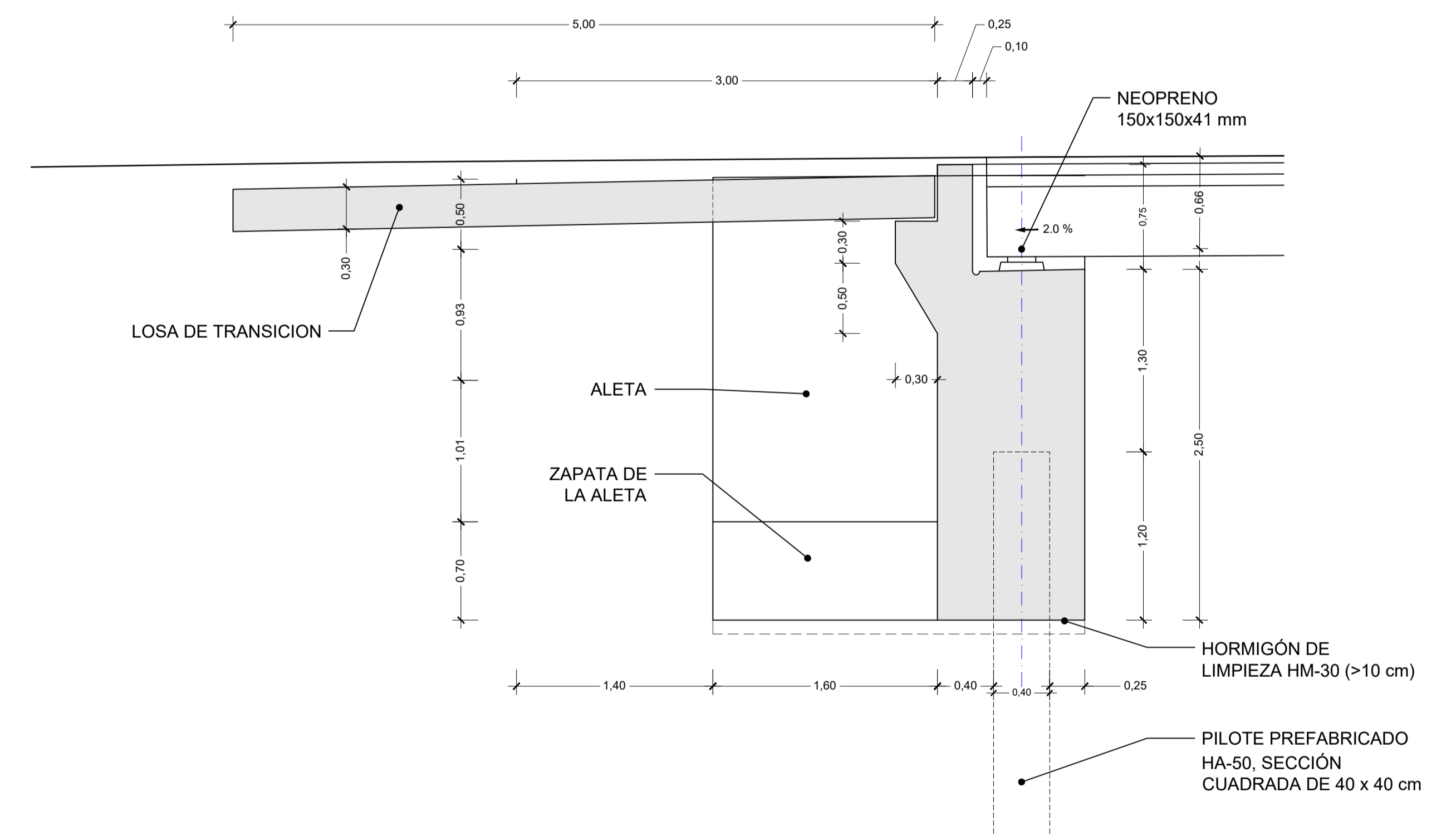


SECCIÓN B-B. MURO LATERAL Y ALETA
Escala: 1 / 30

SECCION C-C. ALETA
Escala: 1 / 30



PLANTA
Escala: 1 / 30



SECCIÓN A-A. MURO
Escala: 1 / 30

NOTAS GENERALES

- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MÁS PRÓXIMO NO SERÁ MENOR DEL VALOR INDICADO EN EL CUADRO.
- PARA ASEGURAR ESTOS RECUBRIMIENTOS SE USARÁN SEPARADORES DE MORTERO U OTRO SISTEMA ADECUADO SEGÚN EL ARTÍCULO 43.4.2 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL.
- INDEPENDIEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DEL PROYECTO, LA DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN DEBERÁ CUMPLIR CON LAS LIMITACIONES DE AGUA Y CEMENTO Y CON EL CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO QUE SE INDICAN EN EL SIGUIENTE CUADRO.
- RECUBRIMIENTOS NOMINALES (R) S/ART. 44.2.1 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL.



CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. PONDERACION
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-30/B/20/X0+XA1	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN DE VIGAS	HP-50/AC/20/XC4	ESTADÍSTICO	γc = 1.50
HORMIGÓN LOSA TABLERO	HA-30/B/20/XC4	ESTADÍSTICO	γc = 1.50
HORMIGÓN EN ESTRIBOS	HA-30/B/20/XC2+XA1	ESTADÍSTICO	γc = 1.50
HORMIGÓN EN PILOTES	HA-50/B/20/XC2+XA1	ESTADÍSTICO	γc = 1.50
ACERO PASIVO	B 500 S	NORMAL	γs = 1.15
ACERO ACTIVO	Y 1860 S7	INTENSO	γs = 1.15
EJECUCIÓN	-	INTENSO	γG = 1.35 γC* = 1.35 γQ = 1.50

CUADRO DE RECUBRIMIENTOS

	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (kg/m ³)
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	-	0.50	275
HORMIGÓN DE VIGAS	25	0.55	300
HORMIGÓN LOSA TABLERO	40	0.55	300
HORMIGÓN EN ESTRIBOS	65	0.50	325
HORMIGÓN EN PILOTES	55	0.50	325

REPLANTEO DE LOS APOYOS

COORDENADAS APOYOS ESTRIBO 1			
APOYO	X	Y	Z
A1	279.194,00	4.655.862,99	721,58
A2	279.193,72	4.655.862,45	721,58
A3	279.193,43	4.655.861,91	721,58
A4	279.193,15	4.655.861,37	721,58
A5	279.192,87	4.655.860,83	721,58
A6	279.192,59	4.655.860,28	721,58
A7	279.192,31	4.655.859,74	721,58
A8	279.192,02	4.655.859,20	721,58
A9	279.191,74	4.655.858,66	721,58
A10	279.191,46	4.655.858,11	721,58
A11	279.191,18	4.655.857,57	721,58
A12	279.190,90	4.655.857,03	721,58
A13	279.190,61	4.655.856,49	721,58
A14	279.190,33	4.655.855,95	721,58
A15	279.190,05	4.655.855,40	721,58
A16	279.189,77	4.655.854,86	721,58
A17	279.189,49	4.655.854,32	721,58
A18	279.189,21	4.655.853,78	721,58
A19	279.188,92	4.655.853,24	721,58

COORDENADAS APOYOS ESTRIBO 2			
APOYO	X	Y	Z
B1	279.181,84	4.655.869,32	721,65
B2	279.181,56	4.655.868,77	721,65
B3	279.181,28	4.655.868,23	721,65
B4	279.181,00	4.655.867,69	721,65
B5	279.180,72	4.655.867,15	721,65
B6	279.180,43	4.655.866,60	721,65
B7	279.180,15	4.655.866,06	721,65
B8	279.179,87	4.655.865,52	721,65
B9	279.179,59	4.655.864,98	721,65
B10	279.179,31	4.655.864,44	721,65
B11	279.179,02	4.655.863,89	721,65
B12	279.178,74	4.655.863,35	721,65
B13	279.178,46	4.655.862,81	721,65
B14	279.178,18	4.655.862,27	721,65
B15	279.177,90	4.655.861,72	721,65
B16	279.177,61	4.655.861,18	721,65
B17	279.177,33	4.655.860,64	721,65
B18	279.177,05	4.655.860,10	721,65
B19	279.176,77	4.655.859,56	721,65

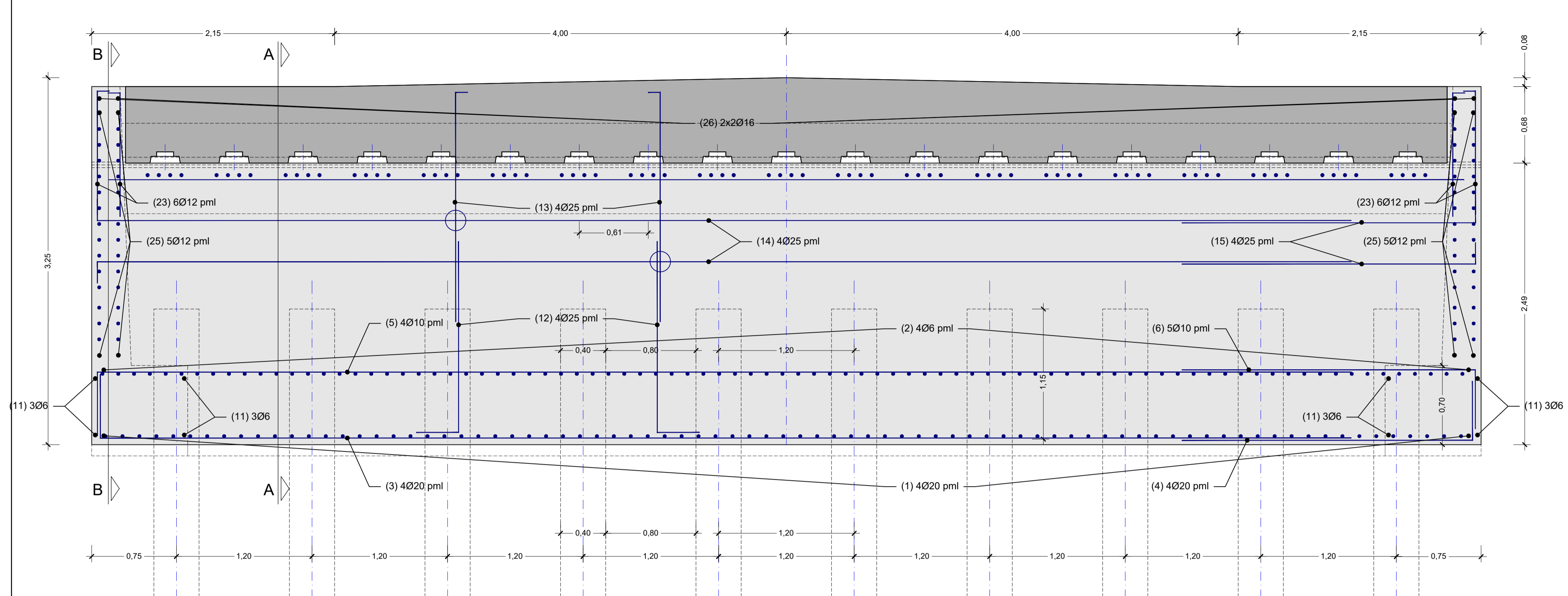
PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN
PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE

SEPTIEMBRE 2022
ESCALA: Original A1
1 / 30

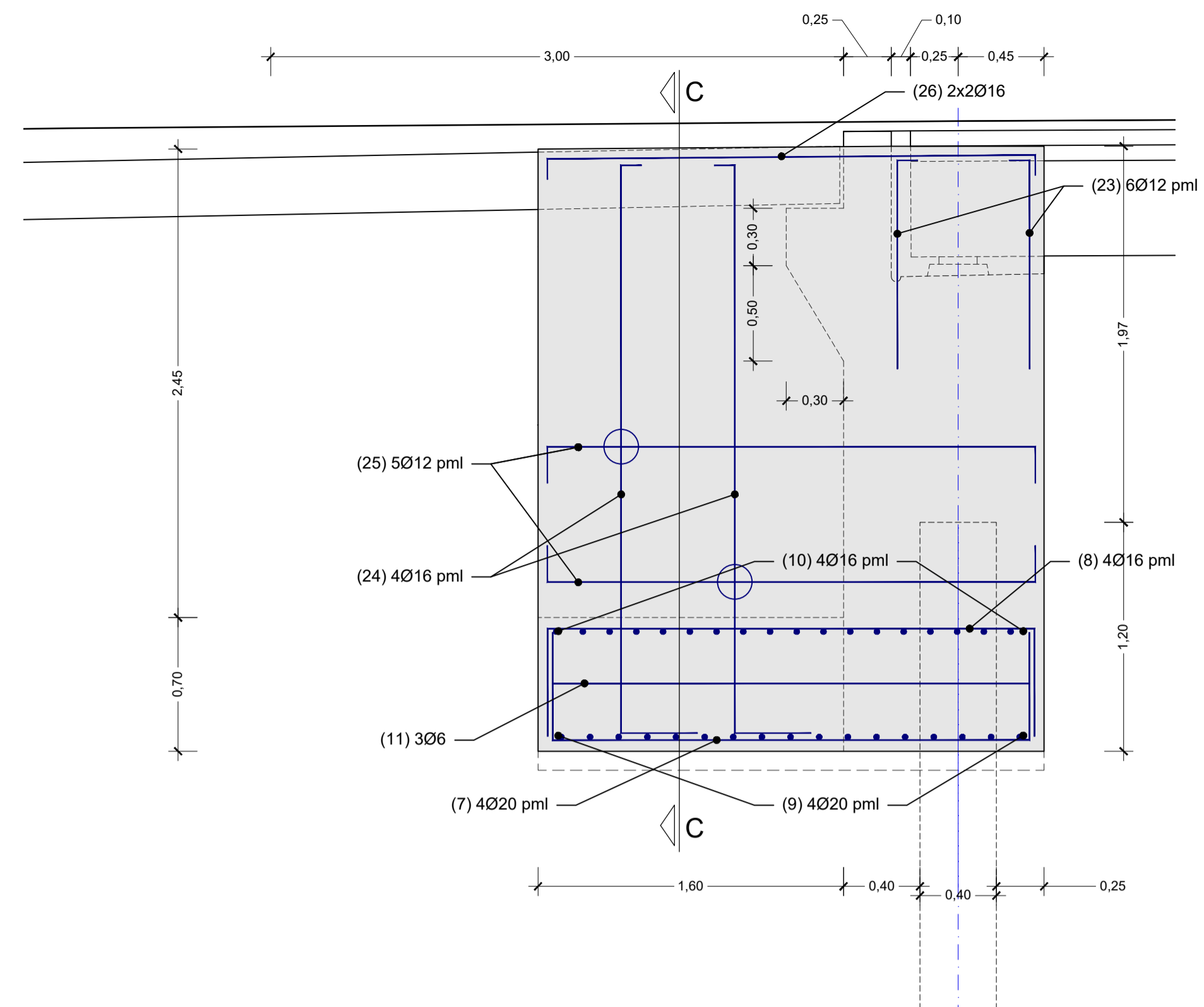
DESIGNACIÓN
PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESCLA
ARMADURA DE ESTRIBOS

PLANO DE PNO
PLANO N°
EST-07
HOJA: 1 DE 1
REVISIÓN:

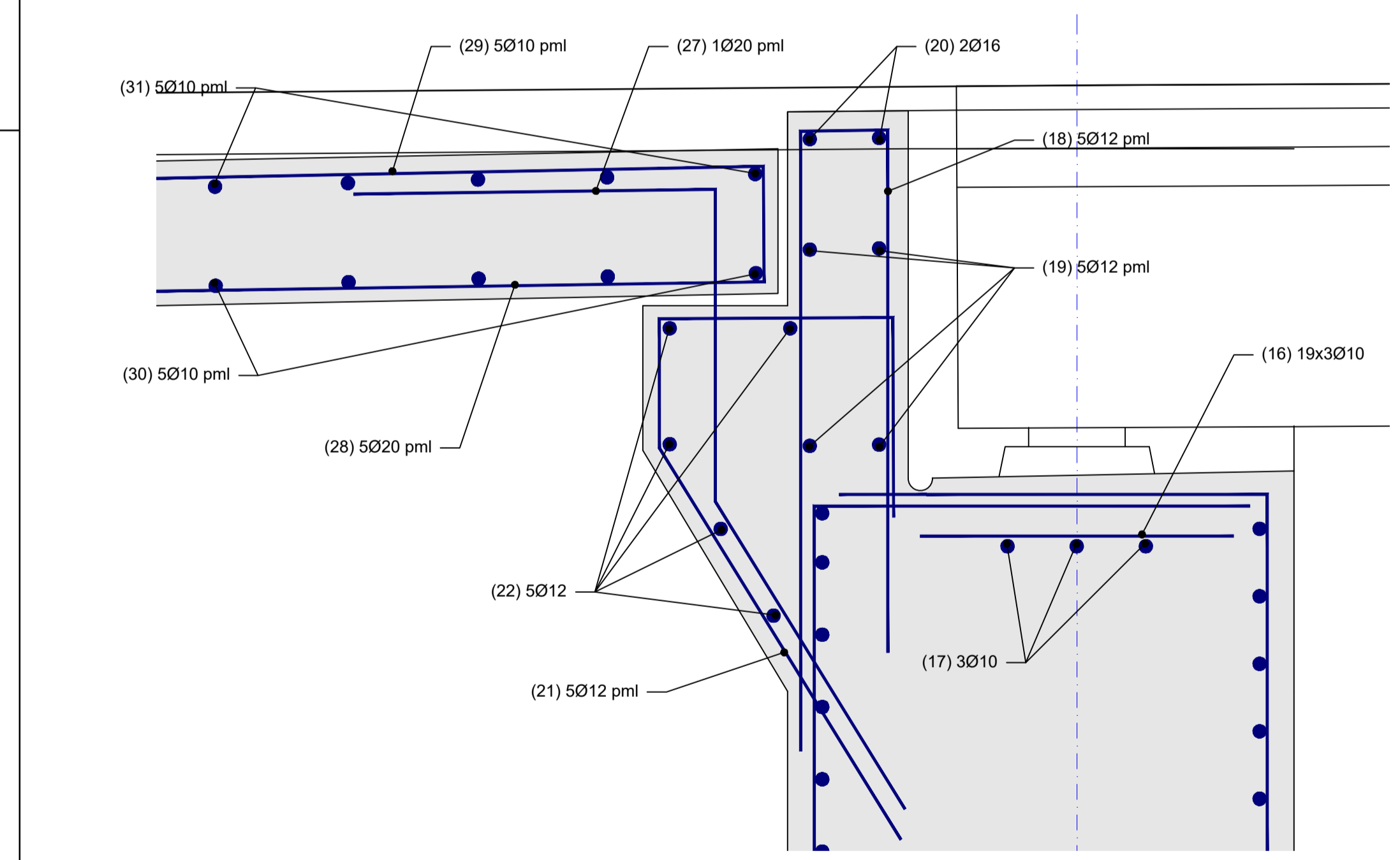
U x a m a
I.C.C.P.
LUIS F. PLAZA BELTRAN



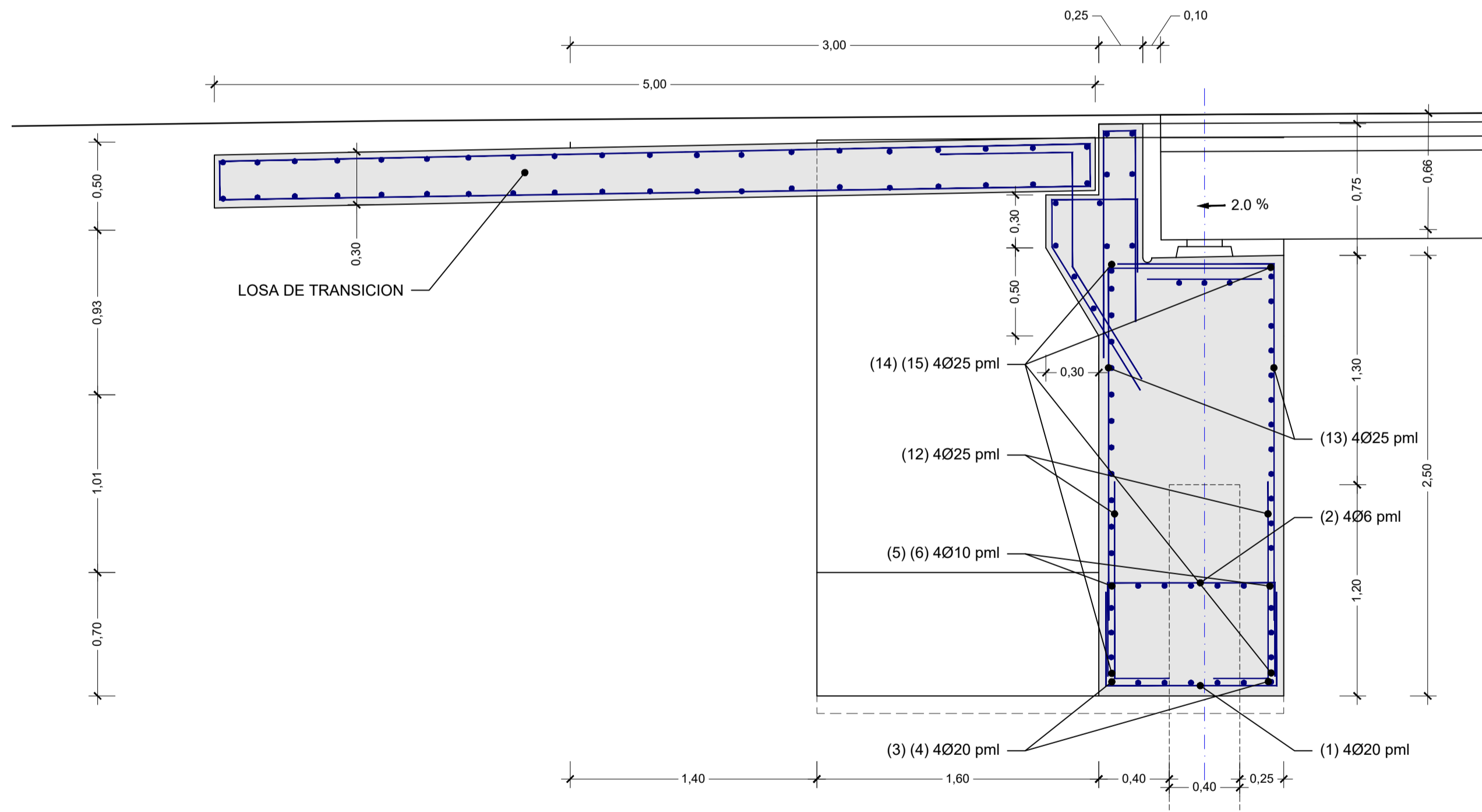
ALZADO
Escala: 1 / 25



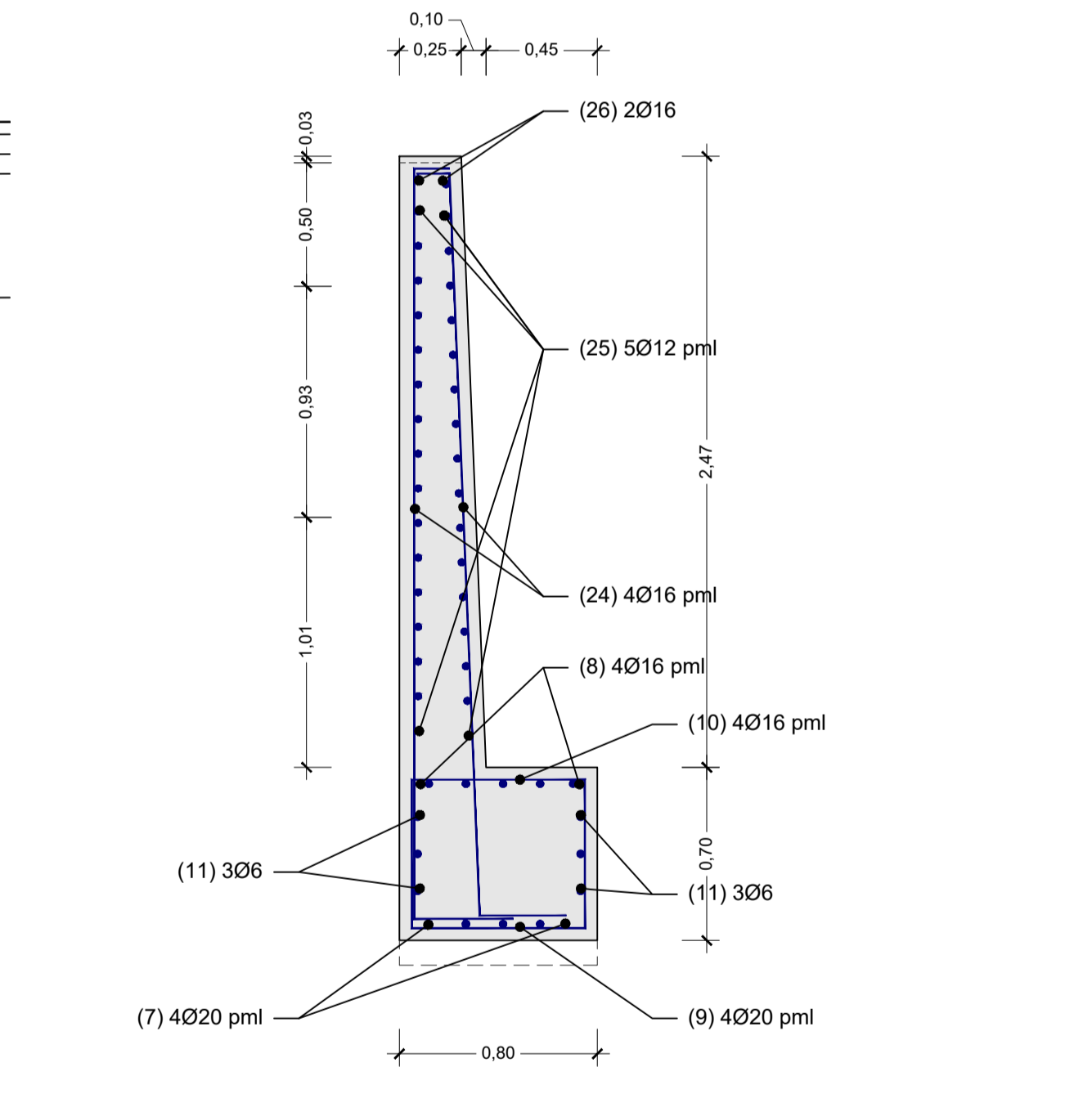
SECCIÓN B-B. MURO LATERAL Y ALETA
Escala: 1 / 25



ARMADURA REFUERZO Y LOSA
Escala: 1 / 10



SECCIÓN A-A
Escala: 1 / 25



SECCION C-C. ALETA
Escala: 1 / 25

NOTAS GENERALES

- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MÁS PRÓXIMO NO SERÁ MENOR DEL VALOR INDICADO EN EL CUADRO. PARA ASEGURAR ESTOS RECUBRIMIENTOS SE USARÁN SEPARADORES DE MORTERO U OTRO SISTEMA ADECUADO SEGÚN EL ARTÍCULO 43.4.2 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL.
- INDEPENDIEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DEL PROYECTO, LA DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN DEBERÁ CUMPLIR CON LAS LIMITACIONES DE AGUA Y CEMENTO Y CON EL CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO QUE SE INDICAN EN EL SIGUIENTE CUADRO.
- RECUBRIMIENTOS NOMINALES (R) S/ART. 44.2.1 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL.

CUADRO DE RECUBRIMIENTOS

	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (kg/m ³)
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	-	0.50	275
HORMIGÓN DE VIGAS	25	0.55	300
HORMIGÓN LOSA TABLERO	40	0.55	300
HORMIGÓN EN ESTRIBOS	65	0.50	325
HORMIGÓN EN PILOTES	55	0.50	325

CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF.PONDERACION
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-30/B/20/X0+XA1	HORMIGON NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN DE VIGAS	HP-50/AC/20/XC4	ESTADISTICO	γ _c = 1.50
HORMIGÓN LOSA TABLERO	HA-30/B/20/XC4	ESTADISTICO	γ _c = 1.50
HORMIGÓN EN ESTRIBOS	HA-30/B/20/XC2+XA1	ESTADISTICO	γ _c = 1.50
HORMIGÓN EN PILOTES	HA-50/B/20/XC2+XA1	ESTADISTICO	γ _c = 1.50
ACERO PASIVO	B 500 S	NORMAL	γ _s = 1.15
ACERO ACTIVO	Y 1860 S7	INTENSO	γ _s = 1.15
EJECUCIÓN	-	INTENSO	γ _G = 1.35 γ _Q * = 1.35 γ _Q = 1.50

FICHERO: EST-01-10 ESTRUCTURAS_RVA04.DWG



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN
PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE

PLANO DE PNO
PLANO N° EST-08
HOJA: 1 DE 1
REVISIÓN:

SEPTIEMBRE 2022

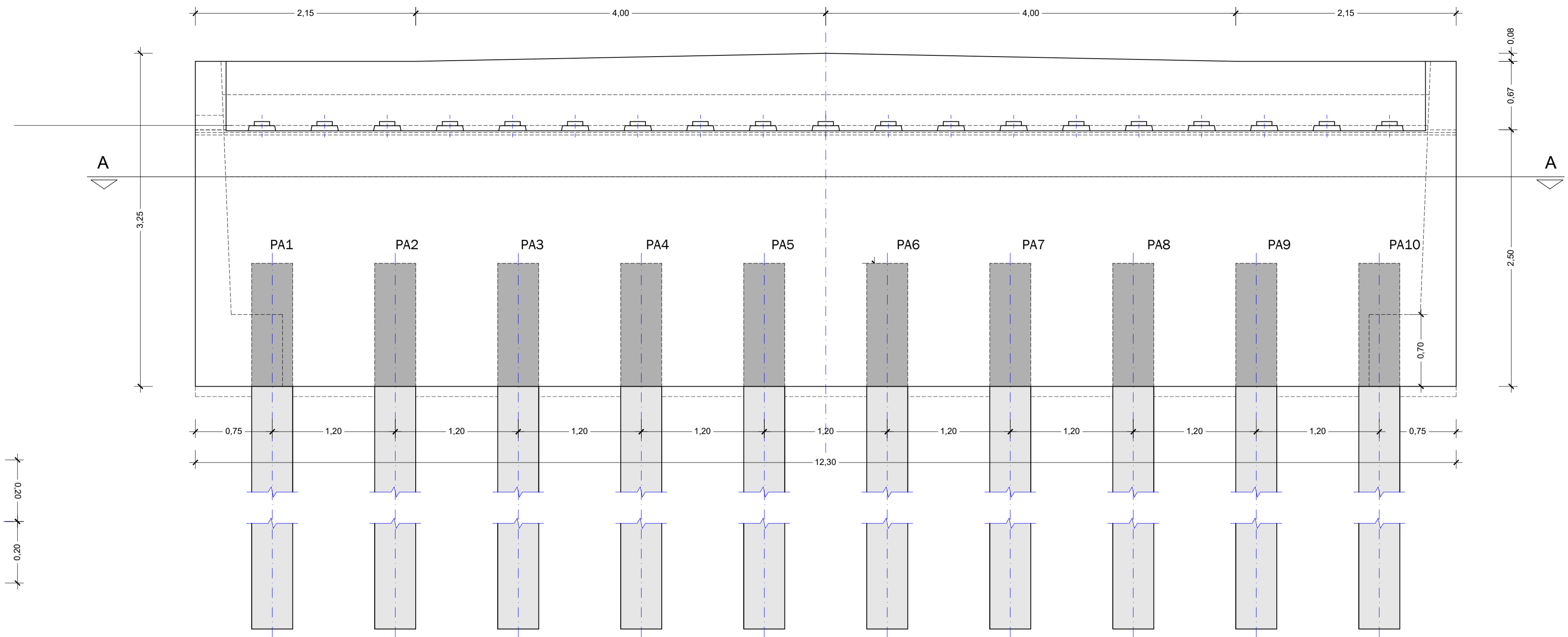
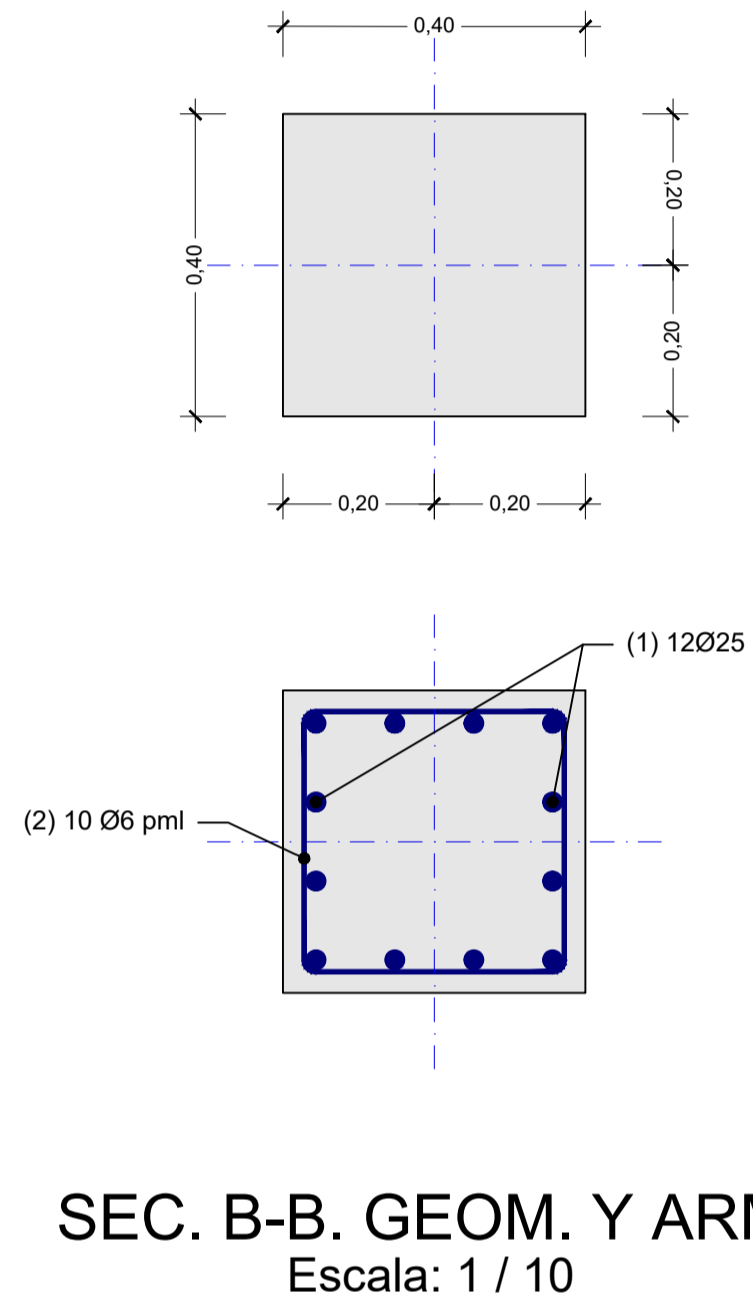
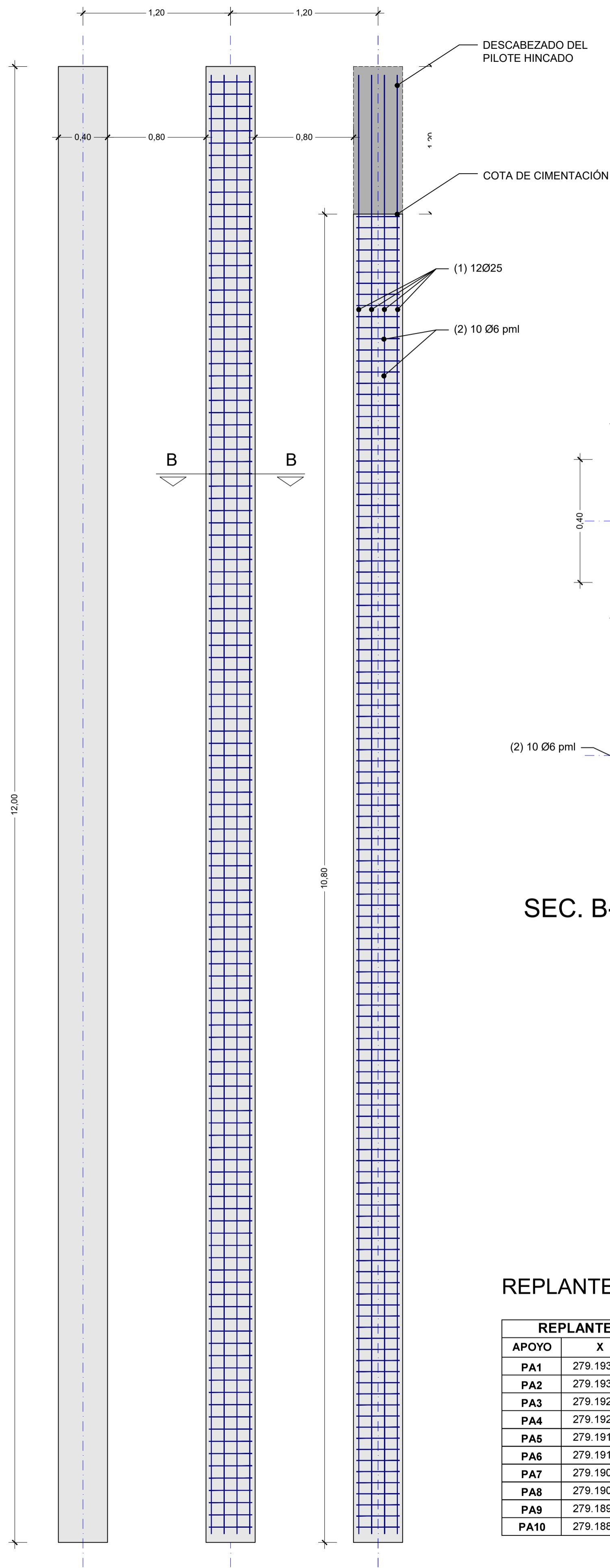
ESCALA: Original A1
Indicadas

DESIGNACIÓN

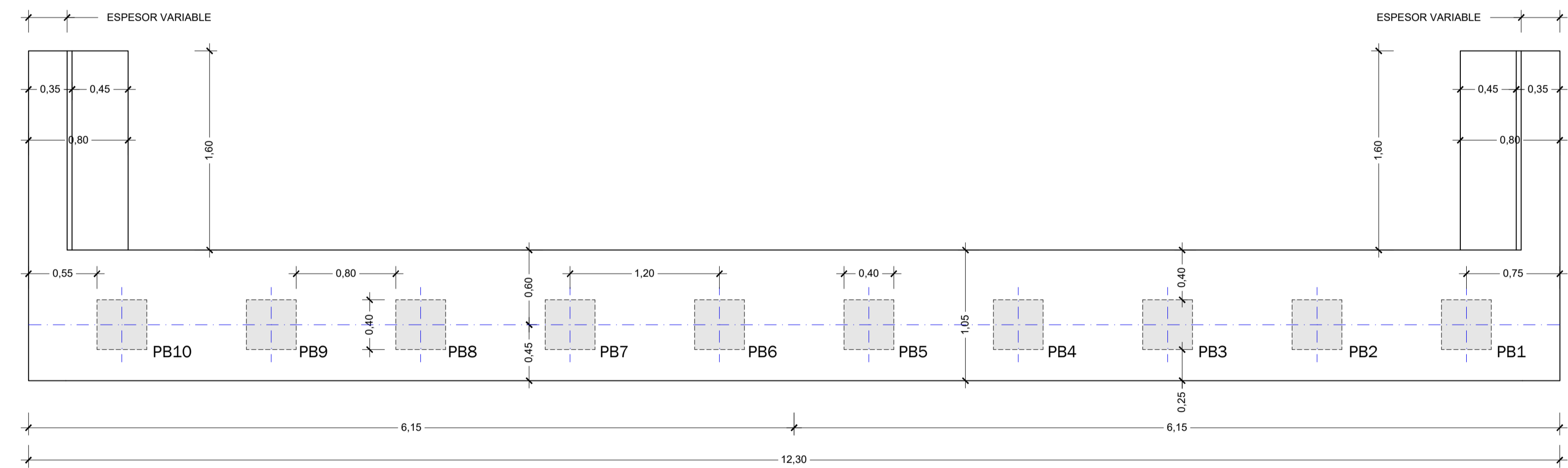
PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESCLA
ARMADURA DE ESTRIBOS

I.C.C.P.

LUIS F. PLAZA BELTRAN



ALZADO EN ESTRIBO
Escala: 1 / 30



SECCIÓN A-A
Escala: 1 / 30

REPLANTEO CABEZA PILOTES (sin descabezado)

REPLANTEO PILOTES ESTRIBO 1			
APOYO	X	Y	Z
PA1	279.193,95	4.655.862,91	720,19
PA2	279.193,40	4.655.861,84	720,19
PA3	279.192,84	4.655.860,78	720,19
PA4	279.192,29	4.655.859,71	720,19
PA5	279.191,74	4.655.858,65	720,19
PA6	279.191,18	4.655.857,58	720,19
PA7	279.190,63	4.655.856,52	720,19
PA8	279.190,08	4.655.855,45	720,19
PA9	279.189,52	4.655.854,39	720,19
PA10	279.188,97	4.655.853,32	720,19

REPLANTEO PILOTES ESTRIBO 2			
APOYO	X	Y	Z
PB1	279.181,80	4.655.869,23	720,26
PB2	279.181,24	4.655.868,16	720,26
PB3	279.180,69	4.655.867,10	720,26
PB4	279.180,14	4.655.866,03	720,26
PB5	279.179,58	4.655.864,97	720,26
PB6	279.179,03	4.655.863,90	720,26
PB7	279.178,48	4.655.862,84	720,26
PB8	279.177,92	4.655.861,77	720,26
PB9	279.177,37	4.655.860,71	720,26
PB10	279.176,81	4.655.859,64	720,26

NOTAS GENERALES

- LA CIMENTACIÓN DE LOS DOS ESTRIBOS DEL PUENTE ES DE TIPO PROFUNDA, COMPUESTA POR UN TOTAL DE 10 PILOTES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO (POR ESTRIBO) DE SECCIÓN RECTANGULAR DE DIMENSIONES 0.4 X 0.4 X 12 m.
- LOS MATERIALES REQUERIDOS PARA SU EJECUCIÓN SON UN HORMIGÓN DE AL MENOS 50MPa, HA-50/P/XC2+XA1, CON TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO DE 20mm, ARMADO CON BARRAS CORRUGADAS DE ACERO B 500 S, DEL Ø25 PARA LA ARMADURA LONGITUDINAL Y DEL Ø6 PARA LOS CERCOS.
- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MÁS PRÓXIMO NO SERÁ MENOR A 5.5 cm, CONFORME LO ESTABLECIDO EN (R) S/ART. 43.4.2 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL.
- DICHOS PILOTES PREFABRICADOS SE EJECUTARÁN MEDIANTE HINCA. LA HINCA DEBERÁ REALIZARSE PREFERIBLEMENTE CUANDO NO CIRCULE AGUA POR EL CANAL DEL ESCLA PARA LOCALIZAR LOS DAÑOS EN EL CANAL EN EL CASO QUE LOS HUBIERA.
- UNA VEZ COLOCADOS, SE DEBERÁ REALIZAR EL DESCABEZADO DE LOS PILOTES, UNA LONGITUD DE 1.20 m DESDE LA CABEZA, DEBIENDO COINCIDIR CON LA CARA INFERIOR DEL ESTRIBO, PARA GARANTIZAR EL ANCLAJE DE LAS BARRAS.
- SE EJECUTARÁ UNA VIGA DE ATADO DE UNOS 70 cm DE ALTURA CON EL MISMO ANCHO Y ESPESOR QUE EL MURO DEL ESTRIBO, DEJANDO ESPERAS PARA LAS ZAPATAS DE LAS ALETAS.

ARMADURA PILOTES HINCADOS

POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kg	
1	25	12	11.86	1190	142.80	3.85	550.26	
2	6	119	1.48	148	175.64	0.22	38.98	
					Ø25	142.80	3.85	550.26
					Ø6	175.64	0.22	38.98
B 500 S, Ys=1.15						Peso total por pilote		589.24
						Peso total por pilote con mermas (10%)		648.17

Junta de Castilla y León

PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN
PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE

SEPTIEMBRE 2022

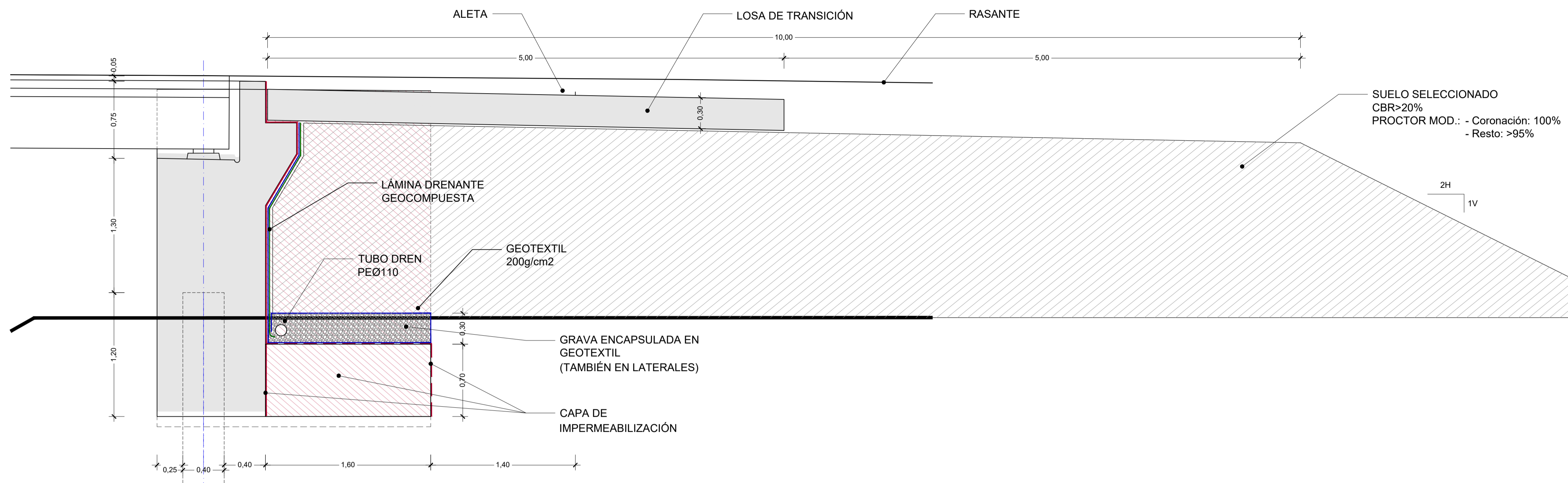
ESCALA: Original A1
1 / 2.500

DESIGNACIÓN
PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESCLA
PILOTES HINCADOS. GEOMETRÍA Y ARMADURA

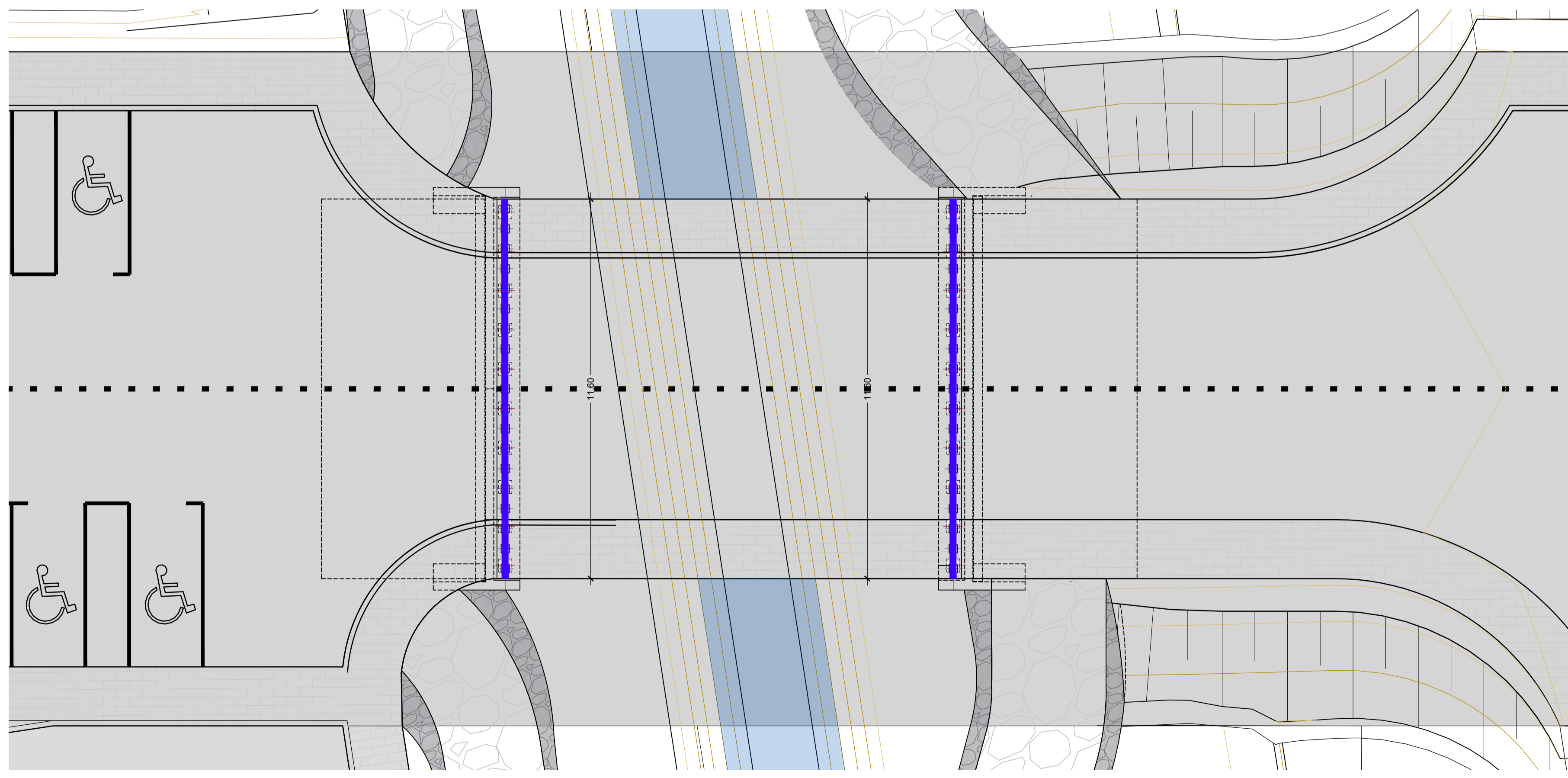
PLANO DE PNO
PLANO N° EST-09
HOJA: 1 DE 1
REVISIÓN:

U X a m a
Luis F. Plaza Beltrán

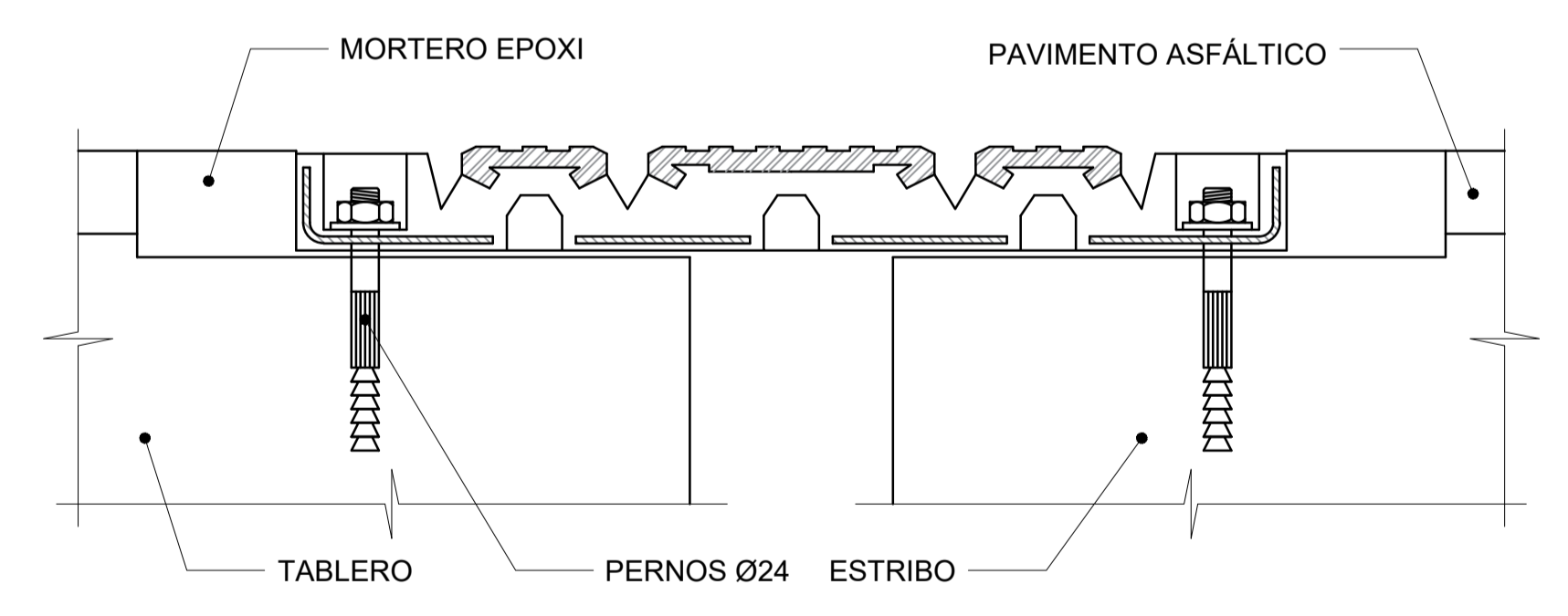
GEOMETRÍA Y ARMADURA
Escala: 1 / 25



RELLENO LOCALIZADO Y DRENAJE. DETALLE
Escala: 1 / 25

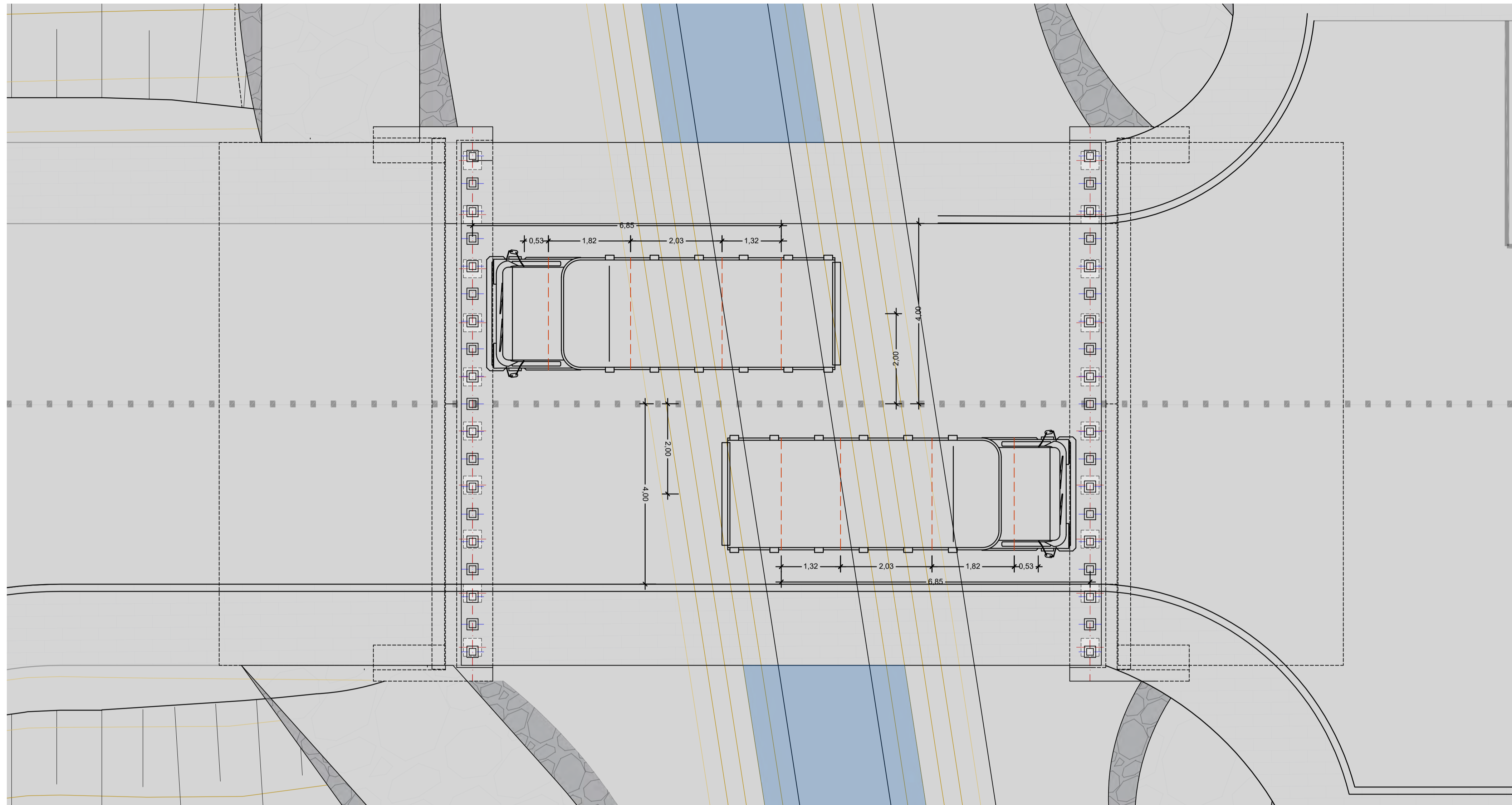


JUNTAS DE DILATACIÓN. PLANTA
Escala: 1 / 100



JUNTA DE DILATACIÓN. DETALLE
Sin Escala

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 Indicadas	DESIGNACIÓN PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESLE DETALLES. RELLENO LOCALIZADO Y JUNTAS	PLANO DE: PNO PLANO N°: EST-10 HOJA: 1 DE 1 REVISIÓN:	
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	



PRUEBA DE CARGA. PLANTA
Escala: 1 / 60

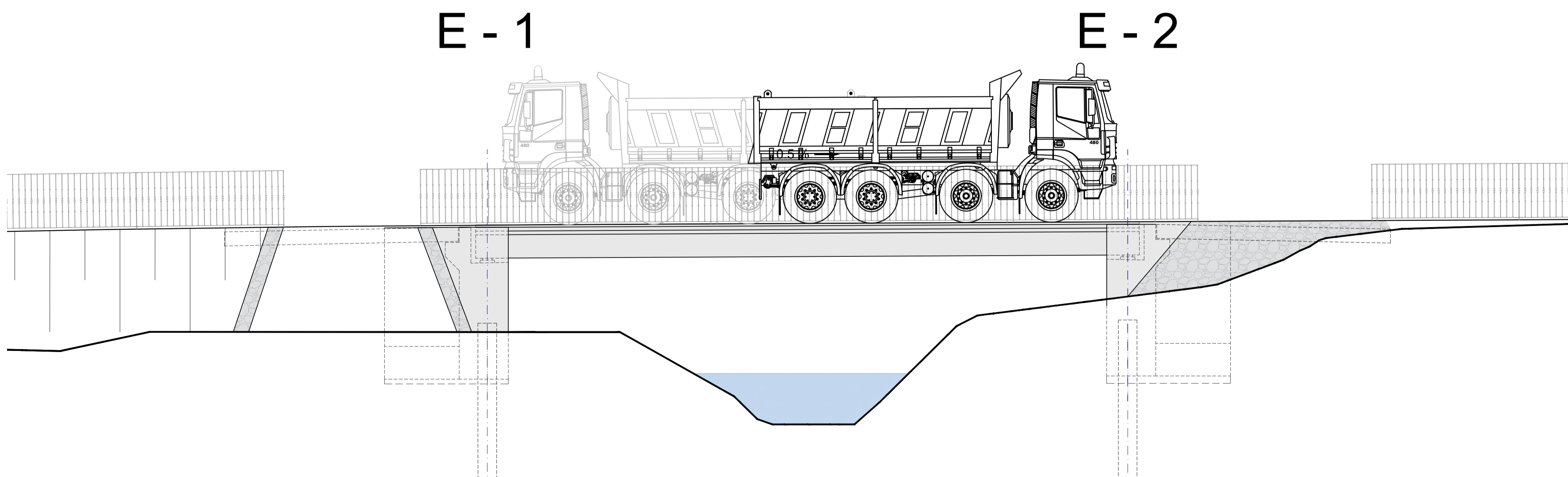
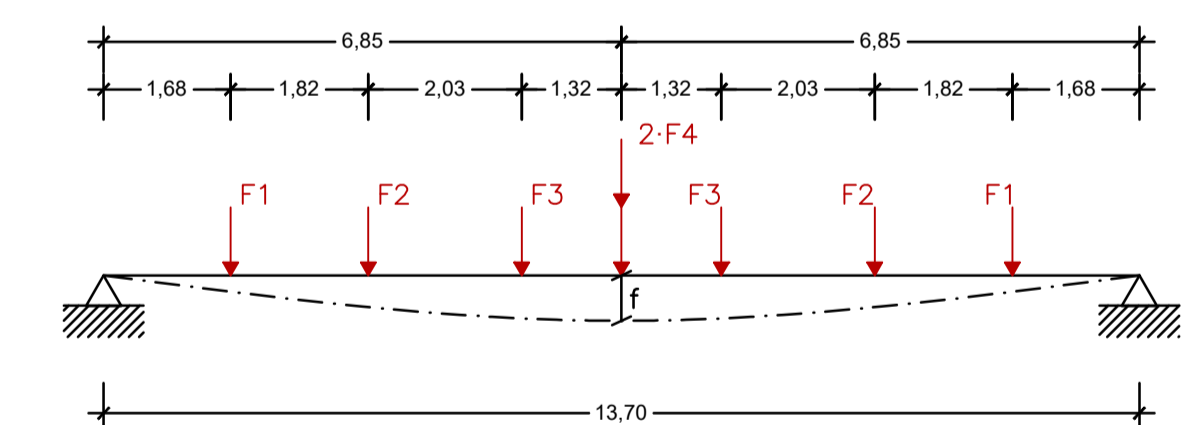
PRUEBA DE CARGA

- LA PRUEBA DE CARGA SE EJECUTARÁ ANTES DE LA PUESTA EN SERVICIO DE LA ESTRUCTURA Y SIEMPRE QUE CUALQUIERA DE LOS ELEMENTOS RESISTENTES QUE LA COMPONEN HAYAN ALCANZADO LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DE PROYECTO. ES DECIR, TRANSCURRIDOS LOS 28 DESDE EL VERTIDO DE LA LOSA DE COMPRESIÓN.
- SE DEBERÁ REALIZAR, ADEMÁS, UNA VEZ LA ESTRUCTURA HAYA SIDO ACONDICIONADA PARA SU USO, PARA QUE ESTA DISPONGA DE LAS CARGAS MUERTAS QUE DEBERÁ SOPORTAR EN SERVICIO, COMO ES EL ACERADO, LAS BARANDILLAS Y EL AGLOMERADO.
- SE EMPLEARÁ UN TOTAL DE DOS CAMIONES BASCULANTES DE 30 ton CADA UNO, COLOCADOS TAL Y COMO SE ESPECIFICA EN EL PRESENTE PLANO: CON LOS CAMIONES SITUADOS CON EL EJE TRASERO SOBRE LA SECCIÓN CENTRAL DEL PUENTE (A 6,85m DE LOS EJES DE APOYO) CON LAS CABINAS MIRANDO EN SENTIDOS OPUESTOS EN EL CENTRO DE CADA CARRIL (A 2m DEL DEL EJE LONGITUDINAL DEL PUENTE).
- LA PRUEBA DE CARGA SE REALIZARÁ EN DOS ESCALONES, PRIMERO SE CARGARÁ CON UN CAMIÓN EN LA MISMA POSICIÓN QUE APARECE EN LOS PLANOS Y SE MEDIRÁ LA FLECHA EN EL PUNTO INDICADO. EL SEGUNDO ESCALÓN SE REALIZARÁ CUANDO SE COLOQUE EL SEGUNDO CAMIÓN EN LA POSICIÓN ESTABLECIDA Y SE MEDIRÁ LA FLECHA DE NUEVO. EL PROCESO DE DESCARGA SE LLEVARÁ A CABO CON EL MISMO NÚMERO DE ESCALONES, PERO EN ORDEN INVERSO.
- LOS MOVIMIENTOS DE LOS VEHÍCULOS DEBERÁN REALIZARSE EN TODO MOMENTO CON LENTITUD, EVITANDO ASÍ QUE SE PRODUZCAN EFECTOS DINÁMICOS NO DESEADOS DE MODO QUE SE EVITEN SOLICITACIONES SUPERIORES A LAS PREVISTAS.
- LA FLECHA SE MEDIRÁ EN EL PUNTO CENTRAL DE LA ESTRUCTURA, SOBRE LA LÍNEA BLANCA, A 6,85m DEL EJE DE APOYOS (O PUNTO MEDIO ENTRE JUNTAS), SITUADO EN LAS COORDENADAS:
 $X = 279.185,38$
 $Y = 4.655.861,28$
 (PK 0+594.074 DEL EJE 8)
- LOS VALORES ESPERADOS DE LA FLECHA PARA LA PRUEBA DE CARGA SE ESTABLECEN EN LA TABLA INFERIOR.

PRUEBA DE CARGA

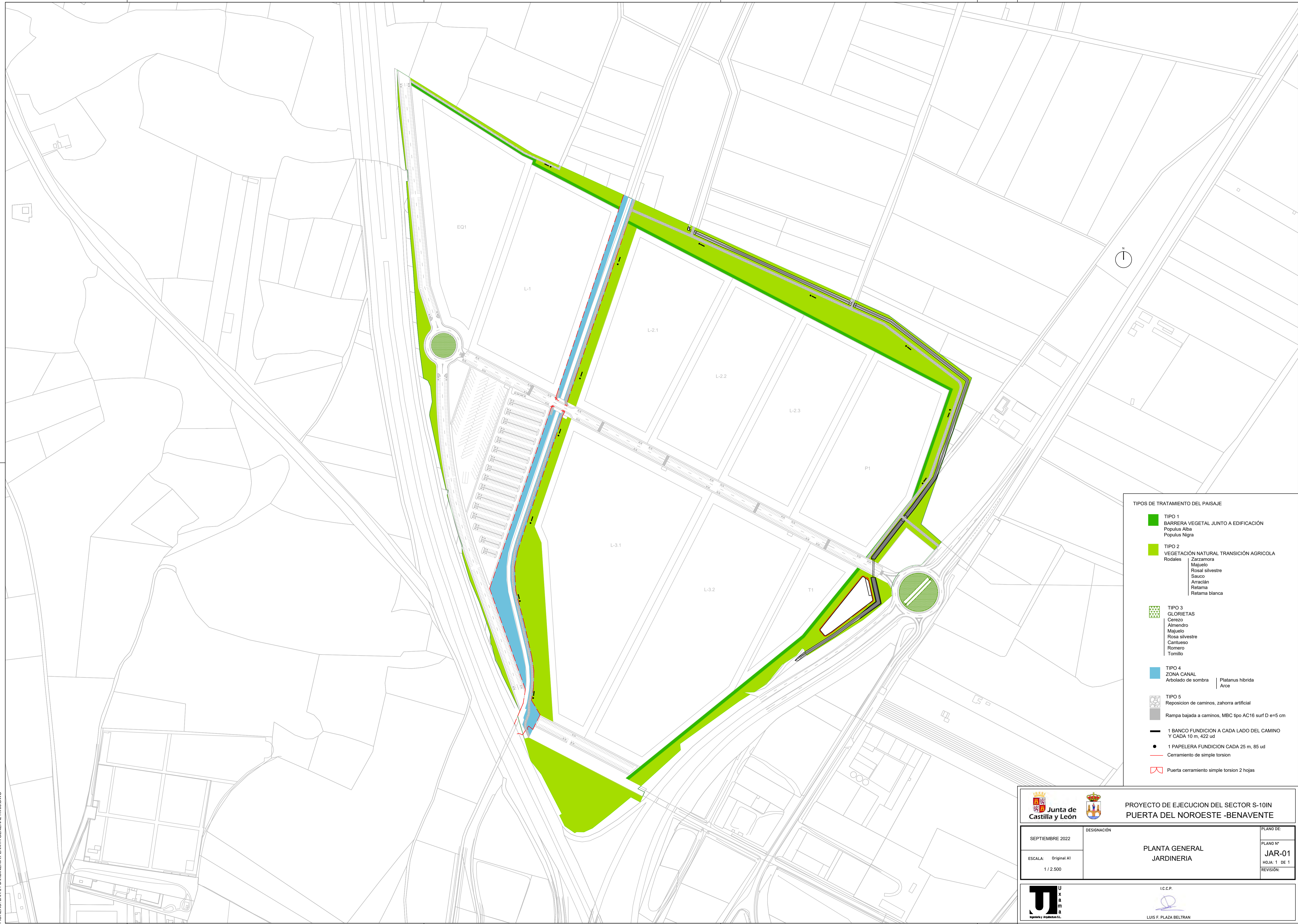
ESCALÓN CARGA	RANGO FLECHA f EN CENTRO DE VANO	
	VALOR MÍNIMO (mm)	VALOR MÁXIMO (mm)
UN CAMIÓN	1,90	4,76
DOS CAMIONES	3,81	9,52

MODELO PRUEBA DE CARGA



PRUEBA DE CARGA. ALZADO
Escala: 1 / 60

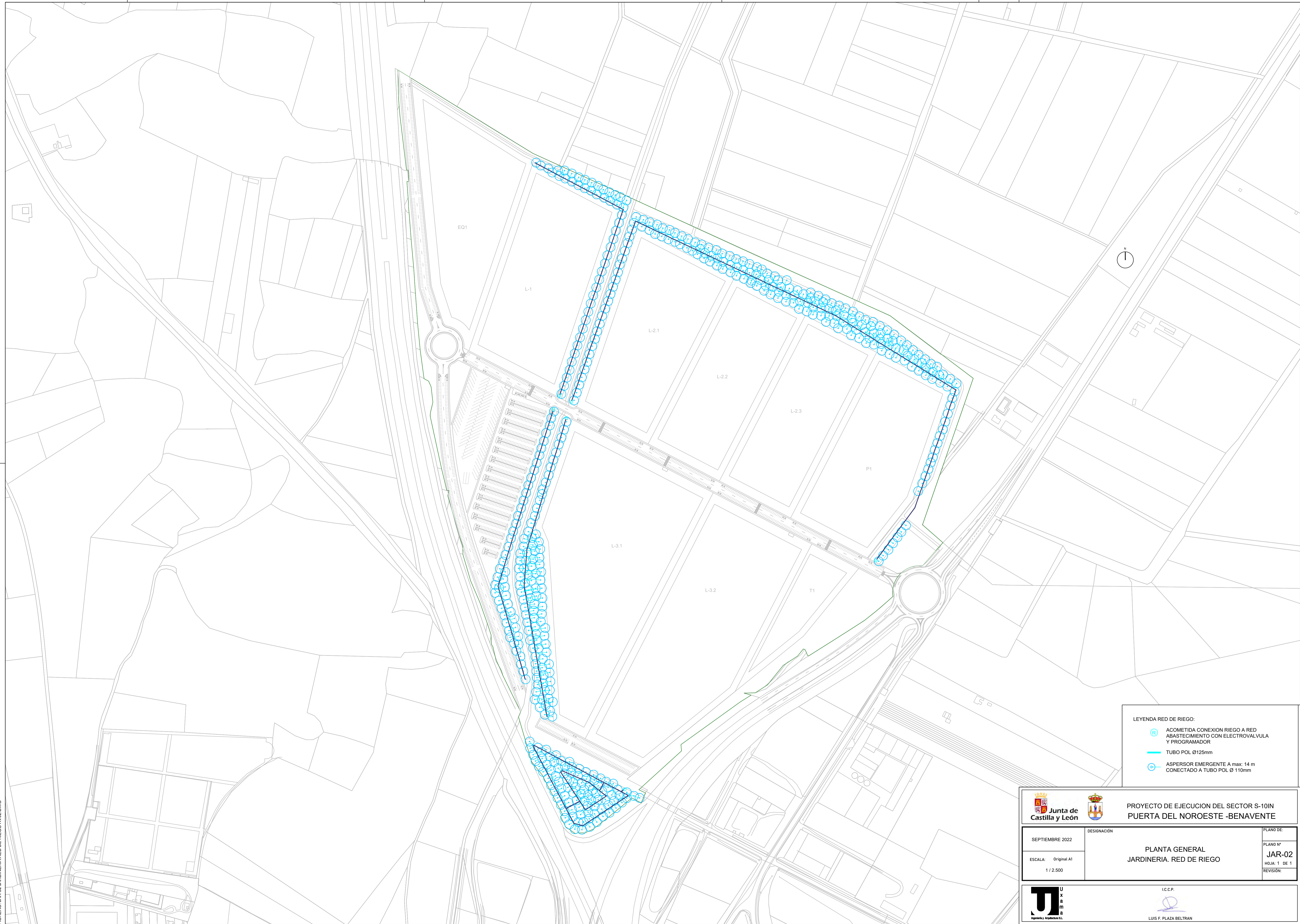
		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	ESCALA: Original A1 Indicadas	DESIGNACIÓN PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESCLA PRUEBA DE CARGA	PLANO DE: PNO PLANO N°: EST-11 HOJA: 1 DE 1 REVISIÓN:
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	



TIPOS DE TRATAMIENTO DEL PAISAJE

<p>TIPO 1 BARRERA VEGETAL JUNTO A EDIFICACIÓN Populus Alba Populus Nigra</p> <p>TIPO 2 VEGETACIÓN NATURAL TRANSICIÓN AGRICOLA Rodales</p> <p>TIPO 3 GLORIETAS Cerezo Almendro Majuelo Rosa silvestre Cantueso Romero Tomillo</p> <p>TIPO 4 ZONA CANAL Arbolado de sombra</p> <p>TIPO 5 Reposicion de caminos, zahorra artificial</p>	<p>Zarzamora Majuelo Rosal silvestre Sauco Arracón Retama Retama blanca</p> <p>Platanus híbrida Arce</p> <p>Rampa bajada a caminos, MBC tipo AC16 surf D e=5 cm</p> <p>1 BANCO FUNDICIÓN A CADA LADO DEL CAMINO Y CADA 10 m, 422 ud</p> <p>1 PAPELERA FUNDICIÓN CADA 25 m, 85 ud</p> <p>Cerramiento de simple torsion</p> <p>Puerta cerramiento simple torsion 2 hojas</p>
---	--

		<p>PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE</p>
<p>SEPTIEMBRE 2022</p>	<p>DESIGNACIÓN</p> <p>PLANTA GENERAL JARDINERIA</p>	<p>PLANO DE:</p> <p>PLANO N°</p> <p>JAR-01</p> <p>HOJA: 1 DE 1</p> <p>REVISIÓN:</p>
<p>ESCALA: Original A1 1 / 2.500</p>		<p>I.C.C.P.</p> <p></p> <p>LUIS F. PLAZA BELTRÁN</p>



LEYENDA RED DE RIEGO:

	ACOMETIDA CONEXION RIEGO A RED ABASTECIMIENTO CON ELECTROVALVULA Y PROGRAMADOR
	TUBO POL Ø125mm
	ASPERSOR EMERGENTE A max: 14 m CONECTADO A TUBO POL Ø 110mm

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:	
ESCALA: Original A1 1 / 2.500	PLANTA GENERAL JARDINERIA. RED DE RIEGO	PLANO N°	JAR-02
		HOJA: 1 DE 1	REVISIÓN:
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

MOBILIARIO URBANO



BANCO



PAPELERA

TRATAMIENTO TIPO 2: VEGETACION NATURAL TRANSICION AGRICOLA



ZARZAMORA



MAJUELO



ROSA SILVESTRE



POPULUS ALBA



POPULUS NIGRA



SAUCO



RETAMA



RETAMA BLANCA

TRATAMIENTO TIPO 3: GLORIETAS



ALMENDRO



CEREZO



MAJUELO



ROSA SILVESTRE



CANTUESO

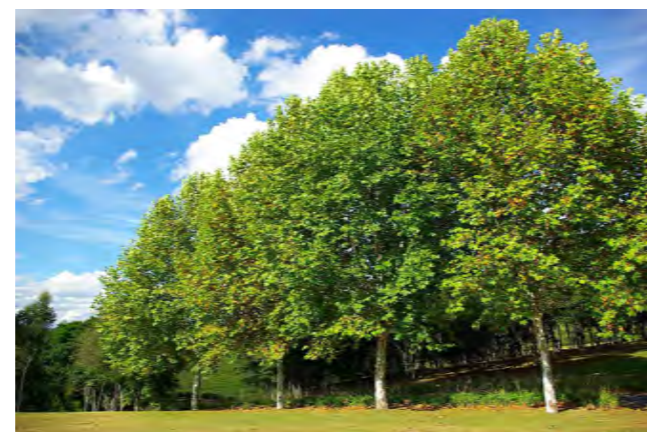


ROMERO



TOMILLO




TRATAMIENTO TIPO 4: ARBOLADO DE SOMBRA ZONA CANAL

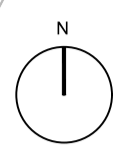
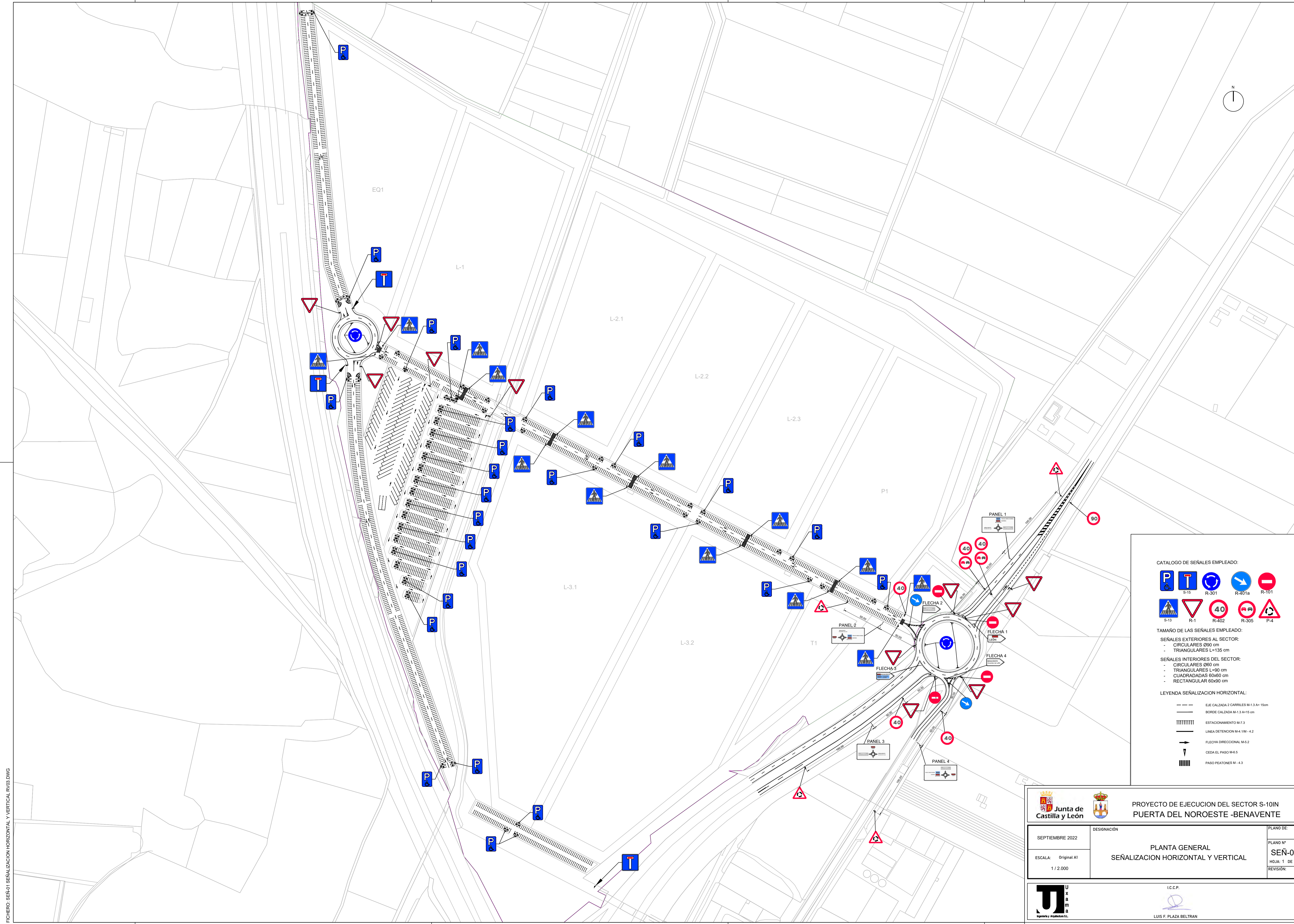


PLATANUS HIBRIDA



ARCE

 <p>PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE</p>		PLANO DE:
JULIO 2022	DESIGNACIÓN JARDINEARIA. DETALLES	PLANO N°
ESCALA: Original A1		JAR-03
S/E		HOJA: 1 DE 1
		REVISIÓN:
		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN



CATALOGO DE SEÑALES EMPLEADO:

TAMAÑO DE LAS SEÑALES EMPLEADO:

SEÑALES EXTERIORES AL SECTOR:

- CIRCULARES Ø90 cm
- TRIANGULARES L=135 cm

SEÑALES INTERIORES DEL SECTOR:

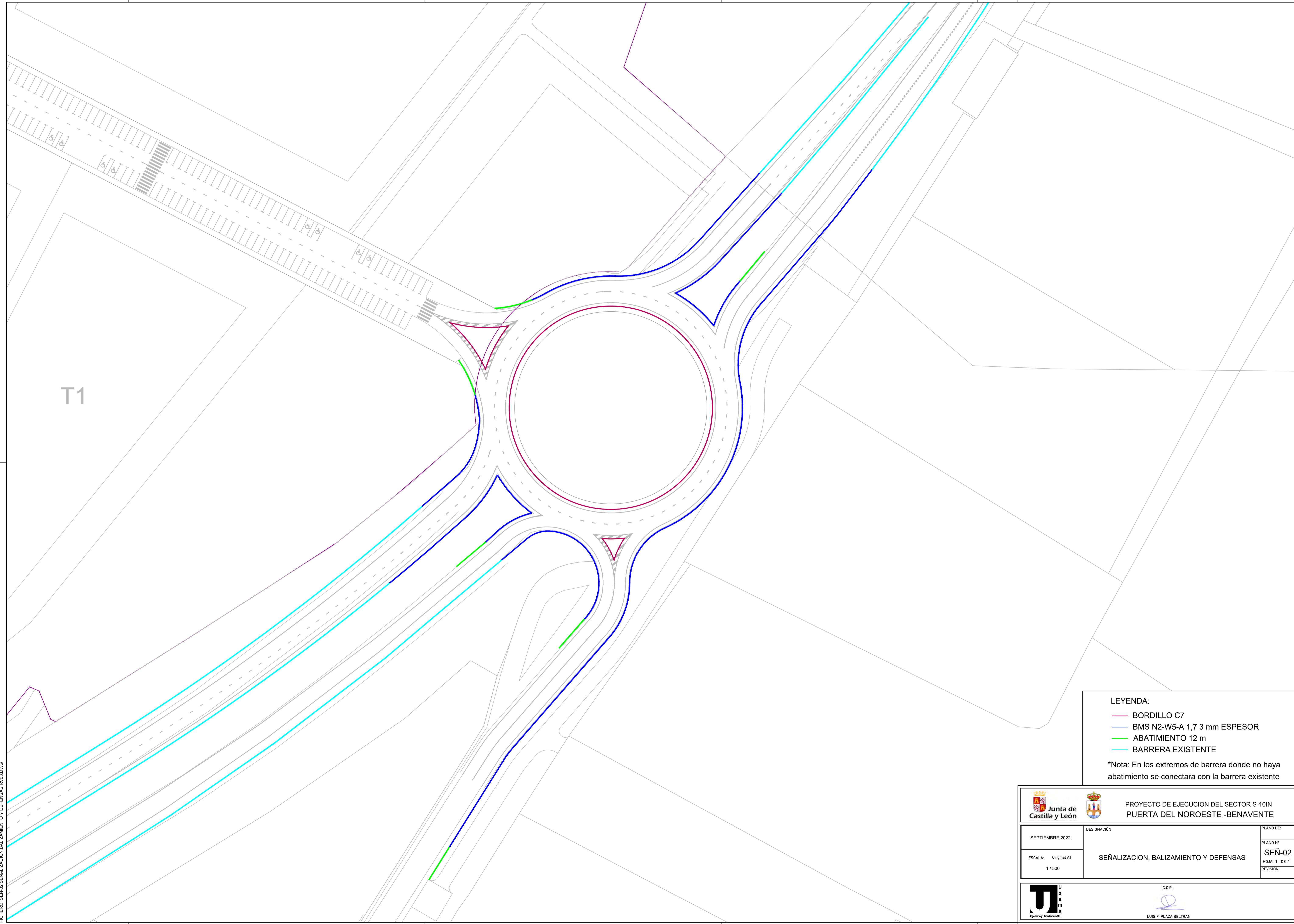
- CIRCULARES Ø60 cm
- TRIANGULARES L=90 cm
- CUADRADAS 60x60 cm
- RECTANGULAR 60x90 cm

LEYENDA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:

- EJE CALZADA 2 CARRILES M-1.3 A+15m
- BORDE CALZADA M-1.3 A+15 cm
- ||||| ESTACIONAMIENTO M-7.3
- LINEA DETENCIÓN M-4.1M - 4.2
- FLECHA DIRECCIONAL M-5.2
- ↓ CEDA EL PASO M-4.5
- ||||| PASO PEATONES M - 4.3

		PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:	
ESCALA: Original A1 1 / 2.000	PLANTA GENERAL SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL	PLANO N°	SEÑ-01
		HOJA: 1 DE 1	REVISIÓN:
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRÁN	

FICHERO: SEÑ-01 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL RV.03.DWG





T1

LEYENDA:

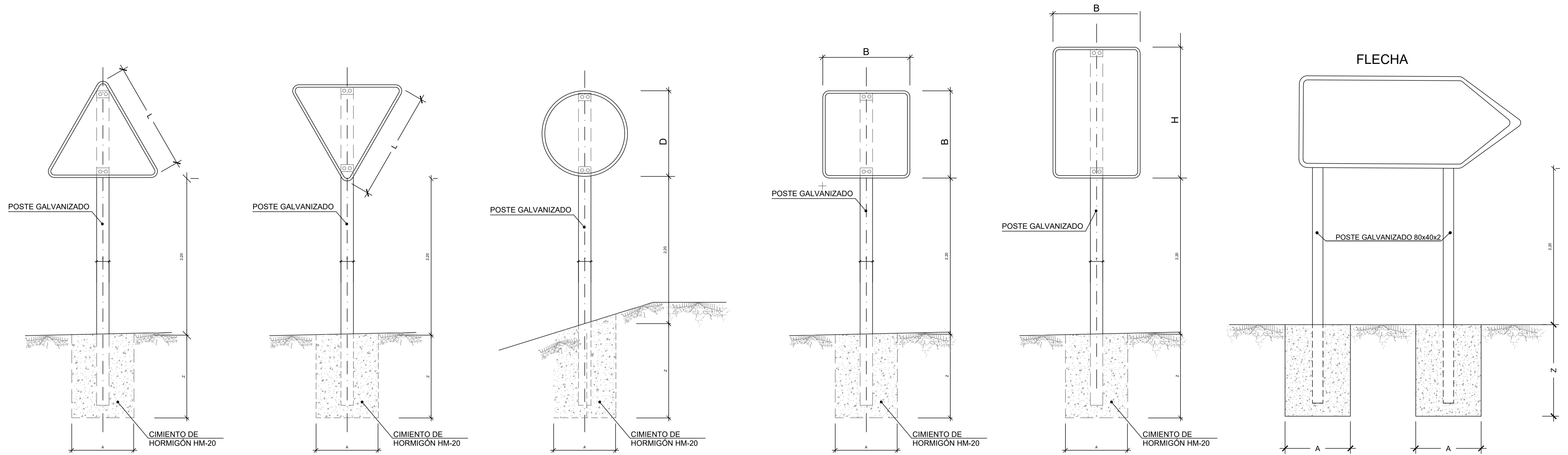
- BORDILLO C7
- BMS N2-W5-A 1,7 3 mm ESPESOR
- ABATIMIENTO 12 m
- BARRERA EXISTENTE

*Nota: En los extremos de barrera donde no haya abatimiento se conectara con la barrera existente

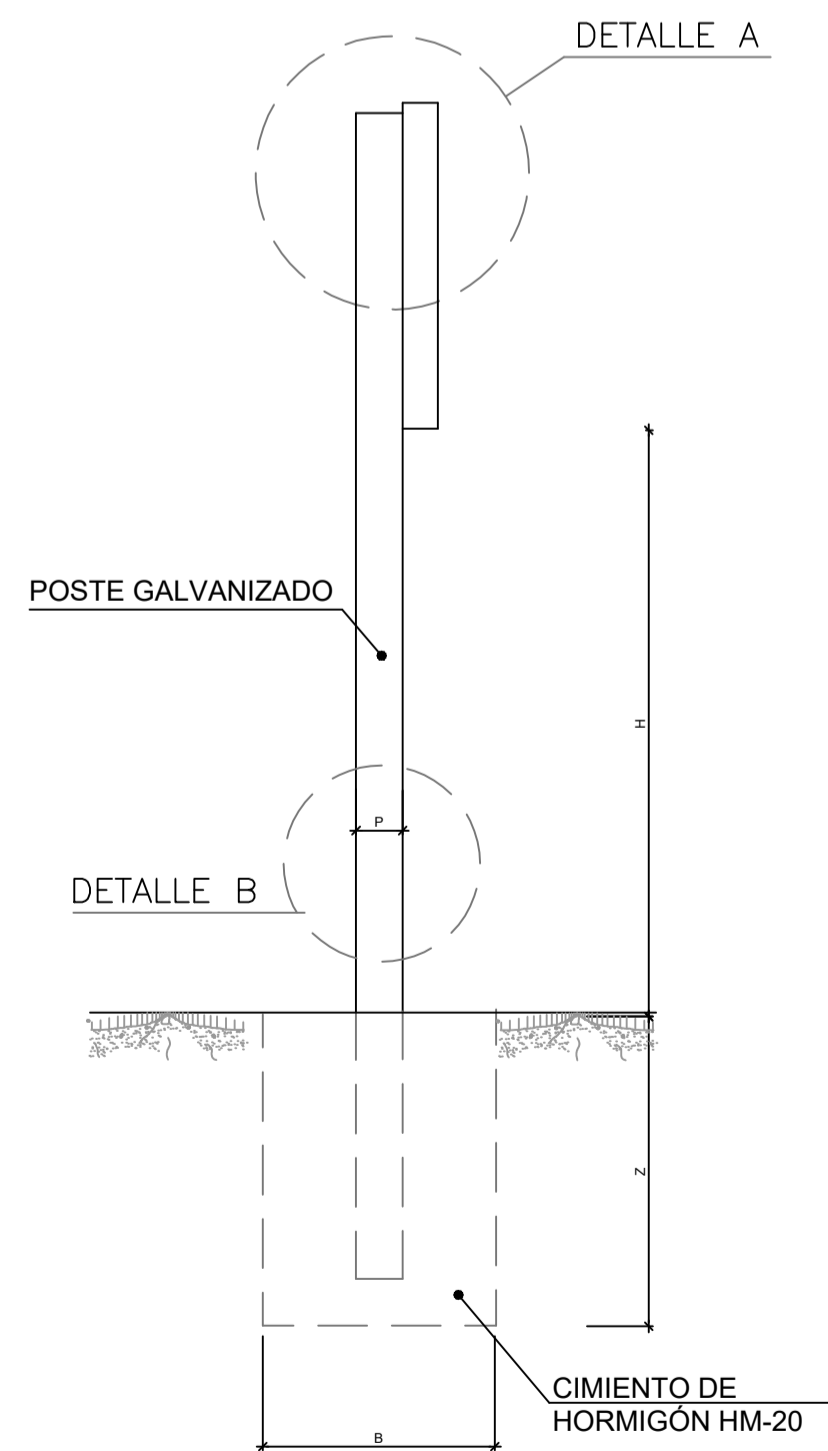
FICHERO: SEÑ-02_SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS RV03.DWG

 		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:	
ESCALA: Original A1 1 / 500	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	PLANO N° SEÑ-02 HOJA: 1 DE 1 REVISIÓN:	
		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN	

TIPOS DE SEÑALES

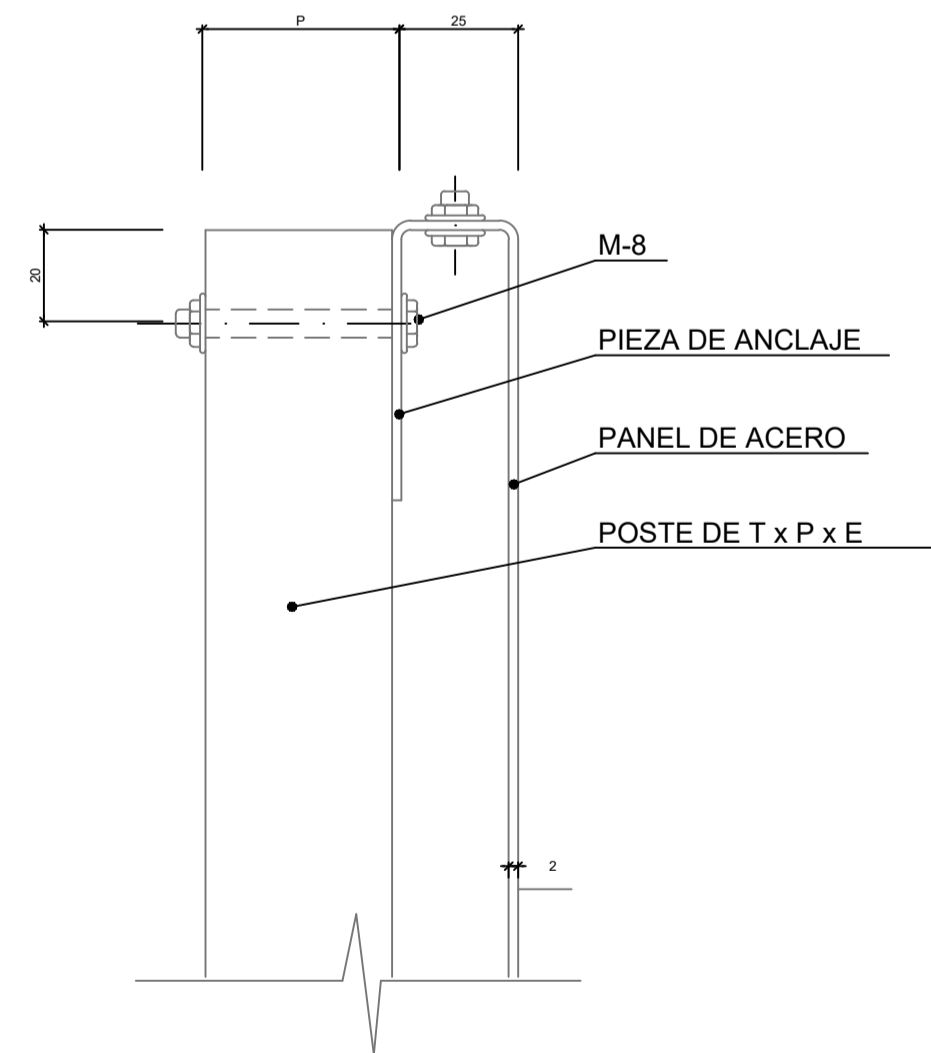


ALZADO LATERAL

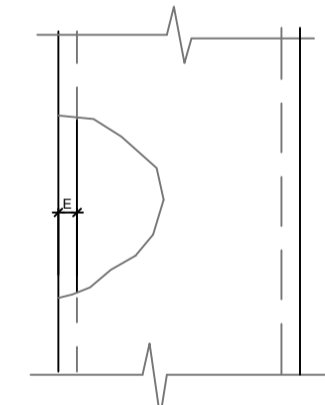


DETALLE "A"

ESCALA 1/20 (Cotas en mm.)



DETALLE "B"



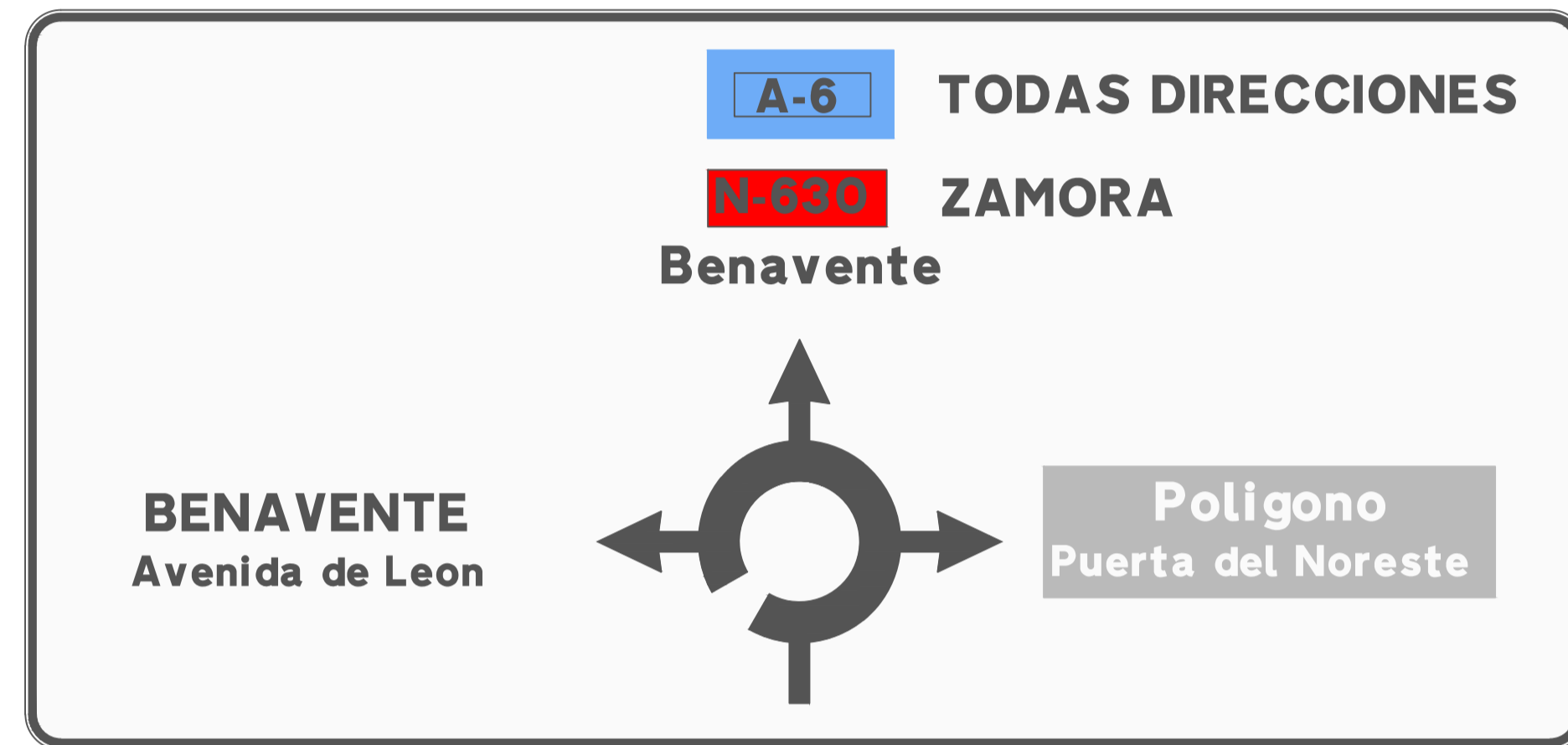
NOTAS:

- 1 LAS CARACTERISTICAS DE LAS SEÑALES (COLOR, DIMENSIONES, ABECEDARIO, ETC...) SEGUN LAS NORMAS 8.1-I.C. DEL MOPT.
- 2 LAS SEÑALES INFORMATIVAS SE SITUARAN DE TAL MODO QUE LA CARA DEL TEXTO SE ORIENTE HACIA EL TRAFICO, FORMANDO EN PLANTA EL PANEL UN ANGULO DE 5°-10° CON LA NORMAL DEL EJE

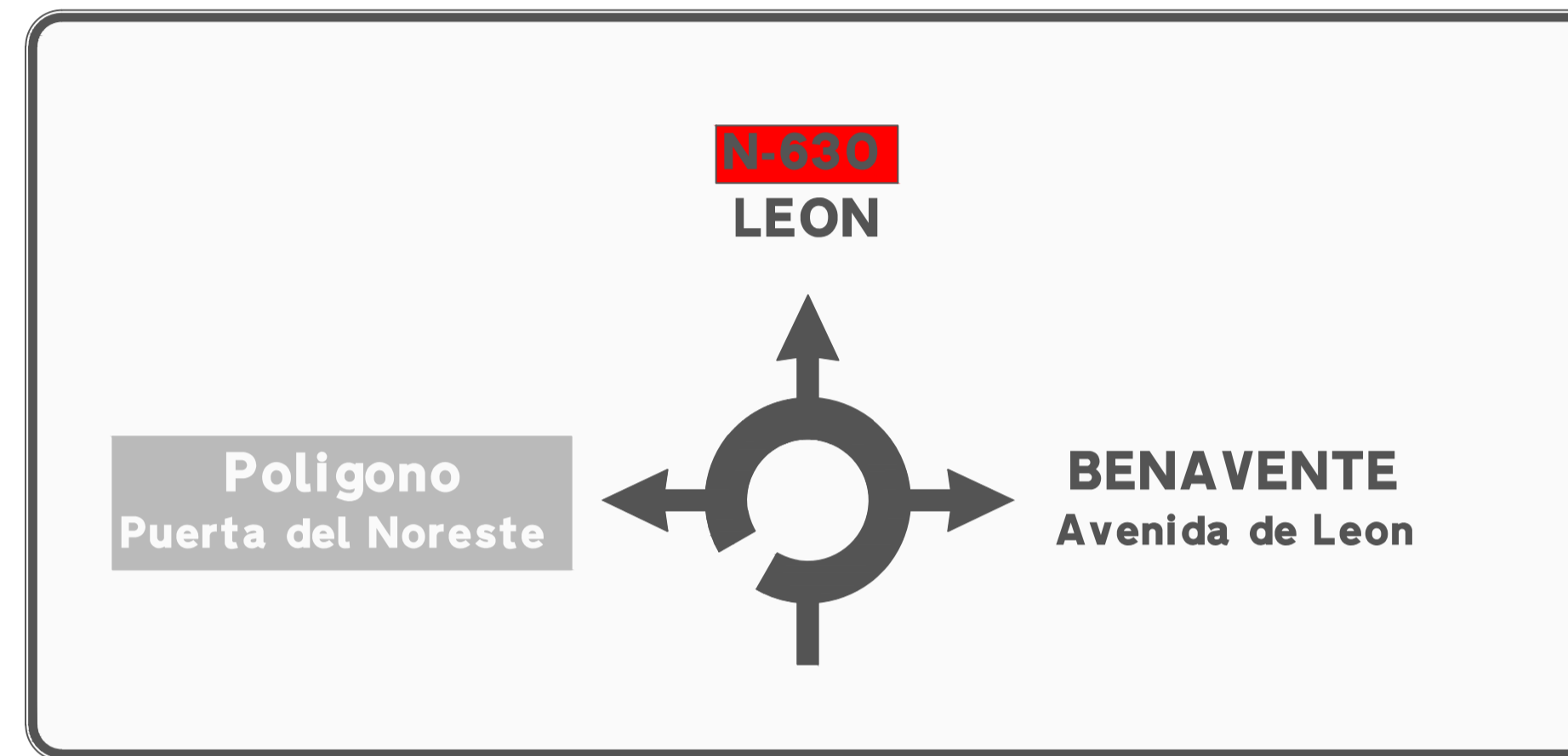
UBICACIÓN	SEÑAL (Dimensiones en cm)	POSTE (mm)	DIMENSIONES CIMENTACION CUADRADA	
			A (cm)	Z (cm)
EXTERIORES AL SECTOR	TRIANGULAR L=135 cm	100x50x3	50	70
	CIRCULAR D=90 cm	100x50x3	50	70
	FLECHAS	80x40x2	50	60
INTERIORES AL SECTOR	PANELES DE LAMAS	IPN 140	100	100
	TRIANGULAR L=90 cm	100x50x3	50	60
	CIRCULAR D=60 cm	100x50x3	50	60
	CUADRADA B=60 cm	100x50x3	50	60
	RECTANGULAR B=90, H=60 cm	100x50x3	50	60

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 EN PLANO	DESIGNACIÓN DETALLES SEÑALIZACION VERTICAL		PLANO DE: PLANO N° SEÑ-02 HOJA: 1 DE 3 REVISIÓN:
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

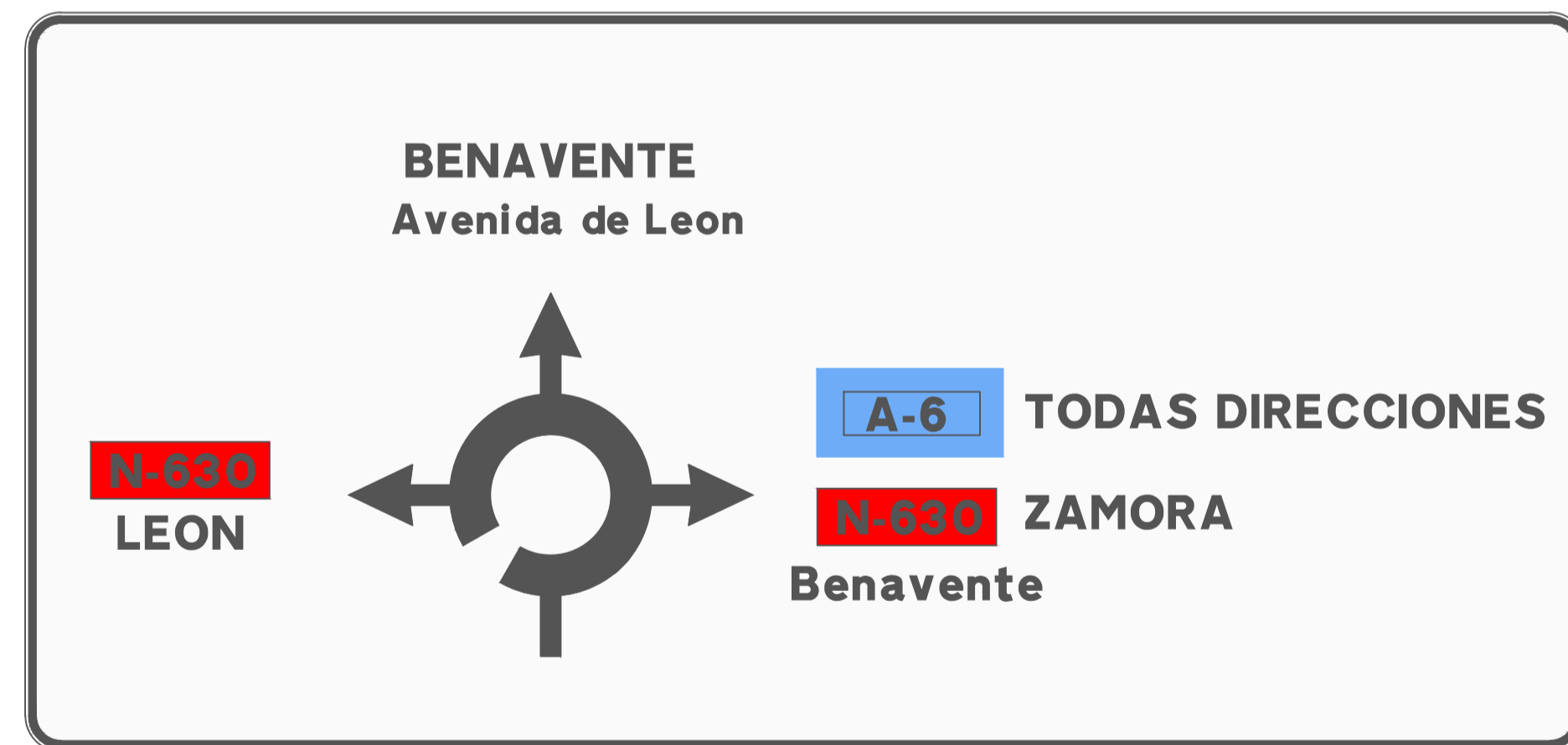
PANEL 1 DIMENSIONES 3,50x2,10 m



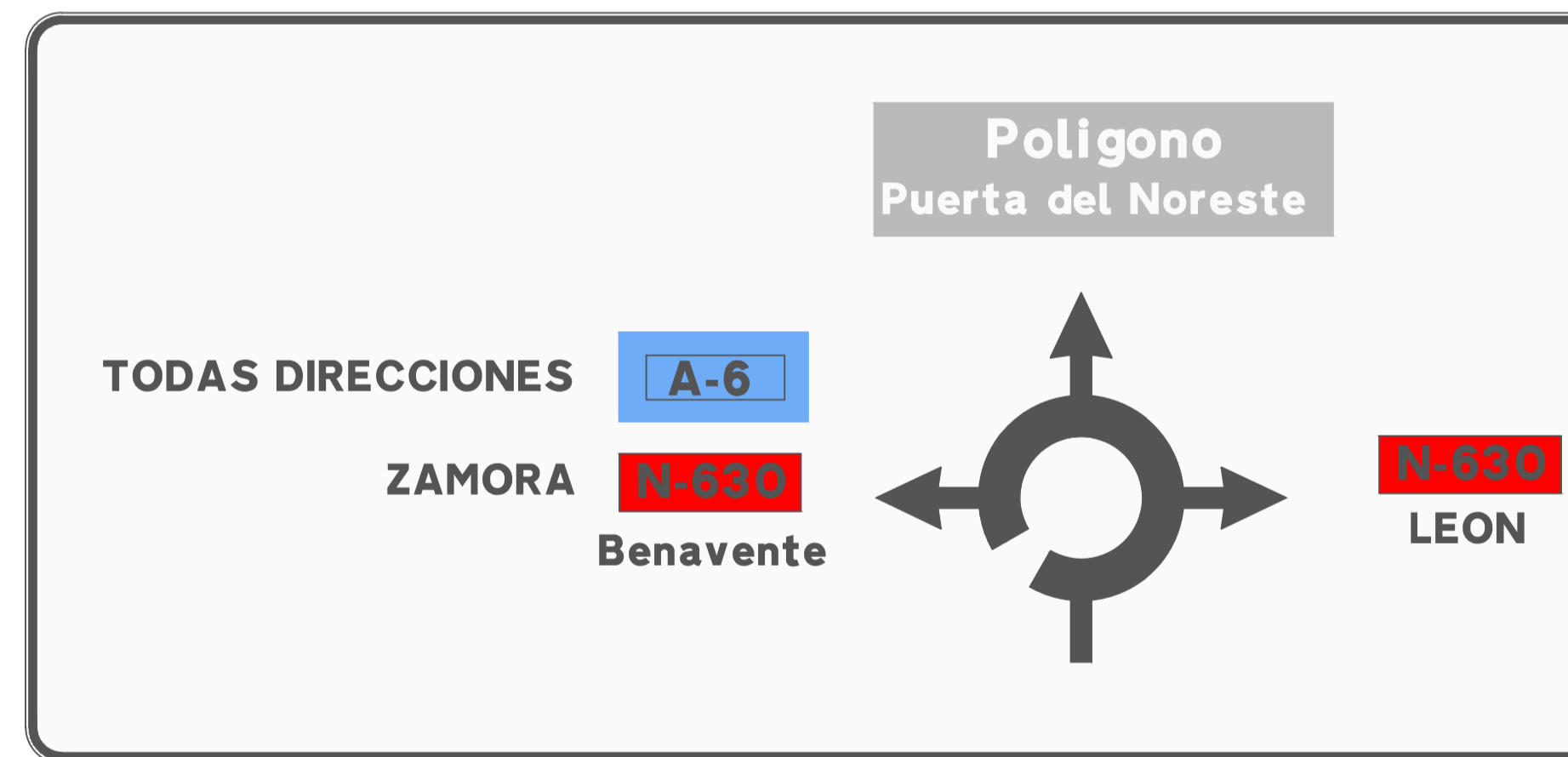
PANEL 3 DIMENSIONES 3,50x2,10 m



PANEL 2 DIMENSIONES 3,50x2,10 m



PANEL 4 DIMENSIONES 3,50x2,10 m



FLECHA 1



FLECHA 2



FLECHA 3

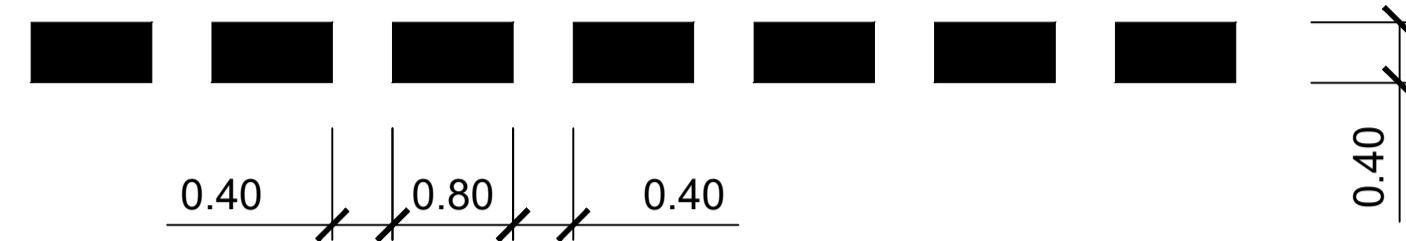


FLECHA 4



		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:	
ESCALA: Original A1 EN PLANO	DETALLES PANELES Y FLECHAS	PLANO N°	SEÑ-02
		HOJA: 2 DE 3	REVISIÓN:
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

M-4.2

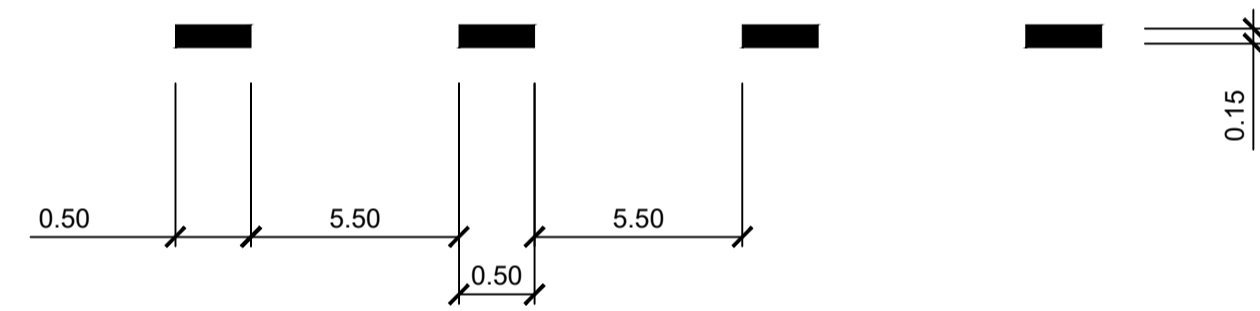


LINEA DE CEDA EL PASO

TRANSVERSALES DE DETENCION

ESCALA 1:50

M-1.3

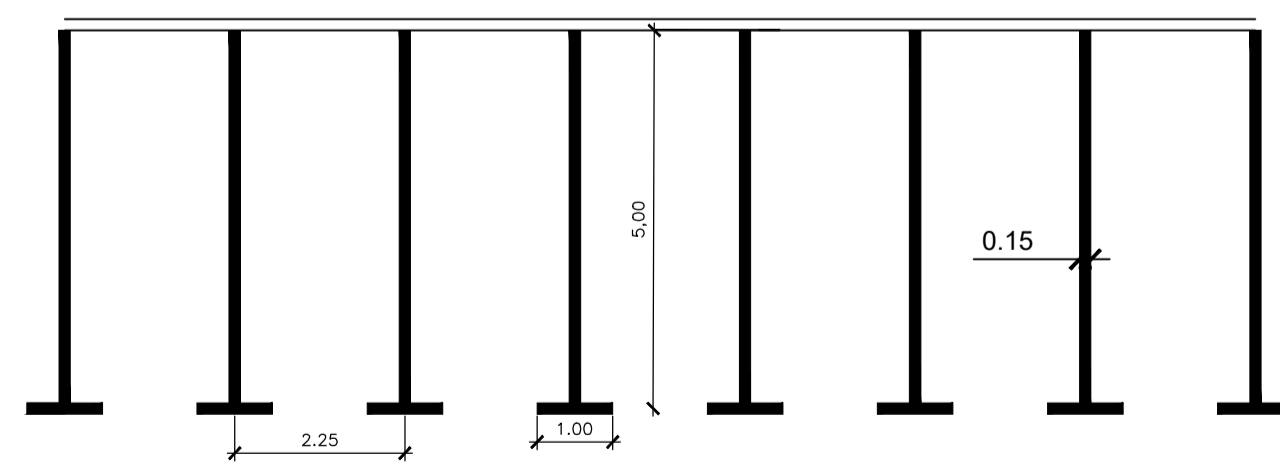


SEPARACION DE CARRILES NORMALES LOGITUDINALES

ESCALA 1:50

M-7.3

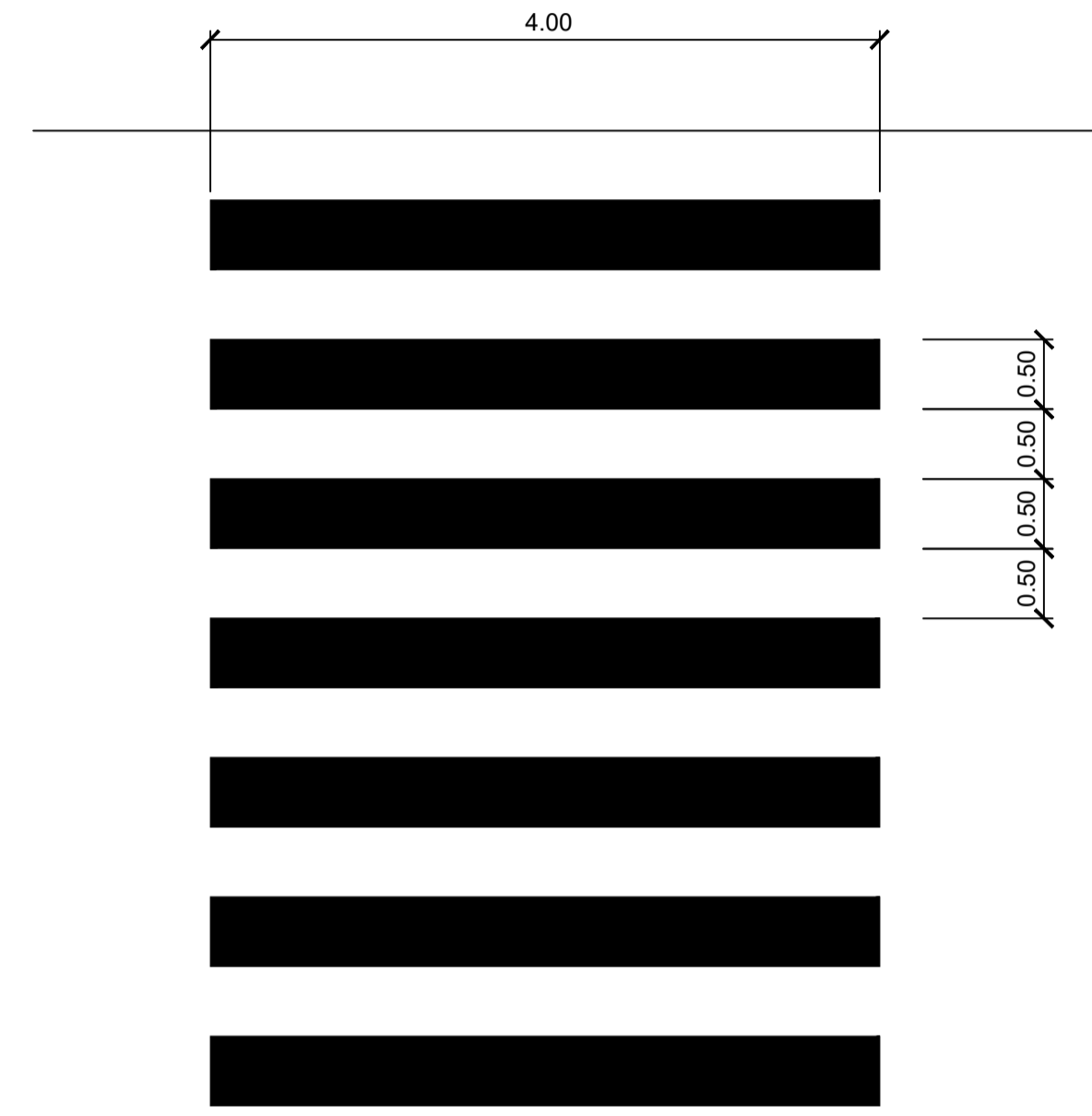
ACERA



ESTACIONAMIENTO EN BATERIA VEHICULOS LIGEROS

ESCALA 1:100

M-4.3

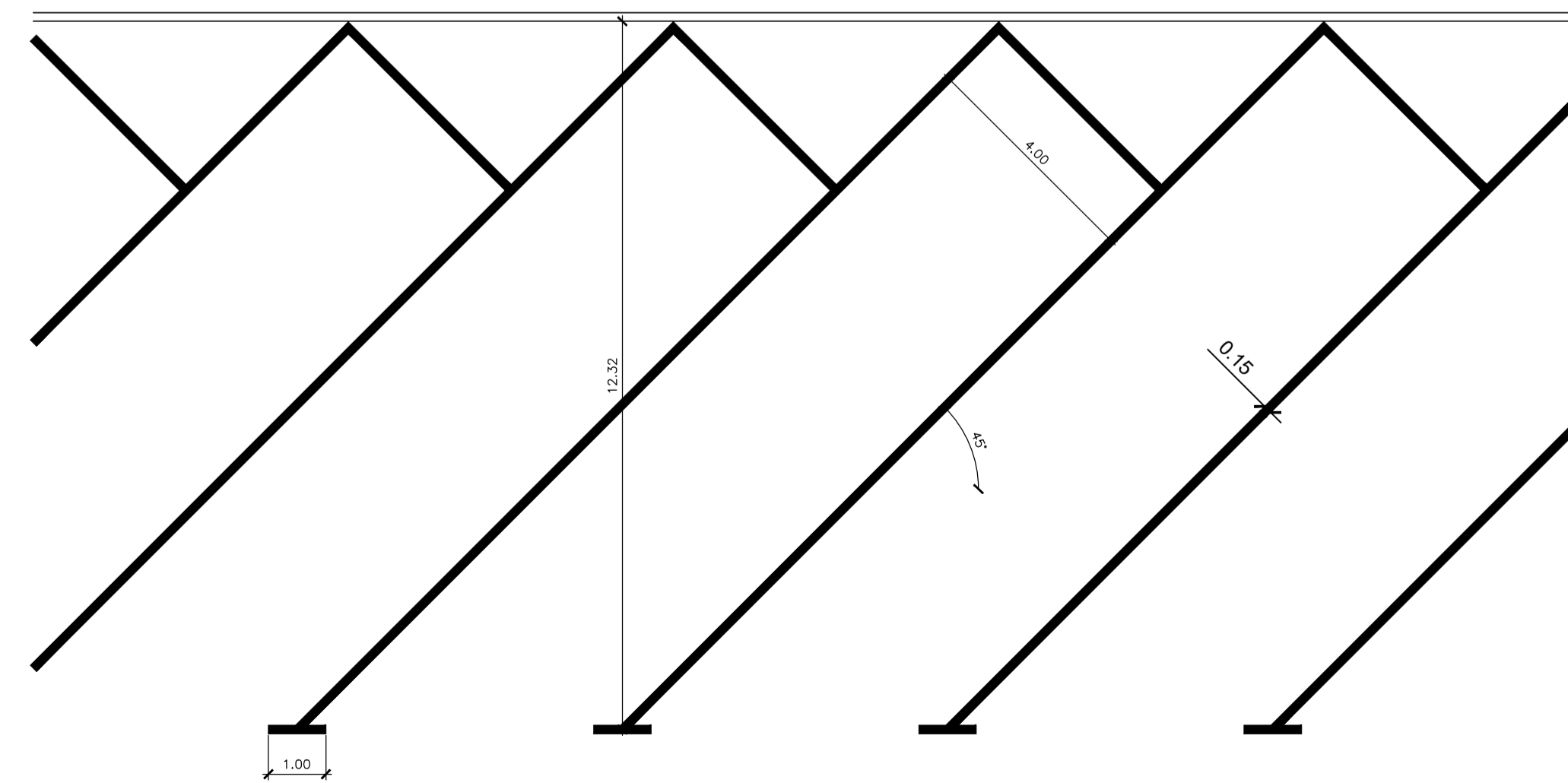


PASO PARA PEATONES

ESCALA 1:50

M-7.3

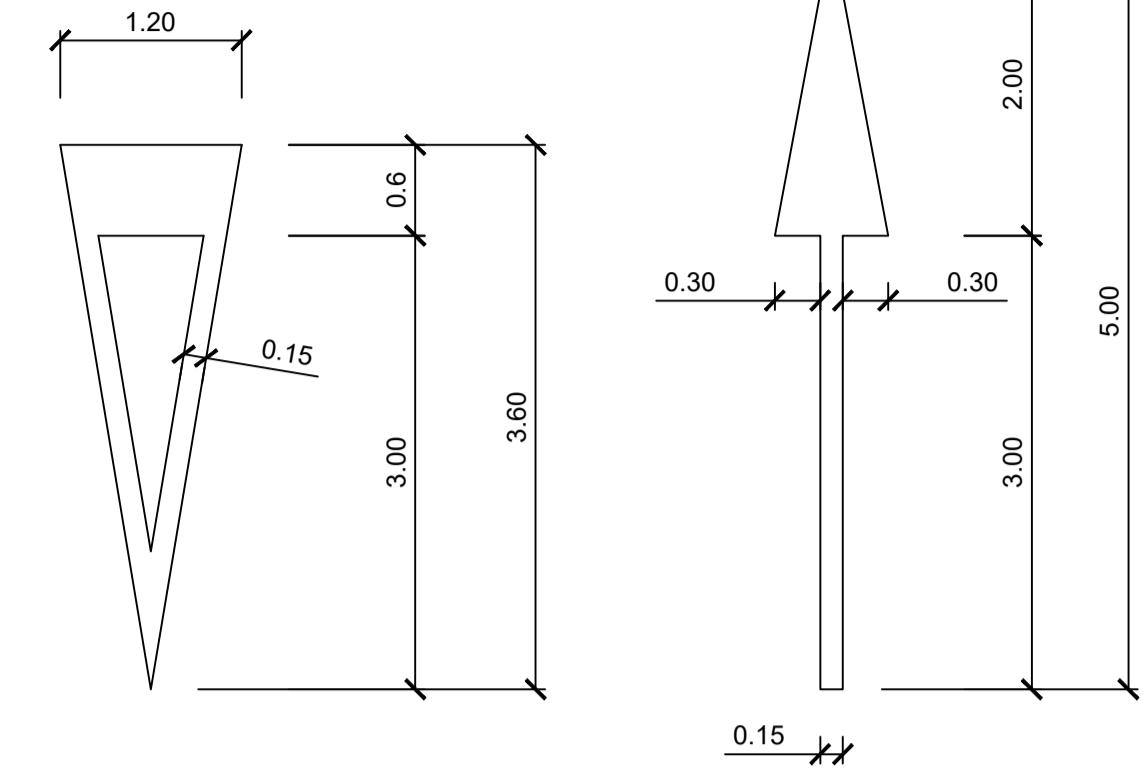
ACERA



ESTACIONAMIENTO EN BATERIA OBLICUAL VEHICULOS PESADOS

ESCALA 1:100

M-6.5



S=1.434 M2

CEDA EL PASO

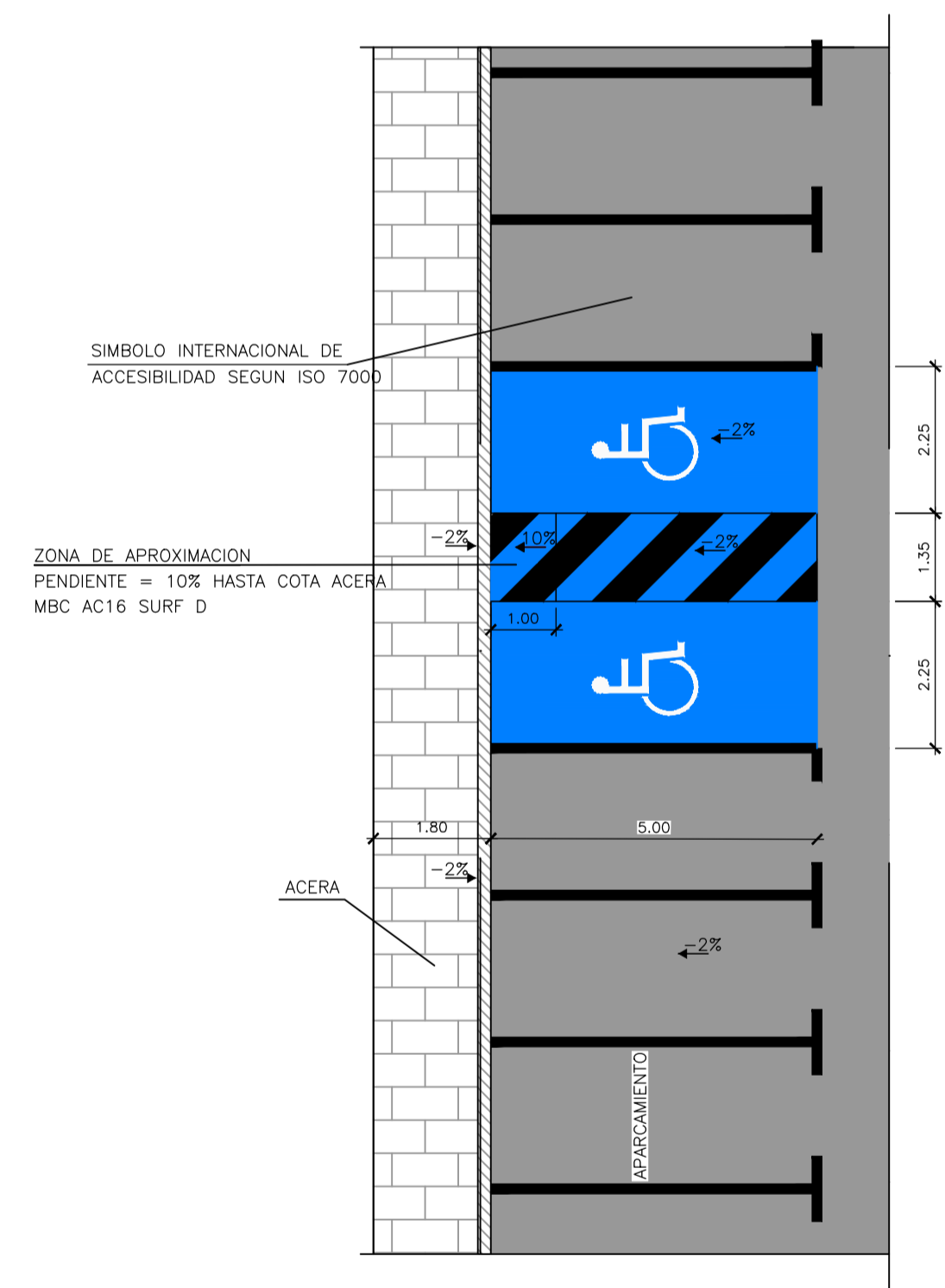
ESCALA 1:100

FLECHA DE DIRECCION

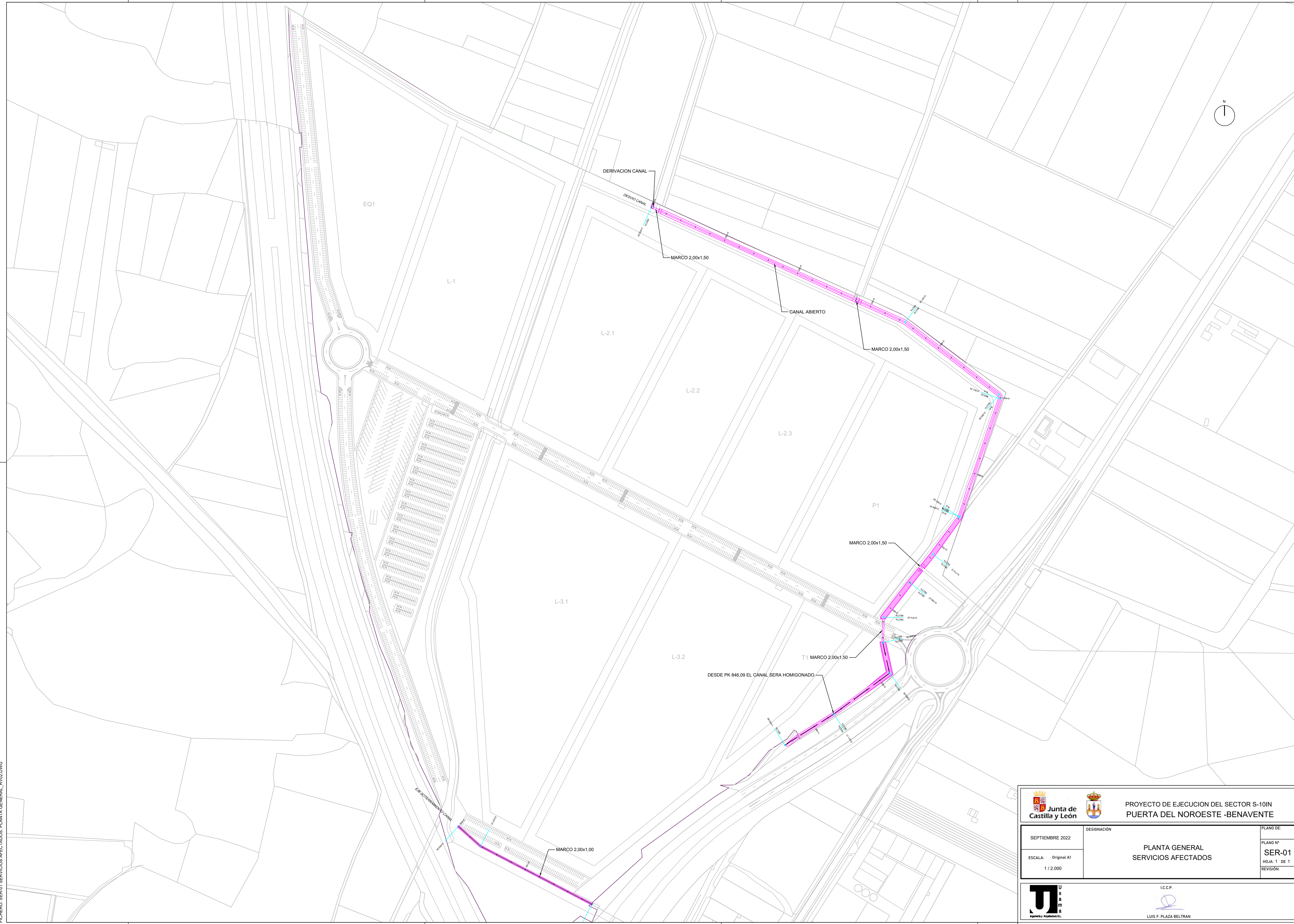
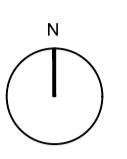
ESCALA 1:100

PLANTA PLAZAS RESERVADAS PERSONAS CON MOBILIDAD REDUCIDA EN APARCAMIENTOS EN LINEA


ESCALA 1/100



		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE:	
ESCALA: Original A1	EN PLANO	DETALLES SEÑALIZACION HORIZONTAL	PLANO N° SEN-02
		HOJA: 3 DE 3	REVISIÓN:
		I.C.C.P. LUIS F. PLAZA BELTRAN	

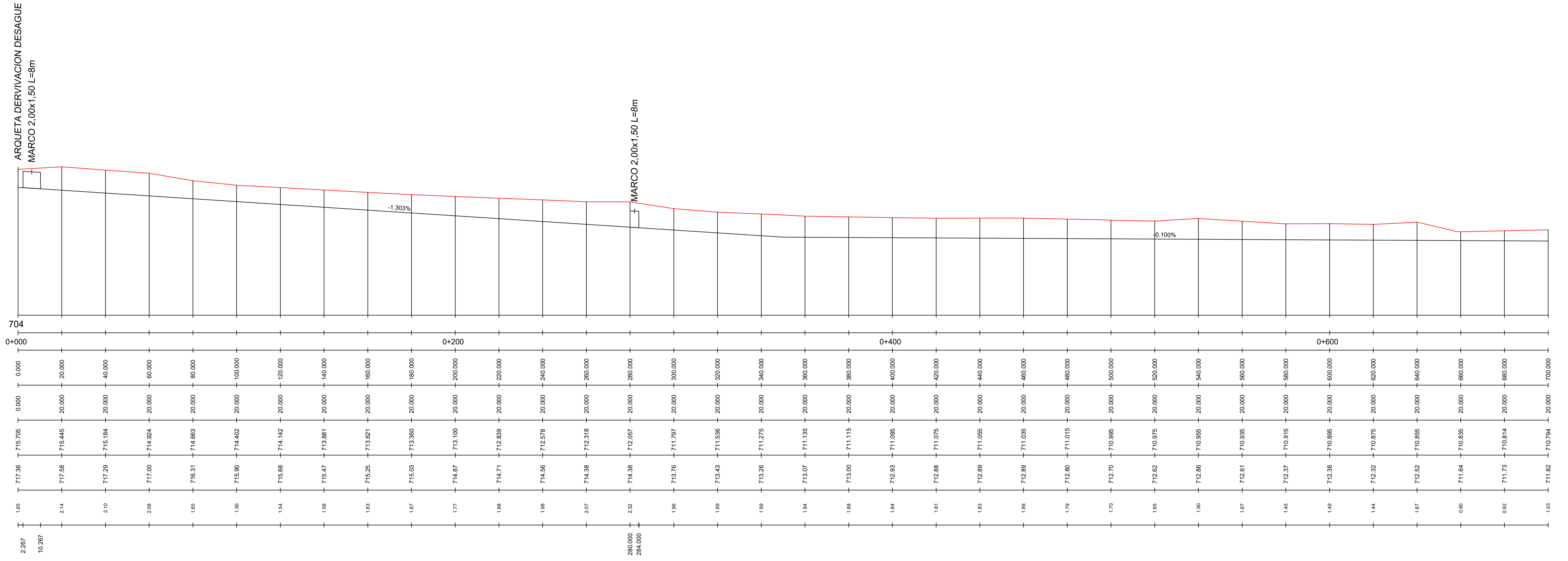


FICHERO: SER-01 SERVICIOS AFECTADOS PLANTA GENERAL_RV02.DWG

 Junta de Castilla y León		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: Original A1 1 / 2.000	DESIGNACIÓN PLANTA GENERAL SERVICIOS AFECTADOS	PLANO DE: SER-01 HOJA: 1 DE 1 REVISIÓN:	I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN

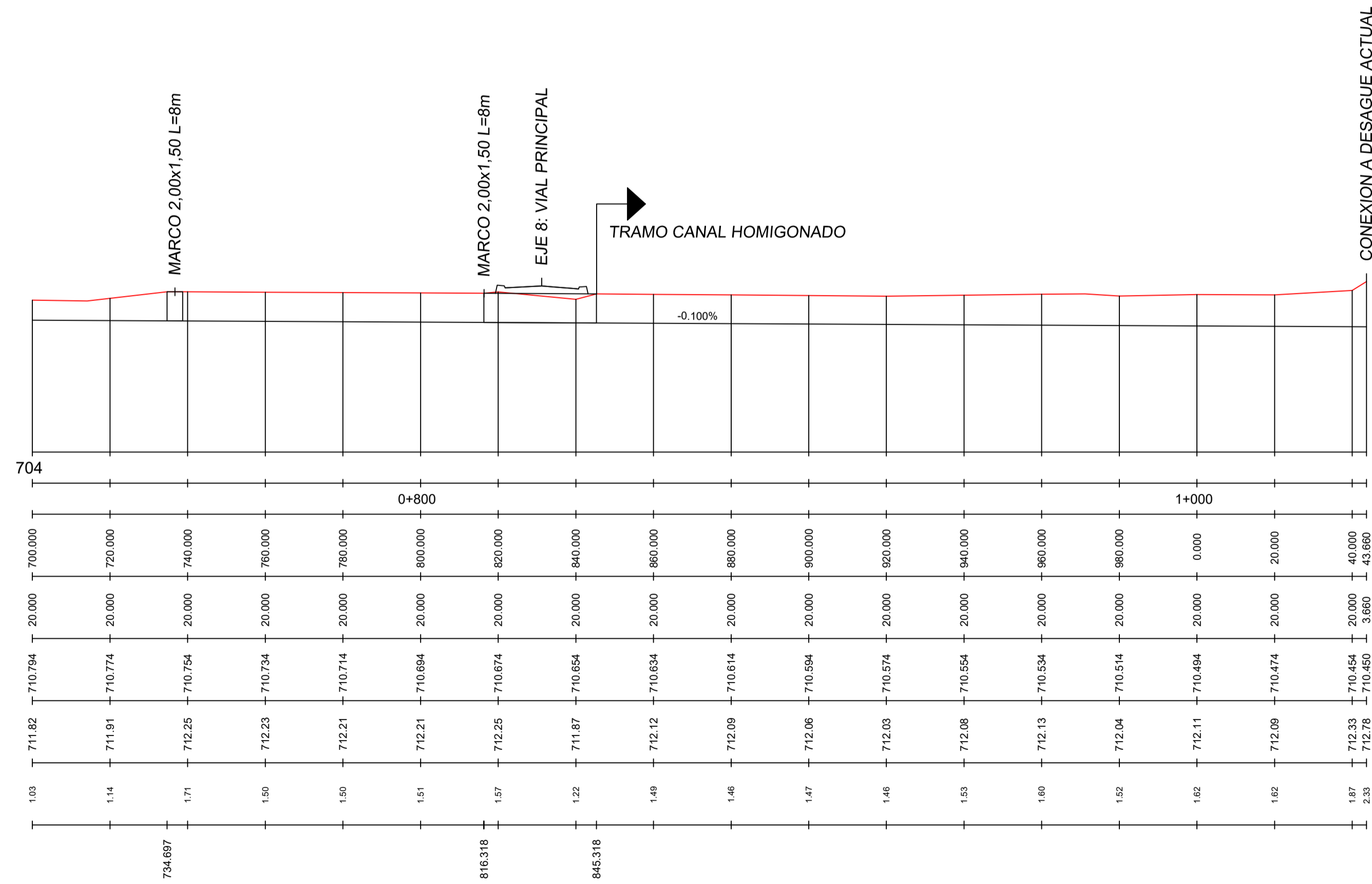
PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTA ROJA DESMONTE	
UBICACION MARCOS	

DESVIO CANAL



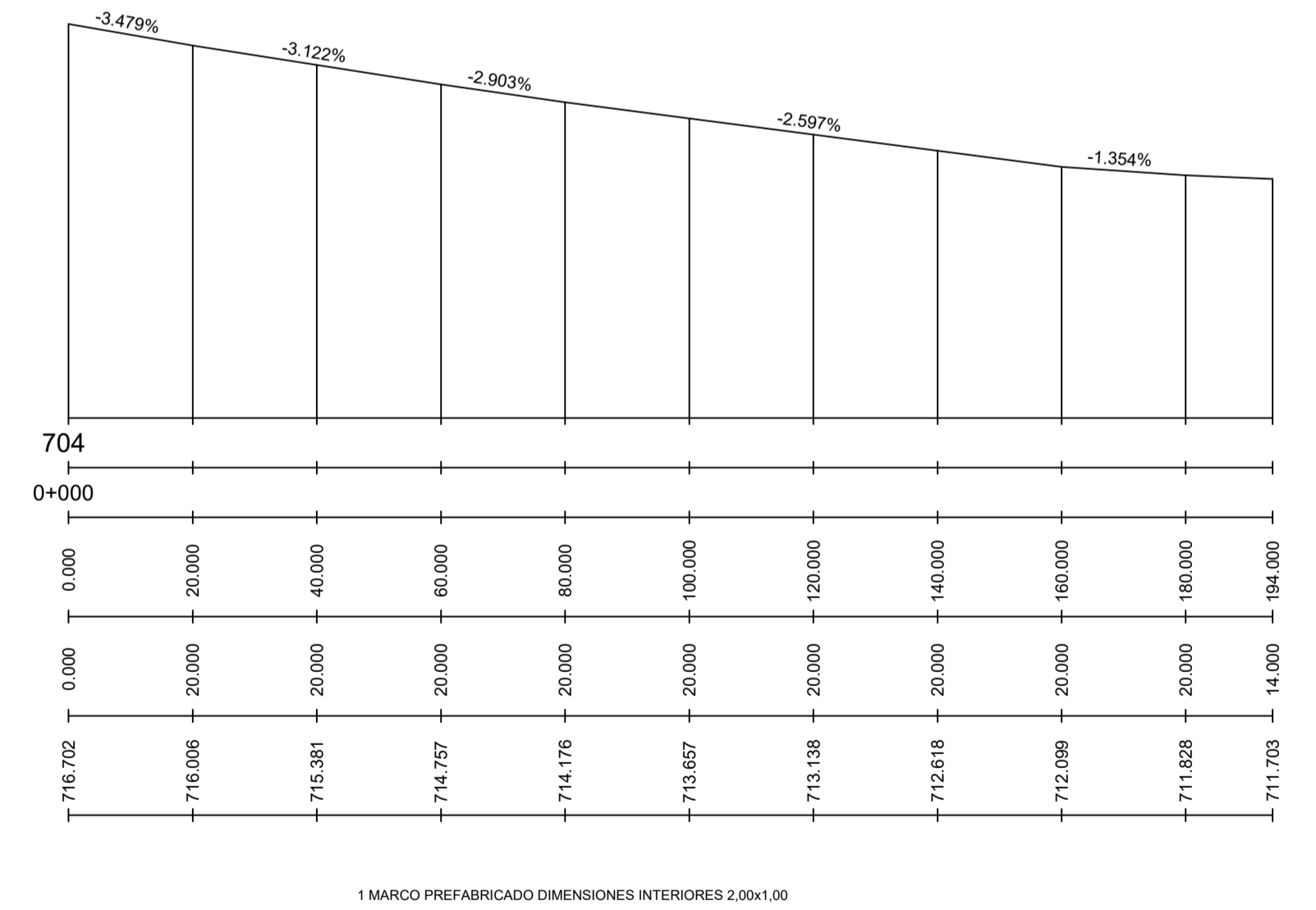
PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTA ROJA DESMONTE	
UBICACION MARCOS	

DESVIO CANAL



PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
COTA RASANTE, IGUAL A FONDO DESAGUE D-53	
MARCO A INSTALAR	

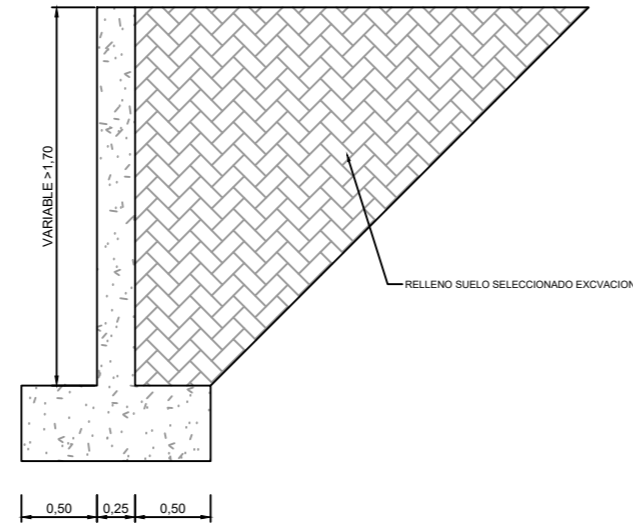
EJE SOTERRAMIENTO CANAL



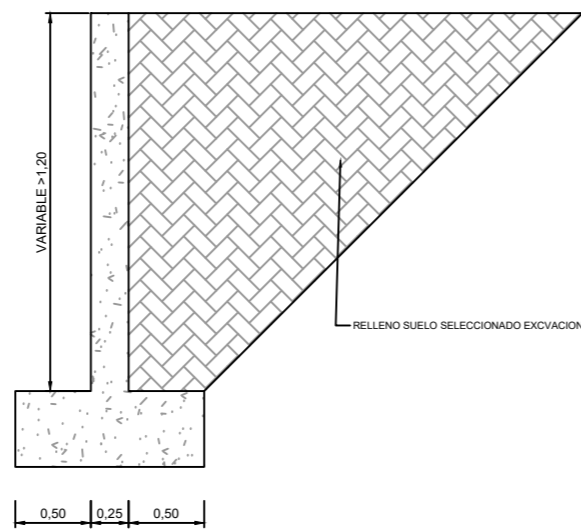
1 MARCO PREFABRICADO DIMENSIONES INTERIORES 2.00x1.00

		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN	PLANO DE	
ESCALA: Original A1 Ev: 1 / 200	SERVICIOS AFECTADOS PERFILES LONGITUDINALES	PLANO N° SER-02	
		HOJA: 1 DE 1	
		REVISIÓN:	
		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN	

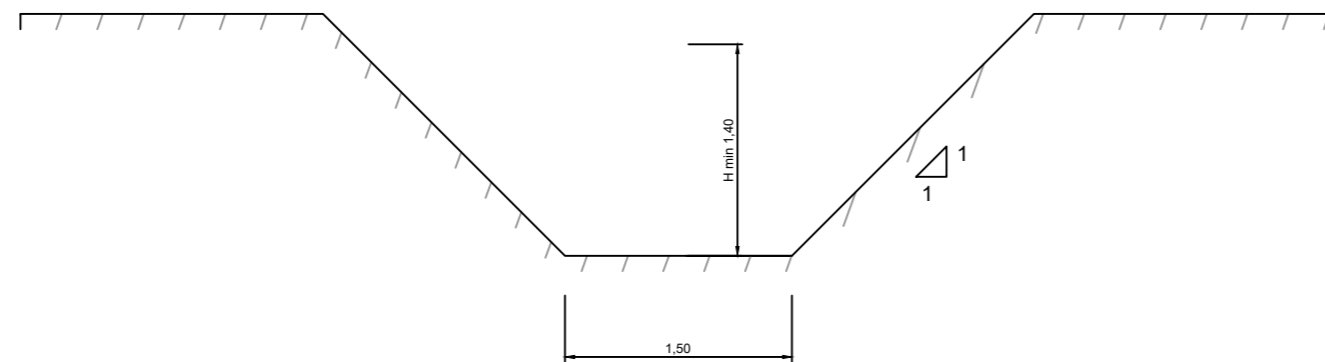
SECCION TIPO ALETA CIERRE MARCO 2,00x1,50 E=50



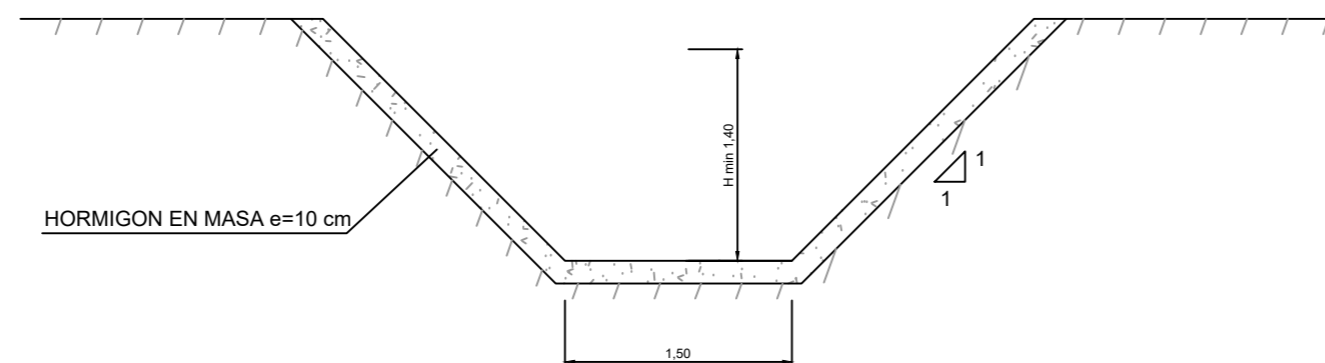
SECCION TIPO ALETA CIERRE MARCO 2,00x1,00 E=1/50



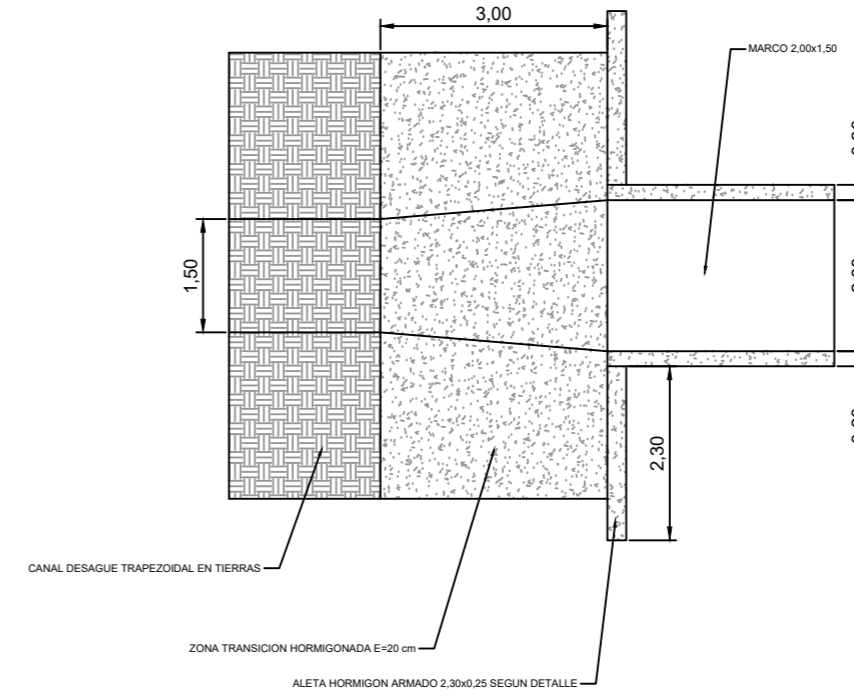
SECCION TIPO EN TIERRRAS DESVIO DESAGUE E=1/50
DESDE PK 0 HASTA PK 846,09



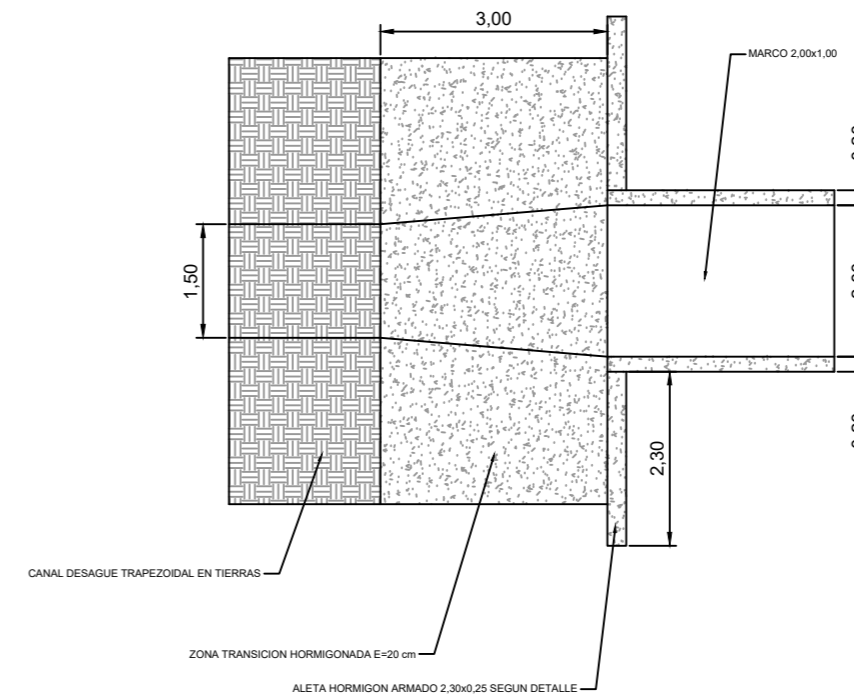
SECCION TIPO HORMIGONADA DESVIO DESAGUE E=1/50
DESDE PK 846,09 HASTA EL FINAL



PLANTA DETALLE DE TRANSICION ENTRE
MARCO 2,00x1,50 Y DESAGUE EN TIERRRAS
E=1/100



PLANTA DETALLE DE TRANSICION ENTRE MARCO
2,00x1,00 Y DESAGUE EN TIERRRAS
E=1/100



 		PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S-10IN PUERTA DEL NOROESTE -BENAVENTE	
SEPTIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN		PLANO DE:
ESCALA: Original A1	SERVICIOS AFECTADOS DETALLES		PLANO N° SER-03
INDICADAS			HOJA: 1 DE 1
		REVISIÓN:	
		I.C.C.P.  LUIS F. PLAZA BELTRAN	



**PROYECTO DE EJEUCION DEL SECTOR S10IN
'PUERTA DEL NOROESTE' - BENAVENTE (ZAMORA)**

TOMO 12:

DOCUMENTO 03: PLIEGO PRESCRIPCIONES

DOCUEMENTO 04: PRESUPUESTO

01172591M LUIS Firmado digitalmente
FRANCISCO por 01172591M LUIS
PLAZA (R: FRANCISCO PLAZA (R:
B82230152) B82230152)
Fecha: 2022.11.25
12:53:04 +01'00'

Luís F. Plaza Beltrán

SEPTIEMBRE 2022

INDICE GENERAL POR TOMOS:

TOMO 1:

DOCUMENTO 01 MEMORIA:

ANEJO 01: ESTUDIO GEOTECNICO

TOMO 2:

ANEJO 02: TOPOGRAFIA
ANEJO 03: REPLANTEO DE VIARIOS
ANEJO 04: FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO 05: RED DE AGUA POTABLE Y RIEGO
ANEJO 06: RED DE RESIDUALES
ANEJO 07: RED DE PLUVIALES

TOMO 3:

ANEJO 08: RED DE ELECTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSION
ANEJO 8.1 VARIANTE DE LA MT EXISTENTE

TOMO 4:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 5:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO IV: PLANOS

TOMO 6:

ANEJO 8.2 ELECTRIFICACION EN MEDIA Y BAJA TENSION
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 7:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO
TITULO I: MEMORIA
TITULO II: CALCULOS
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO 8:

ANEJO 09: RED DE ALUMBRADO PUBLICO

TITULO IV: PLANOS
TITULO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD
TITULO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TOMO 9:

ANEJO 10: OBRAS PROVISIONALES GLORIETA DE ACCESO
ANEJO 11: JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO
ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO 13: TELECOMUNICACIONES
ANEJO 14: ESTRUCTURAS
ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO 16: GESTION DE RESIDUOS
ANEJO 17: JUSTIFICACION DE PRECIOS
ANEJO 18: PLAN DE OBRA
ANEJO 19: CONTROL DE CALIDAD

TOMO 10:

DOCUMENTO 02 PLANOS

GENERALES

GEN-01: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
GEN-02: ORTOFOTO
GEN-03: TOPOGRAFIA ACTUAL
GEN-04: ORDENACION GENERAL
GEN-05: FASES DE EJECUCION

VIARIOS

VIA-01: REPLANTEO DE EJES. PLANTA GENERAL
VIA-02: SECCIONES TIPO
VIA-03: DEFINICION DE PAVIMENTOS
VIA-04: PERFILES LONGITUDINALES
VIA-05: PERFILES TRANSVERSALES
VIA-06: DETALLES

ABASTECIMIENTO

ABA-01: PLANTA GENERAL
ABA-02: DETALLES

RED DE AGUAS RESIDUALES

RES-01: PLANTA GENERAL
RES-02: PERFILES LONGITUDINALES
RES-03: DETALLES
RES-04: EBAR

RED DE AGUAS PLUVIALES

PLU-01: PLANTA GENERAL
PLU-02: PERFILES LONGITUDINALES
PLU-03: Balsa de Pluviales
PLU-04: DETALLES

TOMO 11:

DOCUMENTO 02 PLANOS

TELECOMUNICACIONES

TEL-01: PLANTA GENERAL
TEL-02: DETALLES

GLORIETA DE ACCESO

GLO-01: GLORIETA ACCESO N-630. SEÑALIZACION POR OBRA Y FASES EJECUCION

ESTRUCTURAS. PASO SUPERIOR SOBRE CANAL DEL ESLA

EST-01: PLANTA GENERAL UBICACIÓN
EST-02: EJES Y PERFIL LONGITUDINAL EJE 8
EST-03: PLANO DE REPLANTEO
EST-04: PLANTA, ALZADO Y SECCION TRANSVERSAL
EST-05: DEFINICION DEL TABLERO
EST-06: GEOMETRIA Y ARMADO DE VIGAS
EST-07: GEOMETRIA DE ESTRIBOS
EST-08: ARMADURA DE ESTRIBOS
EST-09: PILOTES HINCADOS, GEOMETRIA Y ARMADURA
EST-10: DETALLES, RELLENO LOCALIZADO Y JUNTAS
EST-11: PRUEBA DE CARGA

JARDINERIA Y RIEGO

JAR-01: JARDINERIA
JAR-02: RED DE RIEGO
JAR-03: DETALLES.

SEÑALIZACION

SEÑ-01: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL. PLANTA GENERAL.
SEÑ-02: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
SEÑ-03: DETALLES SEÑALIZACIÓN

SERVICIOS AFECTADOS

SER-01: PLANTA GENERAL
SER-02: PERFIL LONGITUDINAL
SER-03: DETALLES

TOMO 12:

DOCUMENTO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

DOCUMENTO 04: PRESUPUESTO

CAP 01 ESTADO DE MEDICIONES
CAP 02 CUADRO DE PRECIOS
CAP 03 PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL
CAP 04 PRESUPUESTO BASE DE LICITACION



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

DOCUMENTO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES5

PC 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO5

PC 1.1. Definición de las obras	7
PC 1.2. Reglamentos que regirán en la ejecución de las obras.....	7
PC 1.3. Representantes de la Administración y Contratista	10
PC 1.4. Otras obras que hubiera que ejecutar.....	11
PC 1.5. Sobre la correspondencia oficial	11
PC 1.6. Disposiciones legales complementarias	12
PC 1.7. Contradicciones y omisiones en la documentación	12
PC 1.8. Alteraciones introducidas por el Contratista.....	12
PC 1.9. Gastos de carácter general por cuenta del Contratista	13
PC 1.10. Indemnizaciones a cargo del Contratista	13
PC 1.11. Limpieza de la obra	14
PC 1.12. Accesos a la obra	14
PC 1.13. Conservación de la obra durante el plazo de garantía.....	14
PC 1.14. Documentación técnica al finalizar las obras	14
PC 1.15. Protección ambiental	15

PC 2. MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS

CARACTERÍSTICAS16

VARIOS	18
PC 2.1. Agua.....	18
PC 2.2. Aditivos.....	19
PC 2.3. Cementos.....	42
PC 2.4. Aceros.....	58
PC 2.5. Ladrillos cerámicos de arcilla cocida.....	60
PC 2.6. Madera.....	68
MOVIMIENTO DE TIERRAS	70
PC 2.7. Terraplenes.....	70
PC 2.8. Geotextiles	80
PC 2.9. Áridos.....	83
PAVIMENTACIÓN	84
PC 2.10. Áridos.....	84
PC 2.11. Ligantes bituminosos.....	96
PC 2.12. Bordillos de hormigón/granito.....	117
PC 2.13. Baldosas de cemento	123
PC 2.14. Adoquines de hormigón para pavimentos	133
PC 2.15. Señales metálicas retrorreflectantes mediante láminas con microesferas de vidrio ...	141
PC 2.16. Pinturas a emplear en señales de circulación	151
PC 2.17. Marcas viales.....	157
SANEAMIENTO	159
PC 2.18. Rellenos de materiales filtrantes	159
PC 2.19. Tubos y conductos de hormigón	161
PC 2.20. Geotextiles	167
PC 2.21. Áridos.....	170
PC 2.22. Juntas para tuberías de hormigón.....	173
PC 2.23. Tubería de Gres para saneamiento	174
ABASTECIMIENTO	175

PC 2.24. Tipos de piezas especiales	175
PC 2.25. Tuberías de pvc de orientación molecular	178
PC 2.26. Bocas de riego	181
JARDINERÍA	186
PC 2.27. Suelos	186
PC 2.28. Elementos vegetales	188
PC 2.29. Tuberías de polietileno	193
3. EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS	196
VARIOS	198
PC 3.1. Replanteo, amojonamiento y carteles.....	198
PC 3.2. Maquinaria	199
PC 3.3. Limpieza de las obras.....	199
PC 3.4. Facilidades para la inspección	199
PC 3.5. Significación de los ensayos y reconocimientos durante la ejecución de los trabajos ..	200
PC 3.6. Armaduras de acero a emplear en hormigón armado.....	200
PC 3.7. Fábricas de ladrillo.....	206
PC 3.8. Fábricas de hormigón.....	210
PC 3.8.1. Lechadas de cemento.....	210
PC 3.8.2. Morteros de cemento	211
PC 3.8.3. Hormigones hidráulicos	212
PC 3.8.4. Obras de hormigón en masa o armado.....	223
MOVIMIENTO DE TIERRAS	259
PC 3.9. Demoliciones y escarificados	259
PC 3.9.1. Demoliciones.....	260
PC 3.9.2. Escarificado del firme.....	263
PC 3.10. Desbroce del terreno	263
PC 3.11. Excavación en tierra vegetal	266
PC 3.12. Excavación en la explanación	267
PC 3.13. Terraplenes.....	271
PAVIMENTACIÓN	281
PC 3.14. Rellenos localizados.....	281
PC 3.15. Geotextiles	285
PC 3.16. Zahorras.....	289
PC 3.17. Bases de hormigón hidráulico convencional.....	300
PC 3.18. Riegos de imprimación	304
PC 3.19. Riegos de adherencia.....	310
PC 3.20. Mezclas bituminosas en caliente.....	314
PC 3.21. Encintados de bordillos	348
PC 3.22. Aceras y pavimentos de baldosas.....	350
PC 3.23. Adoquinados sobre hormigón	351
PC 3.24. Marcas viales.....	354
SANEAMIENTO	362
PC 3.25. Excavación de las zanjas	362
PC 3.26. Excavación en arquetas y pozos.....	364
PC 3.27. Excavación en cimientos	365
PC 3.28. Rellenos de las zanjas.....	367
PC 3.29. Montaje de tuberías de gres.....	368
PC 3.30. Drenes	369
PC 3.31. Pruebas de la tubería instalada.....	374
PC 3.32. Limpieza, inspección y recepción de la red de saneamiento	376
PC 3.33. Elementos complementarios de la red de saneamiento.....	378
PC 3.33.1. Pozos de registro	379
PC 3.33.2. Imbornales.....	381
PC 3.33.3. Tapas y marcos para pozos.....	382
PC 3.33.4. Rejillas y marcos para imbornales.....	383
PC 3.33.5. Pates de polipropileno	383
ABASTECIMIENTO	384
PC 3.34. Excavación de las zanjas	384

PC 3.35. Excavación en arquetas y pozos.....	386
PC 3.36. Excavación en cimientos	387
PC 3.37. Rellenos de zanjas	389
PC 3.38. Montaje de tuberías de pvc orientado	390
PC 3.39. Macizos de anclaje	393
PC 3.40. Elementos complementarios de la red de distribución de agua	395
PC 3.40.1. Válvulas de compuerta	395
PC 3.40.2. Ventosas	397
PC 3.40.3. Desagües	399
PC 3.40.4. Medidores de caudal.....	400
PC 3.40.5. Tomas de agua potable	405
PC 3.41. Prueba de la red instalada.....	409
PC 3.42. Limpieza y desinfección de la red	412
PC 3.43. Conexión y puesta en servicio de la red	419
PC 3.44. Recepción de la red.....	420
JARDINERÍA	421
PC 3.45. Transporte, mezclado y preparación de tierra vegetal	421
PC 3.46. Riego.....	423
PC 3.47. Procedimientos de plantación	424
PC 3.48. Cuidados postplantación	426
4. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO.....	429
PC 4.1. Unidades de obra	431
PC 4.2. Partidas alzadas a justificar.....	431
5. DISPOSICIONES GENERALES	433
PC 5.1. Condiciones particulares a exigir en lo que respecta al estudio de Seguridad y Salud en las obras de construcción, según Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre (BOE 25/10/97).....	435
PC 5.2. Señalización de la obra	435
PC 5.3. Recepción de las obras	435
PC 5.4. Plazos de ejecución, garantía y responsabilidad del Contratista	436
PC 5.5. Consideraciones finales	437
6. ESPECIFICACIONES RED DE ALUMBRADO PUBLICO	439
PC 6.1 Condiciones generales	441
PC 6.1.1. Disposiciones generales	441
PC 6.1.2. Organización del trabajo	441
PC 6.2 Condiciones Técnicas para la Ejecución de Alumbrados Públicos.....	444
PC 6.2.1 Artículo 1.	444
PC 6.2.2 Artículo 2.	444
PC. 6.3 MATERIALES	444
PC 6.3.1 Norma General.....	445
PC 6.3.2. Conductores.....	445
PC 6.3.3. Lámparas.	445
PC 6.3.4. Reactancias y condensadores.....	446
PC 6.3.5. Protección contra cortocircuitos.....	446
PC 6.3.6. Cajas de empalme y derivación.....	446
PC 6.3.7. Brazos murales.	447
PC 6.3.8. Báculos y columnas.	447
PC 6.3.9. Luminarias.....	448
PC 6.3.10. Cuadro de maniobra y control.	448
PC 6.3.11. Protección de bajantes.	449
PC 6.3.12. Tubería para canalizaciones subterráneas.	449
PC 6.3.13. Cable fiador.....	449
PC. 6.4 EJECUCION DE LOS TRABAJOS	450
PC 6.4.1. Replanteo.....	450
PC 6.4.2. Excavación y relleno.....	450
PC 6.4.3. Colocación de los tubos.....	451

PC 6.4.4. Cruces con canalizaciones o calzadas.....	451
PC 6.4.5. Excavación.....	451
PC 6.4.6. Transporte e izado de báculos y columnas.....	453
PC 6.4.7. Arquetas de registro.....	453
PC 6.4.8. Tendido de los conductores.....	453
PC 6.4.9. Acometidas.....	453
PC 6.4.9. Empalmes y derivaciones.....	454
PC 6.4.10. Tomas de tierra.....	454
PC 6.4.11. Bajantes.....	455
PC 6.4.12. Colocación de los conductores.....	455
PC 6.4.13. Acometidas.....	455
PC 6.4.14. Empalmes y derivaciones.....	456
PC 6.4.15. Colocación de brazos murales.....	456
PC 6.4.16. Cruzamientos.....	456
PC 6.4.17. Paso a subterráneo.....	456
PC 6.4.18. Palometas.....	457
PC 6.4.19. Apoyos de madera.....	457
PC 6.4.20. Fijación y regulación de las luminarias.....	457
PC 6.4.21. Cuadro de maniobra y control.....	458
PC 6.4.22. Célula fotoeléctrica.....	458
PC 6.4.23. Medida de iluminación.....	458
PC 6.4.24. Seguridad.....	459
PC.6.5 MANTENIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES.....	459
PC 6.6 MEDICIONES LUMINOTECNICAS EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.....	460
PC 6.6.1. COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS.....	460
PC 6.6.2. MEDIDA DE LUMINANCIA.....	461
PC 6.6.3 MEDIDA DE ILUMINANCIA.....	462
PC 6.6.4 MEDIDA DE ILUMINANCIA EN GLORIETAS.....	464
PC 6.6.5 DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR.....	464
PC 6.6.6 RELACION ENTORNO SR.....	466

CAPÍTULO I. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PC 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

PC 1 DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

Este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto regular las obras correspondientes al **PROYECTO EJECUCION DEL SECTIR S10IN, PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE EN ZAMORA.**

PC 1.1. Definición de las obras

Los documentos que definen las obras son:

- Memoria
- Planos
- Presupuestos

Aparte de la definición en los documentos expresados, el Ingeniero Director de las obras, podrá modificar discrecionalmente en general, todos los elementos que intervienen de la obra.

Las obras descritas, corresponden a los datos taquimétricos del terreno, utilizados para la redacción del proyecto, pero si el Ingeniero Director, vista la confrontación del replanteo lo estima preciso, podrá modificar dichas obras en sus longitudes.

Salvo las variaciones por escrito que disponga el Ingeniero Director de las obras, las dimensiones habrán de ajustarse en todo a las marcadas en los planos, pudiéndose admitir en casos justificados alguna diferencia en armonía con la índole del elemento de la obra de que se trate, diferencia que fijará en cada caso concreto el Ingeniero Director.

PC 1.2. Reglamentos que regirán en la ejecución de las obras

En todo aquello que no se oponga al presente Pliego, y además de las disposiciones contenidas en el mismo, serán de aplicación:

- Plan General de Ordenación urbana de Benavente
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro, de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE del 26 de octubre de 2001) y su modificación según el RD 773/2015
- Real Decreto 2566/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normas del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo para Ensayos de Materiales.
- Normas UNE, ISO, ASTM y CIE para composición, dimensiones y ensayos de materiales.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del Ministerio de Fomento. (PG-3)
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.
- Decreto 293/2009 de 7 de julio, por el que se regulan las normas de accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en la comunidad autónoma de Andalucía
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.

- Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero de 2016, por la que se aprueba la Norma 3.1- IC "Trazado" de la Instrucción de Carreteras (BOE del 4 de marzo de 2016).
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 10 marzo de 2016).
- Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1999. Contiene programa informático y mapa a escala 1:800.000.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003).
- Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).
- Ley 7/2010, de 31 de marzo, General de la Comunicación Audiovisual.
- Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre de 2008).
- Norma UNE-EN 60921 sobre Balastos para lámparas fluorescentes.
- Norma UNE-EN 60923 sobre Balastos para lámparas de descarga, excluidas las fluorescentes.
- Norma UNE-EN 60929 sobre Balastos electrónicos alimentados por c.a. para lámparas fluorescentes.
- Normas UNE 60.529 y UNE-EN 50.102 referentes a Cuadros de Protección, Medida y Control.
- Normas UNE-EN 60.598-2-3 y UNE-EN 60.598-2-5 referentes a luminarias y proyectores para alumbrado exterior.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- RD 337/2014 Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus ITC. Se encuentra en vigor a partir del 9 de junio de 2016 a excepción del apartado 5 del ITC-RAT 07 (cableado auxiliar de transformadores de

potencia).

- Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus ITC.
- Normalización Nacional. Normas UNE.
- Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional.
- Método de Cálculo y Proyecto de instalaciones de puesta a tierra para Centros de Transformación conectados a redes de tercera categoría, UNESA.
- Código Técnico de la Edificación SI: Seguridad en caso de incendio
- Norma UNE 23500:2012 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

PC 1.3. Representantes de la Administración y Contratista

- Ingeniero Director

Durante la ejecución de las obras, la Propiedad estará representada ante el Contratista por un Ingeniero Director designado por la Propiedad para el desempeño de su función, podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integran junto con el Ingeniero Director, la Dirección de la Obra.

- Ingeniero representante del Contratista

El Contratista designará un Ingeniero Superior que asumirá la Dirección de los trabajos a su cargo y que actúe como representante suyo ante la Administración durante la ejecución de las obras. La persona designada deberá además ser aprobada por la Administración.

Deberá de tener capacidad suficiente para:

1. Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia en cualquier acto derivado del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
2. Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
3. Proponer a la Dirección y, o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se

planteen durante la ejecución.

Antes de iniciarse las obras, el contratista presentará por escrito al Ingeniero Director, la relación nominal y la titulación del personal facultativo que bajo las órdenes de su representante, será responsable directo de los distintos trabajos o zonas de la obra. El Contratista dará cuenta al Ingeniero Director de cualquier cambio que se produzca en dicha relación.

La Dirección de las obras, podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realice bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá recabar del contratista la designación de un nuevo representante y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o la negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejan el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos, resultados en ensayos, órdenes de la dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato.

PC 1.4. Otras obras que hubiera que ejecutar

En el caso de que hubiera que ejecutar otras obras, cuyos Proyectos no estuvieran detallados en el actual, se construirían con arreglo a los particulares que se formen durante la ejecución, quedando sujetas tales obras a las condiciones del presente Pliego.

Los detalles de obra que no estuvieran suficientemente detallados en este Proyecto, se ejecutarán con arreglo a los Pliego e instrucciones que durante la ejecución de las mismas proporcione el Ingeniero Director.

PC 1.5. Sobre la correspondencia oficial

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, cuando lo pida, de las comunicaciones o reclamaciones que dirijan al Ingeniero Director de la Propiedad y a su vez estará obligado a devolver a éste los originales o una copia de las órdenes que reciba, poniendo al pie la palabra "enterado".

El Contratista está obligado a aceptar las prescripciones escritas que señale la Dirección, aunque supongan modificación o anulación de órdenes precedentes, o alteración de planos previamente autorizados o de su documentación aneja.

El Contratista carece de facultades para introducir modificaciones en el Proyecto de las obras contratadas, en los planos de detalle autorizados por la Dirección, o en las órdenes que le hayan sido comunicadas.

PC 1.6. Disposiciones legales complementarias

El Contratista está obligado al cumplimiento del Código del Trabajo, de la Ley de Reglamentación y Obras Públicas de 2 de Abril de 1946 y disposiciones aclaratorias, así como las que se hayan podido dictar o se dicten en lo sucesivo sobre esta materia.

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad del Trabajo y demás normas actualmente en vigor; dicho cumplimiento no podrá excusar en ningún caso la responsabilidad total del Contratista en caso de accidente.

También vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la Ley de Ordenación de Defensa de la Industria Nacional y de cuantas disposiciones legales rijan en la fecha en que se ejecuten las obras.

Igualmente está obligado al cumplimiento de la O.M. de 14 de Marzo de 1987 sobre señalización de las obras y/o posteriores sobre la materia.

PC 1.7. Contradicciones y omisiones en la documentación

Lo mencionado en el Económico-Facultativas y omitido en los planos, o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos. En caso de contradicción entre los planos y el, prevalecerá lo escrito en este último, previa consulta obligada al Ingeniero Director.

Las omisiones en los planos y en el Pliego de Prescripciones o de las descripciones erróneas de los detalles de obra que sean manifiestamente indispensables para respetar el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutarlos sino que, por el contrario, deberán ser realizados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los planos y Pliegos de Condiciones.

PC 1.8. Alteraciones introducidas por el Contratista

El Contratista no podrá hacer alteración en ninguna de las partes del Proyecto aprobado sin autorización por escrito del Ingeniero Director.

El Contratista estará obligado, a su cargo, a sustituir los materiales indebidamente empleados, y a la demolición y reconstrucción de las obras ejecutadas en desacuerdo con las órdenes o los plazos

autorizados.

Si la Dirección estimase que ciertas modificaciones hechas bajo la iniciativa del Contratista son aceptables, las nuevas disposiciones, podrán ser mantenidas, pero entonces el Contratista no tendrá derecho a ningún aumento de precio, tanto por dimensiones mayores, como por un mayor valor de los materiales empleados. Si por el contrario, las dimensiones son menores o el valor de los materiales es inferior, los precios se reducirán proporcionalmente.

PC 1.9. Gastos de carácter general por cuenta del Contratista

Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de la misma; los de limpieza y desinfección de las instalaciones; los de pruebas y ensayos "in situ" y de laboratorio, que sean necesarios para la recepción provisional y definitiva de las obras; los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares; los de protección de equipos y de la propia obra contra todo deterioro, daños e incendios y todas las medidas de protección y limpieza, los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de desvíos provisionales, de accesos a tramos parciales o totalmente terminados cuya construcción responda a conveniencias del Contratista, de conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de las instalaciones, elementos, materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de montaje, conservación y retirada de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, los de adquisición de dicha agua y energía; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de todas las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas. Así mismo, en caso de trabajar en tajos con servicios existentes, éstos se deberán proteger y apuntalar y reponer a su costa el contratista los daños y/o roturas que se produzcan.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados, o no, en la ejecución de las obras.

PC 1.10. Indemnizaciones a cargo del Contratista

Serán de cuenta del Contratista indemnizar a los propietarios, de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen con la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el depósito de caballeros, el establecimiento de almacenes, talleres y depósitos; los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte de aquellos y para apertura y desviación de cauces y finalmente, los que exijan las demás operaciones que requiera la ejecución de las obras.

PC 1.11. Limpieza de la obra

Serán de cuenta del Contratista el mantenimiento de la limpieza de los viarios y aceras con carácter general durante la ejecución de las obras, así como la limpieza y retirada de los escombros, materiales, maquinaria auxiliar, etc.. previa a la recepción de las obras.

PC 1.12. Accesos a la obra

El acceso principal se realizará se realizará a través de la nueva glorieta sobre la N-630 a ejecutar en este proyecto, por lo que no es necesaria la ejecución de accesos provisionales, en caso de deterioros o desperfectos en las calles próximas a la obra, el contratista estará obligado a restituirlos a su estado original a su costa.

PC 1.13. Conservación de la obra durante el plazo de garantía

El Contratista deberá realizar, y serán a su cargo, todas aquellas operaciones de mantenimiento preventivo que sean necesarias para asegurar la conservación de la obra en perfectas condiciones de uso durante su período de garantía, así como las acciones correctivas que resulten necesarias por su descuido, por insuficiente o defectuosa ejecución de las unidades de obra, e incluso por las debidas a un mal uso de la obra por parte del usuario, en este caso no serán a su cargo, aunque se requerirá la aprobación previa de su presupuesto.

La actuación del Contratista podrá responder a su propia iniciativa y con conocimiento de la Dirección de la Obra, o a requerimiento por escrito de ésta última, en cuyo caso deberá iniciarse en un plazo de 10 días a contar desde el recibo de la notificación.

De no atenderse el requerimiento de la Dirección en el plazo mencionado, o cuando ésta considere URGENTE la reparación a efectuar, por impedir, de no hacerse, el uso de la obra o representar peligro de grave quebranto de la misma, la Administración podrá abordarla en cualquier momento después de avisado el contratista, sin perjuicio de que, cuando corresponda, se le imputen los gastos producidos.

PC 1.14. Documentación técnica al finalizar las obras

El contratista adjudicatario de las obras deberá entregar al menos la siguiente documentación en papel y en soporte digital:

- Planos As Built de todas y cada una de las redes tanto de plantas como de perfiles longitudinales
- Puesta en servicio de las instalaciones de electricidad y alumbrado público por el servicio

Territorial de Industria.

- Actas de recepción de las obras e instalaciones de Agua Potable, Electricidad, Telefonía, Gas, etc... firmado por las compañías suministradoras del servicio correspondiente.
- Dossier del plan de control y calidad realizado durante la ejecución de las obras.
- Manuales de funcionamiento y mantenimiento de todos los equipos que se instalen en la obra.

PC 1.15. Protección ambiental

No es de esperar que se produzca, puesto que no se van a hacer renovaciones de conducciones, pero en caso de la existencia o aparición de tuberías de fibrocemento, se deberá prestar especial atención a todas la prescripciones indicadas en el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Acorde con el citado decreto se establecerán las siguientes medidas de protección ambiental:

- Elaboración de un plan de trabajo para la retirada de materiales con contenido en amianto.
- Instalación de equipos de descontaminación mientras duren los trabajos de retirada de tuberías.
- Realización de al menos cuatro mediciones ambientales según los parámetros indicados en el art. 5 del RD 396/2006.
- Realización de al menos cuatro mediciones de fibras en aire
- Acondicionamiento de una superficie de al menos 1000 m² para acopio provisional de las tuberías retiradas y encapsuladas, previas al transporte a planta de tratamiento de residuos peligrosos.

PC 2. MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS



PC 2 MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS

VARIOS

PC 2.1. Agua

Se clasifica en:

- Agua de humectación, empleada en la construcción de terraplenes y apisonado de zanjas.
- Agua para emplear en lechadas, morteros y hormigones hidráulicos.

PC 2.1.1. Agua de humectación

El agua que se emplea para facilitar la compactación de los suelos deberá estar libre en aquellas materias en suspensión en la medida que éstas perjudiquen la estabilidad, durabilidad o las características plásticas del material trabajado. Todas las aguas empleadas en este sentido deberán probarse, de antemano, por la Dirección Facultativa.

PC 2.1.2. Agua para emplear en lechadas, morteros y hormigones hidráulicos

- Condiciones Generales

Cumplirá lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 vigente.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por pH, igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr./l.) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 ppm).
- Ión cloro en proporción igual o inferior a una décima de gramo por litro (0,1 gr./l.) equivalente a cien partes por millón (100 ppm) para los hormigones pretensados; seis gramos por litro (6 gr/l) equivalente a seis mil partes por millón (6.000 ppm) para los hormigones armados y a dieciocho gramos por litro (18 gr./l.) equivalente a dieciocho mil partes por millón (18.000 ppm) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con

armaduras o elementos metálicos.

- Exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr./l.) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 ppm).

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio de la Dirección, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

- Ensayo

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7234).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7131).
- Un (1) ensayo cualitativo de hidratos de carbono (UNE 7132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos, cuando cambie la procedencia del agua y, en general, siempre que la Dirección de la obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos, los análisis deberán repetirse de forma sistemática, dada la facilidad con que las aguas de esa procedencia aumentan en salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo.

PC 2.2. Aditivos

- Definiciones

Reciben el nombre de aditivos aquellas sustancias que se añaden a las mezclas en la fabricación de hormigones con la dosis precisa para modificar favorablemente una o varias de sus propiedades.

Recibe el nombre de hormigón de control y hormigón base el hormigón que, fabricado con los mismos materiales (cemento, áridos y agua) que hayan de emplearse en obra, sea dosificado para satisfacer las condiciones exigidas en el PCTP de docilidad, resistencia, densidad, durabilidad e impermeabilidad.

Recibe el nombre de hormigón de ensayo el hormigón obtenido al añadir, durante el amasado, un aditivo al hormigón de control.

Se denominarán aditivos aquellos productos que se emplean en las obras de hormigón y no quedan incorporados a su masa, tales como los filmógenos de curado, los hidrófugos de superficie o impermeabilizantes, los desencofrantes, etc.

- Normativa técnica

Normas básicas de referencia

ASTM C-494-82. Standard especification for chemical admixtures for concrete.

- Clasificación

A los efectos de este PCTP, los aditivos químicos para hormigones, morteros y lechadas de cemento, se clasificarán en los siguientes grupos:

- Aireantes.
 - Plastificantes.
 - Retardantes del fraguado.
 - Acelerantes del fraguado.
 - Colorantes.
 - Cenizas volantes para fabricar hormigón seco compactado.
-
- Condiciones generales

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos, siempre que se justifique, mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para las armaduras.

Como norma general, se recomienda usar tan sólo aquellos aditivos cuyo comportamiento al emplearlos en las proporciones previstas venga garantizado por el fabricante. No obstante debe tenerse en cuenta que el comportamiento de los aditivos varía con las condiciones particulares de cada obra, tipo y dosificación de cemento, naturaleza de los áridos etc. Por ello es imprescindible la realización de ensayos en todos y cada uno de los casos, y muy especialmente cuando se empleen cementos diferentes del Portland.

A igualdad de temperatura, a densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón, en cantidades superiores a los límites equivalentes a los que se toleran en el agua de amasado, para una unidad de volumen de hormigón o mortero. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.

El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos tanto a corto como a largo plazo.

Los aditivos pueden suministrarse en estado líquido o sólido. De suministrarse en estado líquido, su solubilidad en agua será total cualquiera que sea la concentración del aditivo. Si el aditivo se suministra en estado sólido, deberá ser fácilmente soluble en agua o dispersable, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez horas (10 h.).

Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo, es condición necesaria que el fabricante o el suministrador proporcione gratuitamente muestras para ensayos y facilite información concreta sobre los siguientes puntos:

- Tipo de producto, según la clasificación establecida en el apartado anterior.
- Acción principal del producto y otras acciones simultáneas, secundarias o de alguna importancia.
- Grupos químicos a que pertenecen los elementos activos de base de los productos, sus componentes principales y los componentes secundarios que se empleen para modificar la acción principal o para producir otros efectos simultáneos.
- Contenido en elementos inertes.
- Contenido en productos sólidos, y naturalezas de los disolventes, si el producto se suministra en forma de solución.
- La dosificación o los límites de las dosificaciones usuales del producto y el efecto de una sobredosificación.
- El proceso a utilizar para incorporar el producto durante el amasado.
- Las condiciones de almacenamiento y el máximo período de tiempo de almacenamiento admisible, antes del empleo.
- Los efectos de las temperaturas de almacenamiento.
- La relación de ensayos a realizar para controlar la calidad y la cantidad de los componentes

del producto.

- Identificación

En los envases o recipientes del aditivo deberán figurar, con toda claridad, los siguientes datos:

- Marca y nombre del fabricante.
- Tipo y denominación del producto.

Peso o volumen neto del contenido.

En los albaranes que acompañen a cada una de las partidas enviadas a la obra deberá figurar una información análoga a la del párrafo anterior.

- Almacenamiento

Los aditivos recibidos en obra serán almacenados en la forma recomendada por el fabricante quien deberá facilitar las instrucciones pertinentes.

El aditivo será almacenado en un local cerrado a salvo de las heladas. Será colocado de tal forma que sea posible un fácil acceso para realizar la inspección y la identificación de cada una de las partidas recibidas.

Las partidas de aditivo que hayan permanecido almacenadas un lapso de tiempo superior a seis (6) meses deberán ser sometidas de nuevo a los ensayos de recepción señalados en el apartado 7, para comprobar la idoneidad del producto, antes de ser empleado.

- Recepción

Toma de muestras

El Contratista, por medio del contrato correspondiente, obligará al suministrador a que dé todas las facilidades necesarias para que la toma de muestras y la inspección puedan realizarse correctamente tanto en fábrica como a pie de obra.

Las muestras pueden ser simples o compuestas. Las simples son las obtenidas en una sola operación de toma y las compuestas son el resultado de mezclar el producto de dos o más muestras simples.

Cuando se trate de determinar las características de un sólo lote se tomarán muestras simples de este, mientras que si se trata de la determinación de características de varios lotes se formarán

muestras compuestas con una toma de cada lote.

En el caso de aditivos que se suministren en forma de líquido se establece en nueve mil quinientos litros (9.500 l.) el tamaño máximo de cada lote, en tres (3) el número mínimo de muestras simples a tomar de cada lote y en un litro (1) el tamaño mínimo de cada muestra.

Ensayos

Durante todo el tiempo de ejecución de las obras deberá procurarse que el aditivo de las distintas partidas que se reciban en obra mantenga las mismas características y produzca los mismos efectos que las muestras ensayadas y aceptadas al inicio de los trabajos.

Rechazo del producto

El aditivo será rechazado siempre que no cumpla las condiciones específicas establecidas para el mismo en este Pliego, o que hubiesen sido fijadas por el Director.

Los envases o recipientes a granel con aditivo, cuyo peso o volumen difiera en más del cinco por ciento (5 %) del peso especificado, deberán ser rechazados. Si el peso o volumen medio de cincuenta (50) envases o recipientes con aditivo, tomados al azar, fuere menor que el marcado, deberá rechazarse la partida completa.

PC 2.2.1. Aireantes

- Definiciones

Reciben el nombre de aireantes aquellos aditivos que cuando se añaden al agua de amasado del hormigón ocuyen una controlada cantidad de aire en forma de burbujas microscópicas uniformemente repartidas, consiguiéndose las siguientes finalidades:

- Mejorar la durabilidad del hormigón bajo la acción del hielo y deshielo.
- Aumentar la cohesión del hormigón disminuyendo la tendencia a la disgregación del árido y a la segregación de la lechada de la masa fresca.
- Aumentar la trabajabilidad del hormigón.

El efecto de estos aditivos solamente es sensible en hormigones de dosificación de cemento baja o media, por lo general, menor de trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m³).

- Composición

Los aireantes suelen estar fabricados a partir de las siguientes materias primas: sales de ácidos abiético, pimérico y grasos, alquil-aril sulfonatos, alquil sulfatos y fenol etoxilatos.

- Normativa técnica

Normas UNE de obligado cumplimiento para la Administración:

- UNE 7.102.56. Determinación de un índice de consistencia de los hormigones frescos por el método de la mesa de sacudidas.
- UNE 83.313.90. Determinación de un índice de consistencia de los hormigones frescos por el método del cono de Abrams.
- UNE 7.141.58. Determinación del contenido de aire en el hormigón fresco por el método de presión.
- UNE 7.142.58. Determinación de la exudación de agua en el hormigón.
- UNE 83.304.84. Ensayo de rotura por compresión de probetas de hormigón.

- Limitaciones de empleo

Se cumplirá lo establecido para aditivos en general y además:

- No se admitirán aireantes cuyo componente básico sea el polvo de aluminio o el peróxido de hidrógeno.
- El aireante no podrá producir oclusiones de aire superiores al seis por ciento (6 %), aún en el caso de errores en la dosificación del aireante que no excedan del veinticinco por ciento (25 %).
- El aireante no modificará, apreciablemente, el tiempo de fraguado del hormigón o mortero.
- A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más del cuatro por ciento (4 %) por cada uno por ciento (1 %) de aumento de aire ocluido.
- No se emplearán aditivos aireantes en hormigones fluidos ni en hormigones de alta dosificación de cemento, salvo justificación de la eficiencia de su empleo en casos particulares.
- No se emplearán aditivos aireantes en elementos de hormigón pretensado cuyas armaduras se anclen exclusivamente por adherencia.

- Recepción

Toma de muestras

Además de cumplirse lo establecido para aditivos se cumplirá:

La muestra simple de una partida, o la muestra compuesta preparada con dos o más muestras de esta partida que no difieran más de los límites fijados en el siguiente párrafo, se podrá considerar suficientemente similar a una muestra tomada de otra partida anterior que, habiendo sido sometida a los ensayos de calidad, cumple las condiciones establecidas en este artículo, en el caso en que las diferencias no superen los valores dados en el siguiente párrafo. En los anteriores supuestos, podrá afirmarse que la muestra simple compuesta de la primera partida también cumple dichas condiciones.

Las diferencias admisibles en los resultados de las pruebas de uniformidad no deberán exceder, respecto de los correspondientes a la muestra inicial establecida como muestra patrón, de los siguientes valores:

- El pH no diferirá en más de una unidad (1.07).
- La densidad no diferirá en más de diez por ciento (10 %).
- La oclusión de aire en el ensayo con mortero normalizado, no diferirá en más de dos por ciento (2 %).

Ensayos de calidad

Se considerarán obligatorios los ensayos que, a continuación se indican:

- Ensayos con mortero normalizado
 - Efecto aireante (contenido de aire ocluido) (UNE 7.141.58).
 - Efecto plastificante (índice de consistencia por el método de la mesa de sacudidas. (UNE 7.102.56).
 - Resistencia a flexo-tracción. (UNE 83.305.86).
 - Resistencia a compresión (UNE 83.304.84).

- Ensayos con hormigón fresco.
 - Efecto aireante (contenido de aire ocluido) (UNE 7.141.158).
 - Efecto plastificante (índice de consistencia por el método del cono de Abrams) (UNE 7.103.56).

 - Exudación de agua en el hormigón (UNE 7.142.58).
 - Tiempo de fraguado en el hormigón (UNE 83.311.86).

- Ensayos con hormigón endurecido
 - Resistencia a compresión (UNE 83.304.84).

- Resistencia a tracción (método brasileño) (EH-08E) (UNE 83.306.85).
- Resistencia a las heladas (ASTM C-666).

Medición y abono

La medición y abono de los aireantes se realizará según lo indicado para la unidad de obra de que formen parte.

PC 2.2.2. Plastificantes

- Definiciones

Reciben el nombre de plastificantes, fluidificantes o reductores de agua, aquellos aditivos que se añaden durante el amasado a los hormigones y morteros para conseguir una de las siguientes finalidades:

- Aumenta, en todas las edades, la resistencia a compresión del hormigón, manteniendo constante la consistencia.
- Aumentar la consistencia del hormigón, manteniendo constante la resistencia a compresión en todas las edades.
- Disminuir el contenido de cemento manteniendo constante la consistencia y la resistencia a compresión en todas las edades del hormigón.
- Composición

Los plastificantes suelen estar fabricados a partir de las siguientes materias primas: ácidos lignosulfónicos y sus sales, ácidos hidrocarboxílicos y sus sales, polímeros hidroxilados, sales de ácidos formaldehído maftaleno sulfónicos y sales de formaldehído melamina sulfonato.

- Normativa técnica

Normas básicas de referencia

ASTM C-494-82. Standard Specification for chemical admixtures for concrete.

Normas UNE de obligado cumplimiento para la Administración:

- UNE 7.102.56. Determinación de un índice de consistencia de los hormigones frescos por el método de la mesa de sacudidas.
- UNE 7.103.56. Determinación de un índice de consistencia de los hormigones frescos por el método del cono de Abrams.

- UNE 7.141.58. Determinación del contenido de aire en el hormigón fresco por el método de presión.
- UNE 83.304.84. Ensayo de rotura por compresión de probetas de hormigón.

- Clasificación

Los plastificantes se clasifican, de acuerdo con la norma ASTM C-494-82, en los cinco tipos siguientes:

Plastificantes puros

Reciben el nombre de plastificantes puros aquellos aditivos que reducen la cantidad de agua necesaria para fabricar hormigón con una consistencia dada, sin alterar de forma sensible el tiempo de fraguado.

Superplastificantes

Reciben el nombre de superplastificantes aquellos aditivos que reducen, como mínimo, en el doce por ciento (12 %) la cantidad de agua necesaria para fabricar hormigón con una consistencia dada, sin alterar de forma sensible el tiempo de fraguado.

Plastificantes retardantes

Reciben el nombre de plastificantes retardantes aquellos aditivos que además de reducir la cantidad de agua necesaria para fabricar hormigón con una consistencia dada, retrasan el principio del fraguado del cemento.

Plastificantes acelerantes

Reciben el nombre de plastificantes acelerantes aquellos aditivos que además de reducir la cantidad de agua para fabricar hormigón con una consistencia dada, adelantan el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón.

Superplastificante retardador

Reciben el nombre de superplastificantes retardadores aquellos aditivos que además de reducir en más del doce por ciento (12 %) la cantidad de agua necesaria para fabricar hormigón con una consistencia dada, retrasan el principio del fraguado del cemento.

- Condiciones generales

Los plastificantes y superplastificantes cumplirán lo establecido en el apartado de condiciones generales para todos los aditivos.

- Características físicas y mecánicas

En el cuadro (A) se indican las características físicas y mecánicas exigidas al hormigón con plastificante o superplastificante (hormigón de ensayo) respecto del hormigón sin aditivo pero (hormigón de control) con la misma consistencia que aquel.

Las especificaciones de cambio de longitud, retracción máxima indicadas en el cuadro (A), son alternativas. Si el cambio de longitud del hormigón de control es mayor o igual del tres por diez mil (0,03 %), deberá aplicarse el límite establecido como tanto por ciento respecto del hormigón de control. En el caso de que el cambio de longitud del hormigón de control sea menos del tres por diez mil (0,03 %, se aplicará el segundo límite establecido (en tanto por ciento) como máximo incremento sobre el porcentaje de cambio de longitud experimentado en el hormigón de control.

La limitación del factor de durabilidad relativo indicado en el cuadro (A), es solamente aplicable cuando el aditivo va a emplearse en hormigón con un aireante que pueda estar expuesto al hielo-deshielo en presencia de humedad.

CUADRO A

CARACTERÍSTICAS	PLASTIFICANTE PURO	SUPERPLASTIFICANTE	PLASTIFICANTE RETARDANTE	PLASTIFICANTE ACELERANTE	SUPER-PLASTIFICANTE RETARDADOR
CONTENIDO DE AGUA (1) Máximo, en % respecto al H.C.	95	88	95	95	88
TIEMPO DE FRAGUADO (1) Máxima desviación respecto del H.C.					
Principio	-	-	1 h. después	1 h. antes	1 h. después
No más de	1 h. antes ni 1 h. 30' después	1 h. antes ni 1 h. 30' después	3 h. 30' después	3 h. 30' antes	3 h. 30' después
Final	-	-	-	1 h. antes	-
No más de	1 h. Antes ni 1 h. 30' después	1 h. antes ni 1 h. 30' después	3 h. 30' después	-	3 h. 30' después
RESISTENCIA A COMPRESIÓN (1) Mínima en % respecto del H.C.					
1 día	-	140	-	-	125
3 días	110	125	110	125	125
7 días	110	115	110	110	115
28 días	110	110	110	110	110
6 meses	100	100	100	100	100
1 año	100	100	100	100	100
RESISTENCIA A FLEXIÓN (1) Mínima en % respecto del H.C.					
3 días	100	110	100	110	110
7 días	100	100	100	100	100
28 días	100	100	100	100	100
CAMBIO DE LONGITUD (RETRACCIÓN)					
Máx. respecto del H.C.	135	135	135	135	135
Específica. alternativas (1) (2)	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
FACTOR DE DURABILIDAD RELATIVO Mínimo (3)	80	80	80	80	80

(1) h.c.= 3, de la s características Hormigón de control.

(2) Véase párrafo 2, de las características físicas y mecánicas.

(3) Véase párrafo físicas y mecánicas.

- Limitaciones de empleo

La eficacia de los plastificantes propiamente dichos, deben ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (del orden de cinco décimas por ciento (0,5 %) al uno por ciento (1 %) del peso del cemento).

Los plastificantes puros no deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco superior al tres por ciento (3 %) de su volumen, pudiendo llegar este porcentaje en los superplastificantes al seis por ciento (6 %).

No estarán permitidos plastificantes que contenga cloruros, en cantidad tal que unidos a los del agua de amasado se supere el límite establecido para éstos. En todo caso el fabricante estará obligado a declarar por escrito cual es el contenido de cloruros en el aditivo y si han sido, o no incorporados durante la fabricación del producto. No estarán permitidos los aditivos con contenido apreciable de cloruros en los hormigones pretensados ni en los que tengan piezas empotradas de aluminio.

La diferencia entre el asiento en cono de Abrams en un hormigón con superplastificantes y en otro hormigón de la misma composición y relación agua/cemento pero sin aditivo será, como mínimo, de ocho centímetros (8 cm.). A los treinta (30) minutos de la incorporación al superplastificante a la mezcla, el asiento del hormigón con aditivo no deberá ser inferior a seis centímetros (6 cm.).

La aceptación de un determinado plastificante, propiamente dicho, así como la autorización de su empleo, serán decididas por el Director a la vista del resultado de los ensayos y pruebas realizadas con hormigones de control y con hormigones de ensayo.

En todo caso, será precisa la autorización escrita del Director para el empleo de superplastificantes.

El empleo de superplastificantes solamente es eficaz si la colocación del hormigón o mortero se realiza antes de haber transcurrido treinta (30) minutos desde el momento de su incorporación a la mezcla.

Salvo autorización expresa del Director, no se permitirá la incorporación del superplastificante a la masa una vez terminada la introducción del agua de amasado en la hormigonera. Tampoco se permitirá la adición del superplastificante en los camiones hormigoneras durante el trayecto ni después de llegados al tajo. Estas limitaciones únicamente podrá modificarlas el director en casos de hormigonado en condiciones extremas, con las debidas precauciones y bajo una rigurosa vigilancia.

Generalmente, salvo prohibición del uso de superplastificantes por el Director, podrá admitirse el empleo de estos aditivos en la fabricación de elementos prefabricados de hormigón, en el relleno de anclajes de piezas metálicas o máquina, y otros trabajos, siempre que, por la delgadez, forma, concentración de armaduras, y otras circunstancias de difícil colocación del hormigón o mortero, sea

necesaria una consistencia fluida sin pérdida apreciable de resistencia final.

No se emplearán en hormigones cuya dosificación de cementos supere los trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (350 kg/m³).

Los superplastificantes no se emplearán con cemento de elevado contenido de aluminatotricálcico.

Cuando el contenido de aluminato tricálcico es superior al ocho por ciento (8 %), el efecto fluidificador es despreciable.

- Recepción

Toma de muestras

Se cumplirá lo establecido para recepción de aditivos en general.

Uniformidad del producto suministrado

Las diferentes partidas de aditivo recibidas en obra deberán ser sometidas a pruebas de uniformidad de características, y de equivalencia entre sí y en relación con la muestra inicial o muestra patrón del aditivo. Los ensayos de uniformidad serán:

- Color y olor: En una prueba cualitativa de uniformidad. El color y el olor de la muestra ensayada no deben diferir sensiblemente de los de la muestra inicial o patrón.
- Residuo de secado, en aditivos líquidos: El porcentaje de residuo sólido del secado en estufa de la muestra ensayada no deberá diferir en más de cinco (5), enteros del correspondiente a la muestra inicial o patrón.
- Residuo de secado, en aditivos no líquidos: El porcentaje de residuo sólido del secado en estufa de la muestra ensayada no debe diferir en más de cuatro (4), enteros del correspondiente a la muestra inicial o patrón.
- Densidad del aditivo líquido: La densidad de la muestra ensayada no debe diferir en más del diez por ciento (10 %) de la densidad de la muestra inicial o patrón.

Ensayos de calidad

Se considerarán obligatorios los ensayos que, a continuación, se indican:

- Ensayos con pasta de cemento.
 - Tiempo de principio y fin de fraguado (UNE 80.102.88).
 - Cambio de volumen (aguja Le Chatelier) (RC-97).

- Ensayos con mortero normalizado
 - Efecto aireante (contenido de aire ocluido) (UNE 7.141.58).
 - Efecto plastificante/índice de consistencia por todo de la mesa de sacudidas (UNE 7.102.56).
 - Resistencia a flexotracción y a compresión. (UNE 83.305.86) y (UNE 83.304.84).
 - Retracción de secado (ASTM-C157).
- Ensayos con hormigón fresco.
 - Efecto aireante (contenido de aire ocluido) (UNE 7.141.58).
 - Efecto plastificante (índice de consistencia por el método del cono de Abrams) (UNE 83.313.90).
 - Tiempo de fraguado en el hormigón (UNE 83.311.86).
- Ensayos con hormigón endurecido.
 - Resistencia a compresión (UNE 83.304.84).
 - Resistencia a tracción (método brasileño) (EHE) (UNE 83.306.85).
 - En aquellos casos en los que la retracción de secado sea determinante se determinará ésta de acuerdo con la norma ASTM C-157.

- Medición y abono

La medición y abono de los aireantes se realizará según lo indicado para la unidad de obra de que formen parte.

PC 2.2.3. Retardantes del fraguado

- Definiciones

Reciben el nombre de retardantes del fraguado aditivos que se añaden durante el amasado a los hormigones para conseguir una de las siguientes finalidades:

- Evitar los problemas derivados de un tiempo de transporte dilatado
- Evitar los problemas derivados de hormigonar en tiempo caluroso.
- Evitar las juntas de fraguado entre capas de vibrado consecutivas pertenecientes a una misma tongada (juntas frías).
- Normativa técnica

Normas básicas de referencia

ASTM C-492-82. Standard specification for chemical admixtures for concrete.

- Condiciones generales

Cumplirán todo lo establecido para aditivos en general.

- Características físicas y mecánicas

En la tabla (B) se indican las características físicas y mecánicas exigidas al hormigón con retardante (hormigón de ensayo) respecto del hormigón sin aditivo (hormigón de control), pero con la misma consistencia que aquel.

Las especificaciones de cambio de longitud, retracción máximas individuales en la TABLA (B) son alternativas. Si el cambio de longitud del hormigón de control es mayor o igual del tres por diez mil (0,03%), deberá aplicarse el límite establecido como tanto por ciento respecto del hormigón de control. En caso de que el cambio de longitud del hormigón de control sea menor de tres por diez mil (0,03%), se aplicará el segundo límite establecido (en tanto por ciento) como máximo incremento sobre el porcentaje de cambio de longitud experimentado en el hormigón de control.

La limitación del factor de durabilidad relativo indicada en la TABLA (B), es solamente aplicable cuando el aditivo va a emplearse en hormigón con un aireante que puede estar expuesto al hielo-deshielo en presencia de humedad.

CONTENIDO DE AGUA (1) Máximo en % respecto del H.C		
TIEMPO DE FRAGUADO (1) Máxima desviación respecto del H.C		
Principio	Al menos	1 h. después
	No mas de	3 h. 30' después
Final	Al menos	
	No mas de	3 h. 30' después
RESISTENCIA A COMPRESION (1) Minima en% respecto del H.C		
Edad	1 día	
	3 días	90
	7 días	90
	28 día	90
	6 meses	90
	1 año	90
RESISTENCIA A FLEXION (1) Minima en% respecto del H.C		
Edad	3 días	90
	7 días	90
	28 días	90
CAMBIO DE LONGITUD (RETRACCION)		
especificaciones alternativas (1), (2)	Max % respecto del H.C	135
	Max incremento sobre del H.C	0,010
FACTOR DE DURABILIDAD RELATIVO Minimo(3)		80

(1) H.C. =Hormigón de Control

(2) Véase párrafo de características físicas y mecánicas

(3) Véase párrafo de características físicas y mecánicas

- Limitaciones de empleo

Se cumplirá lo establecido para aditivos en general

El empleo de retardantes de fraguado se tolerará únicamente en casos especiales, debidamente justificados, y siempre con la autorización del Director.

Estará prohibida la mezcla con otro tipo de aditivo, sin la previa autorización del Director, una vez

realizados los ensayos que éste ordenare.

No se permitirá el empleo de retardantes del fraguado generadores de espuma.

- Medición y abono

La medición y abono de los aireantes se realizará según lo indicado para la unidad de obra de que formen parte.

PC 2.2.4. Acelerantes del fraguado

- Definiciones

Reciben el nombre de acelerantes del fraguado aquellos aditivos que se añaden durante el amasado a los hormigones o morteros para adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento y conseguir uno de los siguientes objetivos:

- Obtener elevadas resistencias iniciales
- Adelantar la generación del calor de hidratación del cemento.
- Composición

Este tipo de aditivos se basa en dos componentes principales, cloruro cálcico y formiato cálcico, con cantidades menores de otros materiales que ocasionalmente se incluyen en las formulaciones tales como nitrato cálcico, tiosulfato cálcico y trietanolamina.

- Normativa técnica

Normas básicas de referencia

ASTM C- 494-82. Standard specification for chemical admixtures for concrete.

Se tendrá en cuenta que algunos retardantes del fraguado tienen una acción aireante que debe ser considerada a efectos de la resistencia del hormigón.

- Condiciones generales

Los acelerantes del fraguado cumplirán lo establecido en el apartado de "Aditivos" en general.

- Condiciones que debe cumplir el cloruro cálcico

El cloruro cálcico comercial puede suministrarse en forma granulada o en escamas. Las tolerancias en impurezas serán las siguientes:

- Cloruro cálcico comercial granulado:
 - Cloruro cálcico, mínimo 94% en peso
 - Total de cloruros alcalinos, máximo 5% en peso
 - Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua, máximo..... 1% en peso
- Cloruro cálcico comercial en escamas:
 - Cloruro cálcico, mínimo 77% en peso
 - Total de cloruros alcalinos, máximo 2% en peso
 - Impurezas, máximo 0,5% en peso
 - Magnesio, expresado en cloruro margético, máximo..... 2% en peso
 - Agua, máximo 10,5% en peso

El cloruro cálcico será expedido en envases adecuados para que no sufra alteración, y en el momento de abrir el recipiente no aparecerá en estado aglomerado.

La curva granulométrica del cloruro cálcico estará comprendida dentro de los siguientes límites:

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CONTENIDO POTENCIAL ACUMULADO %	
	ESCAMAS	GRANULADO
10	100	100
6,3	80 – 100	95 – 100
0,8	-10	0 -10

CONTENIDO DE AGUA (1)		
Máximo en % respecto del H.C		
TIEMPO DE FRAGUADO (1)		
Máxima desviación respecto del H.C		
Principio	Al menos	1 h. después
	No mas de	3 h. 30' después
Final	Al menos	
	No mas de	1 h. antes
RESISTENCIA A COMPRESION (1)		
Minima en% respecto del H.C		

Edad	1 día	
	3 días	125
	7 días	100
	28 día	100
	6 meses	90
	1 año	90
RESISTENCIA A FLEXION (1) Minima en% respecto del H.C		
Edad	3 días	110
	7 días	100
	28 días	90
CAMBIO DE LONGITUD (RETRACCION)		
especificaciones alternativas (1), (2)	Max % respecto del H.C	135
	Max incremento sobre del H.C	0,010
FACTOR DE DURABILIDAD RELATIVO Minimo(3)		80

- (1) H.C. =Hormigón de Control
 (2) Véase párrafo de características físicas y mecánicas
 (3) Véase párrafo de características físicas y mecánicas

- Características físicas y mecánicas

En la tabla (C) se indican las características físicas y mecánicas exigidas al hormigón con acelerante (hormigón de ensayo) respecto del hormigón sin aditivo (hormigón de control), pero con la misma consistencia que aquel.

Las especificaciones de cambio de longitud, retracción máxima indicadas en la tabla (C), son alternativas, Si el cambio de longitud del hormigón de control es mayor o igual del tres por diez mil (0,03 %), deberá aplicarse el límite establecido como tanto por ciento respecto del hormigón de control. En el caso de que el cambio de longitud del hormigón del control sea menor del tres por diez mil (0,03 %), se aplicará el segundo límite establecido (en tanto por ciento), como máximo incremento sobre el porcentaje de cambio de longitud experimentado en el hormigón de control.

La limitación del factor de durabilidad relativo indicada en la tabla (C), es solamente aplicable cuando el aditivo va a emplearse en hormigón con un aireante que pueda estar expuesto al hielo-deshielo en presencia de humedad.

- Limitaciones de empleo

Los principales usos de los acelerantes del fraguado son para el hormigonado en tiempo muy frío y para aquellos casos en que se precisa un rápido desencofrado o una rápida puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos, muy especiales, cuando no sean suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones para aislamiento térmico, calefacción del ambiente, calentamiento de los componentes del hormigón, y siempre como medida adicional a éstas.

- El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra del hormigón, pero en ningún caso, justificará la supresión o la minoración, de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.
- En cualquier caso, el empleo de acelerantes del fraguado requerirá la autorización del Director
- Es obligado realizar, antes del uso del acelerador, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cemento que hayan de usarse en la obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzca efectos perjudiciales incontrolables.
- El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.
- El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerado en toda la masa.
- El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes y plastificantes, por lo cual, el acelerador debe prepararse en solución independiente de los otros aditivos, e introducirse por separado en la hormigonera.
- El cloruro cálcico acentúa la reacción álcali-árido cuando se emplean cementos de elevado contenido de álcalis.
- El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno. No se empleará con cementos aluminosos, ni con cementos siderúrgicos sobre-sulfatados.
- No se permitirá el empleo de cloruro cálcico en estructuras de hormigón armado, salvo casos excepcionales explícitamente autorizados por el Director.
- Está terminantemente prohibido el uso de cloruro cálcico en el hormigón pretensado.
- Los denominados "anticonglomerantes" no se emplearán, excepto si se trata de aceleradores de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado, según las normas expuestas anteriormente.
- La dosificación del cloruro cálcico en tanto por ciento del contenido en peso de cemento no

superará el dos por ciento (2 %).

- No se empleará cloruro cálcico cuando se vaya a utilizar curado con vapor, a menos que, mediante los oportunos ensayos previos, se compruebe que no produce corrosión significativa.
- Recepción

En todo lo relativo a toma de muestras, ensayos y rechazo del producto se cumplirá lo establecido en el apartado de “Aditivos” en general.

- Medición y abono

La medición y abono de los retardantes de fraguado, se realizará según lo indicado para la unidad de obra de que formen parte.

PC 2.2.5. Colorantes

- Definición

Se definen como colorantes para hormigones, las sustancias que se incorporan a su masa para dar color al hormigón.

- Condiciones generales

La aceptación de un producto colorante, así como su empleo, será decidida por el Director, a la vista de los resultados de los ensayos previos cuya realización ordene.

El producto colorante, para poder ser empleado, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proporcionar al hormigón una coloración uniforme.
- Ser insoluble al agua
- Ser estable ante la cal y álcalis del cemento.
- No alterar apreciablemente el proceso de fraguado y endurecimiento, la estabilidad de volumen ni las resistencias mecánicas del hormigón con él fabricado.
- No se producirá decoloración del hormigón con la luz solar.
- La dosificación de cualquier pigmento no excederá del diez por ciento (10 %) del contenido de cemento, en peso.

- Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

PC 2.2.6. Cenizas volantes

- Definición

Adiciones son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad que, finamente divididos, pueden ser añadidos de hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle propiedades especiales.

Las cenizas volantes son los residuos sólidos que se recogen por precipitación electrostática o por captación mecánica de los polvos que acompañan a los gases de combustión de los quemadores de centrales termoeléctricas alimentadas por carbones pulverizados.

El presente artículo recoge las prescripciones exigibles a la utilización de las cenizas volantes como adiciones al hormigón en el momento de su fabricación.

Las condiciones que se exigen a las cenizas volantes para la fabricación de hormigón seco compactado son las siguientes:

- Deberán utilizarse cenizas volantes silicoaluminosas. Excepcionalmente podrá autorizarse por el director de las obras el empleo de cenizas sulfocálcicas, caracterizadas por tener actividad hidráulica y un contenido total de CaO superior al veinticinco por ciento (25%).
- En todo caso, deberán cumplir las siguientes prescripciones:
 - Contenido de inquemados inferior al seis por ciento (6%)
 - Superficie específica Blaine superior a dos mil centímetros cuadrados por gramo (2.000 cm²/gr).
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE no inferior al cincuenta y cinco por ciento (55%)
 - Características químicas constantes.
- Las cenizas volantes silicoaluminosas deberán manejarse en seco si su contenido en CaO libre es superior al uno por ciento (1%). Con contenidos inferiores podrá admitirse su empleo en húmedo, procurándose entonces que la humedad no supere al veinte por ciento (20%).
- Las cenizas sulfocálcicas deberán manejarse en seco. Para poder ser empleadas, su actividad hidráulica deberá ser tal que la resistencia a compresión simple de un mortero de cenizas volantes sea superior a cinco Megapascals (0,5 Mpa) a los siete (7) días, a tres Megapascals (3 Mpa) a los noventa (90) días. Dicha resistencia se determinará como media de las roturas de tres (3) probetas cilíndricas de cincuenta milímetros (50 mm) de diámetro y cien milímetros (100 mm) de altura, fabricadas con un mortero de arena 0/5 mm y un cinco por ciento (5%), en peso de la arena seca, de cenizas volantes, con la humedad

óptima Próctor. Las probetas se compactarán en una prensa similar a las utilizadas para la determinación del CBR, según la Norma NLT-111, y se conservarán en las condiciones previstas en la Norma NLT-310.

- Las cenizas sulfocálcicas no deberán presentar problemas de expansión, lo que se comprobará previamente mediante las agujas de Le Châtelier sobre el mortero, incluso en caliente.
- Normativa técnica

Pliegos e instrucciones de aplicación obligatoria

“Instrucción de Hormigón Estructural”.

Norma UNE de obligado cumplimiento

UNE-83314-90 EX. Adiciones al hormigón. Cenizas volantes. Recomendaciones generales para la adición de cenizas volantes a los hormigones fabricados con cemento tipo I.

- Condiciones generales

Se prohíbe el uso de adiciones de cualquier tipo, y, en particular, las cenizas volantes, como componentes del hormigón pretensado.

La fabricación del hormigón con adiciones se realizará en central con control de producción, en cuyo caso será preceptiva la realización de los ensayos previos, o bien en central que esté en posesión de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado u otro sello de calidad de un país miembro de la CEE que tenga un nivel equivalente. Asimismo, y con carácter previo, la central de hormigonado dispondrá de resultados de ensayos de permeabilidad, carbonatación y determinación del pH así como otros que pueden resultar de interés para la utilización del hormigón.

Se podrá utilizar cenizas volantes como adición en el momento en la fabricación del hormigón, cuando se utilice cemento tipo CEM II, según lo indicado en UNE-83414-90 EX.

En estructuras de edificación, la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas no excederá del treinta y cinco por ciento (35%) del peso de cemento.

Las cenizas volantes no contendrán elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión en las armaduras. Además, deberá

cumplir las condiciones que se indican en la siguiente tabla:

Anhídrido sulfúrico (SO ₃) (UNE-EN-196-2-96)	≤ 3,0%
Cloruros (Cl ⁻) (UNE-EN-196-2-96)	≤ 0,10%
Óxido de calcio libre (UNE-EN-451-1-95)	≤ 1%
Pérdida al fuego (UNE-EN-196-2-96)	≤ 5,0%
Retenido tamiz 45 μm (UNE-EN-451-2-95)	≤ 40%
Índice de actividad ((UNE-EN-196-1-96)	
A los 28 días	≥ 75%
A los 90 días	≥ 85%
Demanda de agua (UNE-83452-88-EX)	≤ 100,00%
Expansión por el método de las agujas (1) (UNE-EN-196-3-96)	≤ 10 mm

(1) La especificación relativa a la expansión sólo debe comprobarse si el contenido en óxido de calcio libre supera el 1% sin llegar (2,5%). En este caso, si se cumple el requisito de expansión, la ceniza volante es aceptable.

Las cenizas volantes se suministrarán a granel mediante equipos similares utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que les proteja de la humedad y la contaminación.

El suministro identificará la adición y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características especificadas en la tabla anterior.

- Recepción

Al ser las cenizas volantes un subproducto de la industria, no se tiene la garantía de su regularidad, por lo que es preciso por parte de la central de hormigonado, el control de recepción de los diferentes suministros, con el fin de comprobar que las posibles variaciones de su composición no afectan al hormigón fabricado con las mismas.

Las cenizas con alto contenido de óxido de calcio pueden dar origen a problemas de expansión en el hormigón, por lo que se recomienda extremar en este caso las precauciones y controles, comprobando con frecuencia la forma de las cenizas y la expansión por el método de las agujas.

- Medición y abono

La medición y abono en las cenizas volantes se realizará según lo indicado para la unidad de obra de que forme parte.

PC 2.3. Cementos

- Definición

Son conglomerantes que, amasados con agua, fraguan y endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

- Definiciones y características generales de los cementos

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos y sus componentes son las que figuran en las siguientes normas UNE:

- 80 301:96“Cemento: Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad”.
- 80 303:96“Cementos resistentes a los sulfatos y/o agua de mar”.
- 80 305:96“Cementos blancos”.
- 80 306:96“Cementos de bajo calor de hidratación”.
- 80 307:96“Cementos para usos especiales”.
- 80 310:96“Cementos de aluminato de calcio”.

- Cementos comunes. CEM

Composición de los cementos comunes

Las proporciones en masa de los componentes de los cementos comunes se especifican en la tabla 1, según su clasificación por denominación y tipo.

TABLA 1.- TIPOS DE CEMENTO Y COMPOSICIONES: PROPORCIÓN EN MASA ¹⁾

TIPO DE CEMENTO	DENOMINACIÓN	DESIGNACIÓN	KLINKER K	ESCORIA DE HORNO ALTO S	HUMO DE SILICE D	PUZOLANAS NATURALES P	CENIZAS VOLANTES V	CALIZA L	COMPONENTES MINORITARIOS ADICIONES ²⁾
CEM I	CEMENTO PORTLAND	CEM I	95 - 100	—	—	—	—	—	0 - 5
	CEMENTO PORTLAND CON ESCORIA	CEM I/A-S	80 - 94	6 - 20	—	—	—	—	0 - 5
	CEMENTO PORTLAND CON HUMO DE SILICE	CEM I/B-S	65 - 79	21 - 35	—	—	—	—	0 - 5
	CEMENTO PORTLAND CON PUZOLANA	CEM I/A-D	90 - 94	—	6 - 10	—	—	—	0 - 5
	CEMENTO PORTLAND CON CENIZA VOLANTE	CEM I/A-P	80 - 94	—	—	6 - 20	—	—	0 - 5
	CEMENTO PORTLAND CON CALIZA	CEM I/B-P	65 - 79	—	—	21 - 35	—	—	0 - 5
	CEMENTO PORTLAND MIXTO	CEM I/A-V	80 - 94	—	—	—	6 - 20	—	0 - 5
		CEM I/B-V	65 - 79	—	—	—	21 - 35	—	0 - 5
		CEM I/A-L	80 - 94	—	—	—	—	6 - 20	0 - 5
		CEM I/A-M	80 - 94	—	—	6 - 20 ⁴⁾	—	—	0 - 5
		CEM I/B-M	65 - 79	21 - 35 ⁴⁾	—	—	—	—	0 - 5
		CEM III/A	35 - 64	36 - 65	—	—	—	—	0 - 5
		CEM III/B	20 - 34	66 - 80	—	—	—	—	0 - 5
		CEM IV/A	65 - 89	—	11 - 35 ⁴⁾	—	—	—	0 - 5
		CEM IV/B	45 - 64	—	36 - 55 ⁴⁾	—	—	—	0 - 5
		CEM V/A	40 - 64	18 - 30	—	18 - 30	—	—	0 - 5

1) Los valores de la tabla se refieren al núcleo de cemento, entendiéndose por tal al clinker y las adiciones, con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos.

2) Los componentes minoritarios adicionales pueden ser filler, o uno o más de los componentes principales, a menos que estén incluidos ya como tales en el cemento.

3) Cuando algún cemento portland mixto, en razón de su composición, se pueda incluir en alguno de los tipos II anteriores, deberá llevar la denominación y designación correspondientes a dicho tipo.

4) La proporción de humo de sílice se limita al 10%.

5) La proporción de filler se limita al 5%.

6) La proporción de caliza se limita al 20%.

Características mecánicas y físicas de los cementos comunes

Las prescripciones que deben cumplir los cementos comunes relativas a las características mecánicas y físicas en la tabla 2, según clases resistentes. El número que identifica a la clase, corresponde a la resistencia mínima a compresión a 28 días, en newton por milímetro cuadrado (N/mm²) o megapascal (MPa).

TABLA 2 – PRESCRIPCIONES MECANICAS Y FISICAS DE LOS ELEMENTOS COMUNES

CLASE RESISTENTE	RESISTENCIA A COMPRESIÓN N/mm ²				TIEMPO DE FRAGUADO		EXPANSIÓN
	RESISTENCIA INICIAL		RESISTENCIA NORMAL		PRINCIPIO	FINAL	
	2 días	7 días	28 días		minutos	Horas	
32,5	---	• 16,0	• 32,5	• 62,5	• 60	• 12	• 10
32,5R ¹⁾	• 13,5	---					
42,5	• 13,5	---	• 42,5	• 62,5			
42,5R ¹⁾	• 20,0	---					
52,5	• 20,0	---	• 52,5	---	• 45		
52,5R ¹⁾	• 30,0	---					

1) R = Alta resistencia inicial.

Características químicas de los cementos comunes

Las prescripciones que deben cumplir los cementos comunes relativas a las características químicas figuran en la tabla 3.

TABLA 3.- PRESCRIPCIONES QUÍMICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES

CARACTERÍSTICAS	TIPO DE CEMENTO	CLASE RESISTENTE	PORCENTAJE EN MASA
Pérdida por calcinación	CEM I CEM III	Todas	• 5,00
Residuo insoluble	CEM I CEM III	Todas	• 5,00
Contenido de sulfatos (expresado en SO ₃)	CEM I	32,5	• 3,50
	CEM II ¹⁾	32,5 R ²⁾	
	CEM IV	42,5	• 4,00
	CEM V	42,5 R ²⁾	
		52,5	
	52,5 R ²⁾		
	CEM III	Todas	
Contenido de cloruros (Cl)	Todos ³⁾	Todas	• 0,10
Puzolanidad	CEM IV	Todas	Satisfacer el ensayo

1) Esta indicación afecta a todos los cementos CEM II/A y CEM II/B, incluidos los cementos Portland compuestos que contienen un solo componente principal, por ejemplo, II/a-S o II/B-V
 2) R = Alta resistencia inicial.
 3) El cemento tipo III puede contener más de 0,10% de cloruros pero en tal caso, se debe consignar en los envases y albaranes de entrega el contenido real de cloruros

- Cementos blancos BL

Se consideran cementos blancos los pertenecientes a los tipo I, II y V cuyas proporciones en masa de los componentes se especifican en la tabla 4, y cuyo índice de blancura, determinado por el método descrito en la UNE 80 117:87 sea igual o superior al 75%, según se especifica en la norma UNE 80 305:96.

TABLA 4.- TIPOS DE CEMENTOS BLANCOS. COMPOSICIÓN

TIPOS		PROPORCIONES EN % EN MASA ¹⁾	
DENOMINACIONES	DESIGNACIONES	CLINKER	ADICIONES
Cementos portland blancos	BL I	95 - 100	0 - 5
Cementos portland blancos con adiciones	BL II	75 - 94	6 - 25
Cementos blancos para solados	BL V	40 - 74	26 - 60

¹⁾ Los valores de la tabla se refieren al núcleo de cemento, entendiéndose por tal el clinker y las adiciones, con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos.

Las adiciones para estos cementos pueden ser cualesquiera de las incluidas y descritas en la UNE 80 301:96 y 80 305:96, siempre que permitan alcanzar en el cemento el grado de blancura exigido. Las clases resistentes, junto con las prescripciones físicas y de blancura, se establecen en la tabla 5.

TABLA 5 – PRESCRIPCIONES MECANICAS Y FISICAS DE LOS CEMENTOS BLANCOS

CLASES RESISTENTES	RESISTENCIAS A COMPRESIÓN N/mm ²			TIEMPO DE FRAGUADO		EXPANSIÓN	BLANCURA
	2 días	28 días		PRINCIPIO	FINAL		
		mm	minutos	horas	mm	%	
22,5	---	• 22,5	• 42,5	• 60	< 12	• 10	• 75
42,5	13,5	• 42,5	• 62,5	• 45	< 12		
42,5 R ¹⁾	• 20,0						
52,5	• 20,0	• 52,5	---				

1) R = Alta resistencia inicial.

Las prescripciones químicas se recogen en la tabla 6.

TABLA 6– PRESCRIPCIONES QUIMICAS DE LOS CEMENTOS BLANCOS

CARACTERÍSTICAS	TIPOS		
	BL I PORCENTAJE	BL II PORCENTAJE	BL V PORCENTAJE
Pérdida por calcinación	. 5,0%	---	---
Residuo insoluble	. 5,0%	---	---
Contenido de sulfatos (expresado en SO ₃)	. 4,5%	. 4,0%	. 3,5%
Contenido de cloruros (Cl)	0,10%		

- Cementos para usos especiales. ESP

Se consideran cementos para usos especiales ESP VI-1 y ESP VI-2, a los recogidos en la tabla 7, cuyos tipos quedan definidos en cuanto a composición en dicha tabla.

Las prescripciones mecánicas y físicas, y las químicas, para dichos tipos, se establecen en las tablas 8 y 9, respectivamente.

TIPOS DE CEMENTO	DESIGNAC.	CLINKER	ESCORIAS DE HORNO ALTO	PUZOLANAS NATURALES	CENIZAS VOLANTES	COMPONENTES MINORITARIOS ADICIONALES
ESP VI - 1	VI - 1	25 – 55	45 -75			0 – 5
ESP VI - 2	VI - 2	25 – 40	30 - 45	30 - 45		0 - 5

- 1) Los valores de la tabla se refieren al núcleo de cemento, entendiéndose por tal el clinker y las adiciones con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos. Representan % en masa
- 2) El contenido de puzolana natural no deberá de ser superior al 40% para el cemento tipo ESP VI – 1
- 3) Los componentes minoritarios adicionales pueden ser filler, o uno mas de los componentes ppales, a menos que estén incluidos ya como tales en el cemento

A diferencia de los cementos comunes, la resistencia normal de un cemento especial ESP que se incluye en su designación, viene dada por la resistencia mecánica determinada a 90 días. Los valores de resistencia a compresión referida a N/mm² (MPa) según la norma UNE- EN 196-1:96 y las prescripciones mecánicas y físicas se definen en la tabla 8.

TABLA 8.- PRESCRIPCIONES MECANICAS Y FISICAS DE LOS CEMENTOS PARA USOS ESPECIALES

CLASES RESISTENTES	RESISTENCIA A COMPRESION N/mm ²			TIEMPO DE FRAGUADO		ESTABILIDAD
		28 días	90 días	PRINCIPIO	FINAL	EXPANSION
					Minutos	horas
22,5	≥	≥	≥	> 60	> 42	> 40
32,5	42,5	32,5	22,5			
42,5	≥	≥	≥			
	22,5	42,5	32,5			
	≥	≥	≥			
	32,5	52,5	42,5			

TABLA 9.- PRESCRIPCIONES QUIMICAS DE LOS CEMENTOS PARA USOS ESPECIALES

TIPOS DE CEMENTO	CARACTERISTICAS	
	CONTENIDO DE SULFATOS (EXPRESADO EN SO ₃) PORCENTAJE	CONTENIDO EN CLORUROS 1) (Cl) PORCENTAJE
ESP VI – 1 ESP VI - 2	≥ 3,50 %	≥ 0,10 %

1) El cemento tipo VI – 2 puede contener mas de un 10% de cloruros, pero en tal caso se debe consignar en los envases y albaranes de entrega el contenido real de cloruros

- Cemento de aluminato de calcio. CAC/R

El cemento de aluminato de calcio estará compuesto únicamente de clinker de cemento de aluminato de calcio. El clinker de este cemento es el obtenido de una mezcla definida de materiales aluminosos y calcáreos.

Las prescripciones mecánicas, físicas y químicas de estos cementos se indican en las tablas 10 y 11.

TABLA 10.- PRESCRIPCIONES MECÁNICAS Y FÍSICAS PARA LOS CEMENTOS DE ALUMINATO DE CALCIO

RESISTENCIAS A COMPRESIÓN N/mm ²		TIEMPO DE FRAGUADO	
		PRINCIPIO	FINAL
a las 6 horas	a las 24 horas	minutos	horas
• 20	• 40	• 60	• 42

TABLA 11.- PRESCRIPCIONES QUÍMICAS PARA LOS CEMENTOS DE ALUMINATO DE CALCIO

CARACTERÍSTICAS	PRESCRIPCIONES 1)
Contenido en Alúmina (Al ₂ O ₃)	36 • Al ₂ O ₃ • 55
Contenido en Sulfuros (S ²⁻)	• 0,10
Contenido en Cloruros (Cl)	• 0,10
Contenido en Alcalis 2)	• 0,40
Contenido en Sulfatos (expresado en SO ₃)	• 0,50

1) Las prescripciones se dan en porcentajes en masa.
 2) Expresado como Na₂O equivalente (Na₂O + 0,658K₂O)

- Cementos con características adicionales

Los cementos que presentan, además, alguna característica adicional están definidos en las siguientes normas UNE:

- 80 303:96 "Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar".
- 80 306:96 "Cementos de bajo calor de hidratación".

Estos cementos deberán cumplir, además de las prescripciones exigidas a su tipo y clase, las correspondientes a las características adicionales que posean y que se establecen a continuación.

Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar (SR y/o MR)

Se consideran cementos resistentes a los sulfatos y al agua de mar, o solamente al agua de mar, aquellos cementos en los que su composición cumpla, en cada caso, las prescripciones indicadas en la tabla 12. Los cementos blancos de tipo BL I cumplirán lo especificado para los CEM I en dicha tabla.

Los materiales puzolánicos que formen parte de estos cementos como componentes principales, cumplirán las siguientes condiciones:

- La relación SiO / (CaO + MgO) deberá ser superior a 3,5. Donde CaO se expresa como cal reactiva.
- El material, molido a finura equivalente a la del cemento de referencia y mezclado con éste en proporción porcentual cemento/material igual a 75/25, deberá cumplir el ensayo de

puzolanicidad (UNE EN 196-5:96) a la edad de 7 días.

- Esta misma mezcla 75/25 deberá dar una resistencia a compresión a la edad de 28 días (UNE EN 196-1:96) que en ningún caso será inferior al 80 por ciento de la resistencia del cemento de referencia a dicha edad.
- El cemento de referencia, tanto para el ensayo de puzolanicidad como de resistencia, será de tipo I 42,5 R/SR (UNE 80 301:96 y UNE 80 303:96).

TABLA 12 – PREESCRIPCIONES ADICIONALES PARA LOS CEMENTOS RESISTENTES A LOS SULFATOS Y AL AGUA DEL MAR

TIPO	RESISTENTES A LOS SULFATOS Y AL AGUA DE MAR		RESISTENTES AL AGUA DE MAR	
	C ₃ A %	C ₃ A % + C ₄ AF %	C ₃ A %	C ₃ A %+ C ₄ AF %
CEM I	≤ 5,0	≤ 22,0	≤ 5,0	≤ 22,0
CEM II/ A - S CEM II/ B – S CEM II/ A – D CEM II/ A – P CEM II/ B- P CEM II/ A – V CEM II/ B - S	≤ 6,0	≤ 22,0	≤ 8,0	≤ 25,0
CEM III / A	≤ 8,0	≤ 25,0	≤ 10,0	≤ 25,0
CEM III / B	LO SON SIEMPRE		LO SON SIEMPRE	
CEM IV / A	≤ 6,0	≤ 22,0	≤ 8,0	≤ 25,0
CEM IV / B	≤ 8,0	≤ 25,0	≤ 10,0	≤ 25,0
CEM V / A	≤ 8,0	≤ 25,0	≤ 10,0	≤ 25,0

Las especificaciones sobre C₃A y C₃A % + C₄AF se refieren al clínker, los contenidos de C₃A y C₄AF se determinaran por calculo (UNE 80 118:86) a partir d los análisis según UNE EN 196-2:1996

Cementos de bajo calor de hidratación. BC

Se consideran cementos de bajo calor de hidratación todos aquéllos que a la edad de cinco días desarrollen un calor de hidratación igual o inferior a 272 kJ/kg (65 kcal/g), determinado por el método del calorímetro de Langavant (UNE 80 118:86), según se especifica en la norma UNE 80 306:96.

- Denominación y designación

Cada elemento se designará por su tipo y clase resistente y, en su caso, por sus características adicionales, seguido de la referencia a la norma UNE correspondiente.

Los cementos blancos se designarán por las siglas indicadas en la tabla 4 seguidas de la clase resistente señalada en la tabla 5.

Los cementos para usos especiales se designarán por las siglas correspondientes al tipo, tabla 7, seguidas de las relativas a la clase resistente, tabla 8.

Los cementos que presentan alguna característica adicional, no llevarán las siglas CEM, pero deberán añadir a su designación, separadas por una barra, las siguientes siglas:

- Bajo calor de hidratación BC
- Resistentes al agua de mar MR
- Resistentes a los sulfatos SR
- Suministro e identificación

En relación con las condiciones prescritas de suministro e identificación será necesario tomar en consideración el lugar e instalación donde ha sido fabricado o expedido el cemento, para lo cual esta Instrucción distingue entre:

Fábrica: instalación utilizada por un fabricante para la producción de cemento, utilizando un equipo que sea adecuado para la producción en masa continua de cemento, en particular para la adecuada molienda y homogeneización, permitiendo un control de producción con la suficiente precisión para garantizar que se cumplen los requisitos de las normas UNE de la serie ochenta-trescientos que le sean de aplicación.

Punto de expedición: instalaciones de silos de almacenamiento y expedición de cemento, separados físicamente de la fábrica, que son propiedad del fabricante de cemento y están bajo su sistema de control de calidad.

Centro de distribución: instalaciones regidas por empresas o sociedades distintas de la fábrica, las cuales realizan tareas de almacenamiento, transporte o cualquier otra operación ajena a la del fabricante y expiden cemento a granel o ensacado por ellas mismas.

Almacén de distribución: instalación que comercializa cemento ensacado en una fábrica, punto de expedición o centro de distribución, sin efectuar ninguna otra operación sobre el cemento que no sean las de almacenamiento y transporte.

Suministro

Los cementos incluidos en esta Instrucción se expedirán:

- en sacos adecuados para que su contenido no sufra alteración, pudiéndose utilizar de 25 ó 50 kilogramos de peso, o, para cementos provenientes de otro Estado miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, de otra cuantía autorizado oficialmente en dicho Estado.
- a granel, mediante instalaciones especiales de transporte, cubas o sistemas similares en hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen su perfecta conservación, que su contenido no sufra alteración y que preserven el medio ambiente.

Identificación

* Albarán y documentación anexa

A la entrega del suministro, ya sea expedido el cemento a granel o en sacos, el vendedor aportará una albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- nombre y dirección de la empresa suministradora,
- fecha de suministro,
- identificación de la fábrica que ha producido el cemento,
- identificación del centro expedidor, en su caso, (fábrica, punto de expedición, centro de distribución),
- identificación del vehículo que lo transporta, cantidad que se suministra, denominación y designación del cemento según la presente Instrucción, y marca comercial,
- contraseña del certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios o número del certificado correspondiente a marca de calidad equivalente,
- nombre y dirección del comprador y destino,
- referencia del pedido.

En el albarán o en la documentación anexa, se indicarán las restricciones de empleo, en su caso, y las características del cemento suministrado, teniendo que figurar en el mismo la naturaleza y proporción nominal en masa de todos los componentes que hayan servido de base para la obtención del certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios o del certificado o marca de calidad equivalente del cemento, así como la indicación de que dicha proporción, de cualquiera de los componentes del cemento, no se sobrepasa en más o menos 5 puntos porcentuales en la partida entregada. Esa posible variación, dentro de los límites admisibles, no podrá suponer en ningún caso un cambio del tipo de cemento.

* Sacos

Si el cemento se expide en sacos, estos llevarán impresos:

- designación del cemento, compuesta por tipo y clase y, en su caso, características adicionales,

- norma UNE que define el cemento,
- distintivos de calidad, en su caso,
- masa, en kilogramos y
- nombre o marca comercial, fábrica de procedencia y, en su caso, centro de distribución.

El sistema de etiquetado (impresión, tipología, tamaño, posición, colores, etc.) podrá ser cualquiera de los autorizados oficialmente en un Estado miembro de la Unión Europea o que se parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo.

- Recepción

Definiciones

Remesa: es la cantidad de cemento, de la misma designación y procedencia, recibida en obra, central de hormigón preparado o fábrica de productos de construcción en cuya composición se incluya el cemento, en una misma unidad de transporte (camión, vagón, barco, contenedor, etc.).

Lote: es la cantidad de cemento, de la misma designación y procedencia, que se somete a recepción en bloque. En el caso de suministros continuos o cuasi continuos de cemento, el lote lo formará la cantidad mensual recibida de un mismo tipo de cemento, siempre que no sobrepase la cantidad de 200 t de peso. Si el suministro mensual a obra, central o fábrica superase dicha cantidad, se formarán tantos lotes como porciones de 200 t de peso puedan formarse, originándose un último lote con la fracción residual si ésta supera las 100 t de peso, o pasando dicha fracción a componer un lote ampliado con el último completado en caso contrario.

En el caso de suministros discontinuos, cada uno de ellos constituirá un lote.

Otro tamaño del lote de control podrá ser fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por la Dirección de Obra.

Muestra: es la porción de cemento extraída de cada lote y sobre la cual se realizarán, si procede, los ensayos de recepción.

Generalidades

En el acto de recepción, el responsable de la misma o persona autorizada comprobará:

- Que el cemento dispone de la documentación que acredite que está legalmente fabricado y

comercializado.

- Que se suministra de acuerdo con lo establecido en el apartado “Suministro e identificación”.
- Que el cemento cumple, para cada lote sometido a control, las prescripciones técnicas incluidas en esta Instrucción, lo que se comprobará por los métodos de ensayo establecidos en el apartado “Métodos de Ensayo”.

Con independencia de lo anterior, cuando el cemento posea un sello o marca de calidad, oficialmente reconocido por la Administración competente, de un Estado miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se le eximirá de los ensayos de recepción previstos en esta Instrucción, salvo duda razonable y sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de Obra.

En tal caso, el suministrador deberá aportar, en el acto de la recepción, una copia del correspondiente certificado emitido por Organismo autorizado, y, en su caso, del de equivalencia. A juicio del Director de Obra o el Responsable de la recepción y, en todo caso, cuando se emplee el cemento como componente de productos o elementos con uso estructural, se deberá conservar una muestra preventiva durante, al menos, un plazo de 100 días. La responsabilidad sobre la calidad de las remesas entregadas corresponde al suministrador de las mismas.

Toma de muestras

Las operaciones de muestreo deberán realizarse en presencia del fabricante (o del vendedor) y del cliente (o comprador) o de sus representantes respectivos. La ausencia de uno de ellos no debe ser, sin embargo, un obstáculo para las operaciones, pero, si esto ocurre, deberá ser mencionado en el informe de la toma de muestras.

De cada lote deben tomarse dos muestras: una para realizar los ensayos de recepción (salvo excepción conforme a lo anteriormente establecido) y otra preventiva para conservar.

Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

Las muestras se tomarán en obra, central de hormigón preparado o fábrica de productos de construcción en cuya composición se incluya el cemento, por la Dirección de Obra o el Responsable de la recepción (según corresponda) o por personas en quien éstas deleguen, a ser posible a la llegada del suministro de cemento, de acuerdo con los criterios que se describen más adelante.

Si el comprador retirase el cemento de la fábrica o almacén del suministrador la toma de muestras se hará en dicho lugar y en ese momento.

La toma de muestras se efectuará de acuerdo con lo establecido en UNE 80 401:91.

Un informe de toma de muestras correspondiente a cada una de ellas deberá ser redactado por la persona responsable de la operación y firmado por los representantes de las partes presentes en la toma de muestras. Se deberá adjuntar copias a cada una de las muestras.

El informe deberá incluir, a menos que se acuerde otra cosa entre las partes, la siguiente información:

- Nombre y dirección del organismo responsable de la toma de muestras.
- Nombre y dirección del cliente.
- Designación normalizada completa del cemento, y marca comercial.
- Identidad de la fábrica productora, y del punto de expedición o centro de distribución, en su caso.
- Contraseña del certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios o el
- número de certificado correspondiente a marca de calidad equivalente.
- Lugar, fecha y hora de toma de muestras.
- Marca o código de identificación sobre el recipiente de la muestra.

* Formación de la muestra

a) Cemento ensacado

De cada lote se tomará un saco al azar, de su primer, segundo y tercer tercio respectivamente. De cada uno de estos tres sacos se tomará a partes iguales y con un medio adecuado y limpio, la suficiente cantidad de cemento para formar un total de 16 kilogramos de peso como mínimo, o de 24 kilogramos de peso caso de que el suministrador solicite una muestra, que, tras su homogeneización, se dividirá en dos o tres partes, en su caso, sensiblemente iguales que constituirán las muestras. Una de ellas se conservará en la obra, central o fábrica, según corresponda, a efectos de contraste, la otra se servirá para los ensayos de recepción, y la tercera, en su caso, será para el suministrador.

Cuando se exima al cemento de los ensayos de recepción, de los tres sacos se tomará 8 kilogramos de peso en total, o 16 kilogramos de peso caso de que el suministrador solicitase una muestra que, tras su homogeneización, constituirán la muestra que se considerará preventiva y se conservará en la obra, central o fábrica, según corresponda, y los restantes constituirán la muestra para el suministrador, en su caso.

En todo caso el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar un número mayor de muestras, conforme a lo especificado en UNE 80 402:87.

b) Cemento a granel

De cada lote se tomarán 16 kilogramos de peso en total, o 24 kilogramos de peso caso de que el suministrador solicitase una muestra, procedentes de al menos tres tomas realizadas durante la descarga, a intervalos sensiblemente iguales, una vez establecido el régimen permanente y después de transcurridos algunos minutos de iniciada la descarga.

Una vez homogeneizadas las tomas, el total se dividirá en dos o tres partes sensiblemente iguales que constituirán las muestras. Una muestra se conservará en la obra, central o fábrica, según corresponda, a efectos de contraste, la otra servirá para que la Dirección de Obra o el Responsable de la recepción, según proceda, realice los ensayos de recepción, y la tercera será para el suministrador, en su caso.

Cuanto se exima al cemento de los ensayos de recepción, las tres tomas formarán una masa de 8 kilogramos de peso en total, o de 16 kilogramos de peso en su caso, que, tras su homogeneización, constituirá la muestra que se considerará preventiva y se conservará en la obra, central o fábrica, según corresponda, y las restantes constituirán la muestra para el suministrador, en su caso.

En todo caso el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar un número mayor de muestras, conforme a lo especificado en UNE 80 402:87.

* Envasado de la muestra

Cada una de las muestras se envasará en un recipiente fabricado con un material que sea inerte respecto al cemento y no corrosible, con doble tapa, una a presión y otra a rosca.

Estos recipientes deberán ser estancos al aire y humedad.

Los envases, una vez cerrados, se precintarán de forma que ofrezcan garantías de inviolabilidad de las muestras.

En todos los casos, en el interior de cada envase se dispondrá un rótulo que permita la identificación del lote de procedencia; igual identificación figurará en el exterior del envase.

* Conservación de las muestras

Las muestras se conservarán en obra, central o fábrica, según corresponda, al menos durante cien días a no ser que sea precisa su utilización, en un lugar cerrado, que, en su caso, la Dirección de Obra o el Responsable de la recepción, según proceda, podrá exigir del contratista, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales.

Se evitará que las manipulaciones durante su almacenamiento puedan dañar el envase o romper el precinto. En este caso la muestra perderá su representatividad.

* Preparación de la muestra en el laboratorio

Recibida la muestra en el laboratorio, se conservará en condiciones de inalterabilidad en el mismo envase en que fue tomada hasta el momento de su preparación para la realización de los ensayos.

Llegado el momento de realizar éstos, en un lugar debidamente acondicionado, se procederá a romper los precintos y a abrir el envase.

De la muestra se tomará una fracción para los ensayos, conservándose el resto, en un envase adecuado y debidamente identificado, por un período de dos meses después de haberse comunicado los resultados.

Métodos de ensayo

Los métodos de ensayo, para verificar el cumplimiento de las prescripciones establecidas en esta Instrucción, se señalan en la tabla 13, para cada tipo de cemento.

Prescripciones adicionales

En determinados casos y para ciertos tipos de cemento, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o la Dirección de Obra podrán exigir especificaciones adicionales o distintas de las recogidas en este Pliego. En este caso es conveniente que se refieran a especificaciones de propiedades cuya determinación esté normalizada en normas UNE, como son:

- Finura de molido UNE 80 122:91 (tamizado en seco), o según UNE 80 108:86 (tamizado en húmedo).
- Peso específico, según UNE 80 103:86.
- Superficie específica Blaine, según UNE 80 122:91.
- Humedad, según UNE 80 220:85.
- Oxido de calcio libre, según UNE 80 243:86
- Titanio, según UNE 80 228:88. Experimental

TABLA 13.- MÉTODOS DE ENSAYO PARA VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES ESTABLECIDAS PARA CADA TIPO DE CEMENTO

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO	CEMENTOS COMUNES						CEMENTOS BLANCOS			CEMENTOS PARA USOS ESPECIALES			CEMENTOS RESISTENTES A SULFATOS Y AGUA DE MAR			CEMENTOS DE BAJO CALOR DE HIDRATACIÓN		CEMENTO DE ALUMINATO DE CALCIO	
		UNE 80 301 96						UNE 80 305 96			UNE 80 307 96			UNE 80 303 96			UNE 80 306 96		UNE 80 310 96	
		CEM I	CEM II	CEM III	CEM IV	CEM V		BL I	BL II	BL V	ESP V-1	ESP VI-2	SR-JUR	MR	BC					
PERDIDA POR CALCIACIÓN	UNE EN 196-2 96	X		X			X													
RESIDUO INSOLUBLE	UNE EN 196-2 96 cap 9	X		X			X													
CONTENIDO DE SULFATOS	UNE EN 196-2 96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	
CONTENIDO DE CLORUROS	UNE 80 217 91	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	
PULCANCIDAD	UNE EN 196-5 96				X															
PRINCIPIO Y FIN DE FRAGUADO	UNE EN 196-3 96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	
ESTABILIDAD DE VOLUMEN	UNE EN 196-3 96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	
RESISTENCIA A COMPRESIÓN	UNE EN 198 1 96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	
CALOR DE HIDRATACIÓN	UNE 80 118 86 Eap																			
BLANQUEZA	UNE 80 117 87 Eap						X	X												
COMPOSICIÓN POTENCIAL DEL CUMMER	UNE 80 304 80											X	X							
ALCALIS	UNE 80 217 91																			
ALÚMINA	UNE 80 217 91																			
CONTENIDO EN SULFIDOS	UNE EN 196-2 96																		X	

PC 2.4. Aceros

PC 2.4.1. Barras corrugadas para hormigón estructural

- Definición

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas,

aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36.068 y UNE 36.065 Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36.068.

- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con .las indicaciones del apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

- Suministro

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

- Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

- Recepción

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de

calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

- Medición y abono

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

PC 2.5. Ladrillos cerámicos de arcilla cocida

- Definición

Ladrillo es toda pieza generalmente ortoédrica utilizada en la construcción y que se obtiene por moldeo, secado y cocción, a temperatura elevada, de una pasta arcillosa con o sin adición de materias áridas.

Las aristas de un ladrillo reciben los siguientes nombres:

- Aristas mayor: Soga.
- Arista media: Tizón.
- Arista menor: Grueso.

Las caras de un ladrillo se denominan así:

- Cara mayor (soga x tizón): Tabla.
- Cara media (soga x grueso): Canto.
- Cara menor (tizón x grueso): Testa.

- Normativa técnica

Pliegos e Instrucciones de obligado cumplimiento

Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción.

Normas básicas de referencia

UNE 67019-96-EX: Ladrillos cerámicos de arcilla cocida para la construcción. Características y usos.

- Clasificación

La clasificación de los ladrillos cerámicos se hará atendiendo a las características siguientes: Tipo, Clase, Resistencia y Formato, según lo establecido en la Norma UNE 67.019 EX.

Tipo

Se definen tres tipos de ladrillo:

- Macizo: se designa con la letra M; es el ladrillo sin perforaciones o con perforaciones en tabla de volumen no superior al diez por ciento (10%).
- Perforado: se designa con la letra P; es el ladrillo con perforaciones en tabla de volumen superior al diez por ciento (10%).
- -Hueco: se designa con la letra H, es el ladrillo con perforaciones en canto o testa.
- Ninguna de las perforaciones tendrá una superficie mayor de dieciséis centímetros cuadrados (16 cm²).

Clase

Se definen dos clases de ladrillos, según las características que figuran en los apartados de características estructurales, características geométricas y características físicas, químicas y mecánicas.

- V (visto): para su utilización en paramentos sin revestir.
- NV (no visto): para su utilización en paramentos con revestimiento.

Formato

Las series normalizadas de valores correspondientes a las alineaciones más utilizadas en el mercado, expresada en milímetros (mm) se indican en la siguiente tabla:

Serie	Soga	Tizón	Grueso
a	290	140	70
			60
			52
			35
b	240	115	70
			52
			35

- Características estructurales

Los ladrillos de arcilla cocida cumplirán las siguientes prescripciones.

Fisuras

Tomando seis (6) unidades de la muestra no se admitirá más de una pieza fisurada.

Exfoliaciones y laminaciones

Ningún ladrillo de la muestra presentará síntomas de exfoliaciones o laminaciones.

Desconchados

Antes y después de someter la muestra de seis (6) unidades al ensayo descrito en la Norma UNE 67039-93 EX. Determinación de inclusiones calcáreas, se deberá cumplir:

- El número de piezas desconchadas no será superior a un (1).
- Ningún desconchado en las caras no perforadas tendrá individualmente una dimensión media superior a quince milímetros (15 mm).
- Características geométricas

Los ladrillos de arcilla cocida deberán cumplir las siguientes especificaciones:

Tolerancias dimensionales

Se considerarán dos tipos de tolerancias dimensionales para cada una de las tres dimensiones de fabricación de las piezas: soga, tizón y grueso.

Tolerancia sobre el valor nominal: es el valor máximo de la diferencia entre el valor nominal de una dimensión y el valor medio de la muestra.

Tolerancia de la dispersión: es el valor máximo de la diferencia entre el valor de una dimensión y el más alejado del mismo dentro de la muestra.

Los valores de las tolerancias sobre el valor nominal se dan en la tabla siguiente:

TOLERANCIAS SOBRE EL VALOR NOMINAL EN MILIMETROS (MM)

c	Ladrillo	
	V	NV
$29 \geq L > 10$	± 3	± 6 mm
$L \leq 10$	± 2 mm	± 4 mm

Los valores de la tolerancia de la dispersión se dan en la tabla siguiente:

TOLERANCIAS DE LA DISPERSION EN MILIMETROS (MM)

Dimensiones nominales (cm)	Ladrillo	
	V	NV
$29 \geq L > 10$	5 mm	± 6 mm
$L \leq 10$	3 mm	± 4 mm

Los ladrillos manuales y rugosos, así como las piezas especiales, quedan exentos de cumplir las tolerancias dimensionales.

Características de la forma

Planeidad: Se medirán las flechas según la Norma UNE 67030-85 y UNE 67030-86 Erratum, siendo las tolerancias admitidas las dadas en la tabla siguiente:

TOLERANCIAS DE LAS FLECHAS EN MILIMETROS (MM)

LONGITUD DE LA DIAGONAL (cm)	CLASE	
	V	NV
$L < 30$	4	6
$30 \geq L > 25$	3	5
$L \leq 25$	2	3

Los ladrillos manuales quedan exentos de cumplir las tolerancias de planeidad, así como los ladrillos rugosos y las piezas especiales en sus caras vistas.

Los espesores mínimos de pared para todos los tipos y clases de ladrillo se dan en la tabla siguiente:

ESPESORES MINIMOS DE PARED PARA TODOS LOS LADRILLOS EN MILIMETROS (MM)

CLASES	V	NV
Pared exterior vista	15	--
Pared exterior no vista	10	6
Tabiques interiores	5	5

- Características físicas, químicas y mecánicas

Las especificaciones a cumplir por los ladrillos de arcilla cocida serán las siguientes:

Absorción de agua.

La absorción de agua se determinará según lo especificado en la Norma UNE 67027-84. El valor de absorción media se limita al veintidós por ciento (22%) para todos los ladrillos.

Succión.

La succión de agua se determinará según lo especificado en la Norma UNE 67031-85 y UNE 67031-86 Erratum. Los ladrillos cuya succión sea superior a quince centésimas de gramo por centímetro cuadrado por minuto (0,15 gr/cm²/min), deberán humedecerse antes de su colocación.

Heladicidad.

El ensayo deberá realizarse, según la Norma UNE 67028-95 EX, indicando además del comportamiento frente a la acción del hielo, otros efectos derivados del proceso de cocción.

Los ladrillos de la clase V deberán ser calificados como no heladizos.

Color.

La colocación, en masa o en capa superficial, se producirá siempre como resultado de la cocción.

Los ladrillos esmaltados o coloreados en superficie, no deberán experimentar variación sensible de color, ni alteración de la superficie esmaltada o coloreada, al ser sometidas a un ensayo de cocción en horno eléctrico a quinientos grados centígrados (500 °C) durante dos horas (2 h) y posterior

cepillado tras su enfriamiento, con cepillo de púas no metálicas.

Eflorescibilidad.

El ensayo de eflorescibilidad en los ladrillos deberá realizarse, según la Norma UNE 67029-95 X, debiendo obtenerse como máximo la calificación de ligeramente eflorescido para los de clase V.

Resistencia a la compresión.

Se determinará siguiendo la Norma UNE 67026-94 EX y UNE 67026-1M-95-EX.

Como resultado se dará el valor característico, obtenido mediante la expresión siguiente:

$$X_k = \bar{X} - 1,64\sigma$$

Siendo

X_k = Valor característico

\bar{X} = Valor medio

σ = Desviación estándar

Las resistencias características mínimas de los ladrillos se dan en la tabla siguiente:

Tipo de ladrillo	Resistencia a compresión mínima (daN/cm ²)
Huecos	100
Perforados y macizos	150

Masa

La masa de los ladrillos perforados será como mínimo la indicada en la tabla "Masa de los ladrillos", admitiéndose una reducción de la misma en función de la absorción de agua indicada en la siguiente tabla:

REDUCCION DE MASA EN FUNCION DE LA ABSORCION DE LADRILLO

Absorción de agua%	Reducción de masa %
≥ 20	10
≥ 18 y < 20	7
≥ 16 y 18	4

MASA DE LOS LADRILLOS

SOGA	GRUESO	MASA (g)	
		V	NV
Menor o igual de 260	35	1.000	--
	52	1.500	1.350
	70	2.000	1.800
Mayor de 60	35	1.500	--
	52	2.200	2.000
	60	2.550	2.300
	70	3.000	2.700

- Identificación

Cada partida de ladrillos llegará a la obra acompañada de su correspondiente documento de origen, en el que figurarán el Tipo, Clase, Resistencia característica a la compresión, formato y referencia a la Norma UNE 67019-96-EX.

La identificación de un ladrillo se compondrá del siguiente modo:

- La palabra ladrillo seguida de la letra que expresa el tipo a que pertenece:
 - Para el ladrillo macizo.
 - Para el ladrillo perforado.
 - Para el ladrillo hueco.
- Seguida de la designación de la clase a que pertenezca:
 - Para ladrillos utilizados en fábrica sin revestir.
 - NV, Para ladrillos utilizados en fábrica revestida.
- Seguida de la letra "R" y un número que indique resistencia característica a compresión en decanewtons por centímetros cuadrados (daN/cm²), garantizada por el fabricante y expresada en múltiplos de veinticinco (25).
- Seguida de la palabra "de" y tres números que expresen las dimensiones en milímetros de la sogá, el tizón y el grueso, por este orden y separados por el signo X.
- La referencia a la Norma UNE 67019-96-EX.
- Transporte y almacenamiento

Los ladrillos se descargarán y se apilarán en rejales para evitar el desportillamiento, agrietado o rotura de las piezas. Se prohíbe la descarga de ladrillos por vuelco de la caja del vehículo

transportador.

Se recomienda que en fábrica se realice el empaquetado de los ladrillos para su transporte la obra, a fin de permitir una descarga rápida por medios mecánicos.

- Recepción

Ensayos previos y toma de muestras

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra se determinarán, con carácter preceptivo, las características técnicas que a continuación se indican, de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE 67019-96-EX:

- Defectos y geometría.
- Absorción de agua.
- Succión.
- Resistencia a compresión.
- En el caso de tratarse de ladrillos de cara vista, se determinarán adicionalmente las siguientes características:
 - Eflorescibilidad.
 - Heladicidad.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparado por determinada "Marca de Calidad", concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, a juicio de la Dirección Facultativa, podrá disminuirse la intensidad de control especificada en función de las condiciones particulares de la obra a que se destine el material. Los suministradores de materiales con sello de calidad deberán estar abiertos a la inspección por parte de los Servicios Técnicos Municipales, poniendo a su disposición la documentación acreditativa de la vigencia del sello, así como los datos del autocontrol interno del fabricante y los resultados de las auditorías externas realizadas por el organismo independiente de inspección, bajo cuya responsabilidad se desarrollan tales auditorías.

- Ensayos de control

En cada remesa de ladrillos que lleguen a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la remesa corresponden a las especificadas en el proyecto.

Para el control de aprovisionamiento a la obra de ladrillos cerámicos se dividirá la previsión total en lotes de cuarenta y cinco mil (45.000) piezas o fracción que provengan de una misma fabricación.

El plan de control se establecerá considerando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido.

La extracción de cada muestra se realizará al azar sobre los suministros del material a obra, considerándose homogéneo el contenido de un camión o el material suministrado en un mismo día, en diferentes entregas, pero procedentes del mismo fabricante.

Para cada muestra se determinarán las características técnicas que se establecen en la Norma UNE 67019-96-EX con los métodos de ensayo fijados por dicha Norma, considerándose como ensayos preceptivos los siguientes:

- Defectos y geometría.
- Absorción de agua.
- Succión.
- Resistencia a compresión.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

PC 2.6. Madera

- Condiciones Generales

La madera a emplear en la entibación de zanjas, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos, apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un período mayor de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.

- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

No se permitirá en ningún caso el uso de madera sin descortezar.

La forma y dimensiones de la madera a emplear en medios auxiliares y carpintería de armar serán, en todo caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes. La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas o llenas.

Las características mecánicas se ajustarán a las especificaciones siguientes:

- Resistencia a compresión, según UNE 56.535.
 - Axil f k 300 kp/cm²
 - Perpendicular a las fibras 100 kp/cm²
- Resistencia a flexión estática según UNE 56.537
 - Cara radial hacia arriba 300 kp/cm²
 - Cara radial de costado 300 kp/cm²
 - Módulo de elasticidad 90.000 kp/cm²
- Resistencia a tracción según UNE 56.538
 - Paralela a las fibras 300 kp/cm²
 - Perpendicular a las fibras 25 kp/cm²
- Resistencia a la hienda, según UNE 56.539
 - Paralela a las fibras 15 kp/cm²
- Resistencia a cortante
 - Perpendicular a las fibras 50 kp/cm²
 - Ensayos

En general, las características a verificar serán las siguientes:

- Peso específico
- Humedad
- Higroscopicidad
- Dureza

- Contracción (lineal y volumétrica)
- Resistencia a compresión
- Resistencia a tracción
- Resistencia a flexión
- Resistencia a la hienda

En la preparación de las probetas para los ensayos de determinación de las características físico-mecánicas de la madera, se seguirá la Norma UNE 56.528.

El ensayo de resistencia a la compresión axial se realiza de acuerdo con la norma UNE 56.535.

El peso específico de la madera se determinará de acuerdo con la Norma UNE 56.531.

La higroscopicidad, es decir, la variación del peso específico de la madera cuando su contenido de humedad varía en un 1%, se calculará según lo indicado en la Norma UNE 56.532.

El ensayo para determinar la contracción de la madera debido a cambios en su contenido de humedad se realiza de acuerdo con la Norma UNE 56.533.

La determinación del contenido de humedad de la madera se realizará bien por desecación en estufa hasta el estado anhidrido según la Norma UNE 56.529 o mediante higrómetro de resistencia según la Norma UNE 56.530.

La determinación de dureza se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Norma UNE 56.534.

La resistencia de la madera a la flexión se realizará de acuerdo con la Norma UNE 56.537, para el caso de la flexión estática, y según la Norma UNE 56.536, para la flexión dinámica o choque.

En la determinación de la resistencia de la madera a la tracción perpendicular a las fibras se seguirá lo indicado en la Norma UNE 56.538.

La resistencia de la madera al hendido en dirección paralela a las fibras se determinará según la Norma UNE 56.539.

Los resultados de los ensayos descritos en los párrafos anteriores se interpretarán de acuerdo con la Norma UNE 56.540.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

PC 2.7. Terraplenes

- Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado de “Materiales” de este artículo, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

- Zonas de los rellenos tipo terraplén

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el Proyecto:

- Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).
- Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimientado y la coronación.
- Espaldón: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.
- Cimientado: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).
- Materiales

Criterios generales.

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

Características de los materiales.

A los efectos de este artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del 70 por 100 por ciento (#20 > 70 %), según UNE 103101.
- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 = 35 %), según UNE 103101.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

Clasificación de los materiales.

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere

a porcentaje en peso):

* Suelos seleccionados.

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} = 100 \text{ mm}$).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\# 0,40 = 15\%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
 - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\# 0,40 < 75\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ($\# 0,080 < 25\%$).
 - Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$), según UNE 103103.
 - Índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$), según UNE 103103 y UNE103104.

* Suelos adecuados.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ($MO < 1\%$), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} = 100 \text{ mm}$).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 < 35\%$).
- Límite líquido inferior a cuarenta ($LL < 40$), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta ($LL > 30$) el índice de plasticidad será superior a cuatro ($IP > 4$), según UNE 103103 y UNE 103104.

* Suelos tolerables.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ($MO < 2\%$), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ($yeso < 5\%$), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ($SS < 1\%$), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ($LL < 65$), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta ($LL > 40$) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP > 0,73 (LL - 20)$).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal ($0,2 \text{ MPa}$).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

* Suelos marginales.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ($MO < 5\%$), según UNE 103204.
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
- Si el límite líquido es superior a noventa ($LL > 90$) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP < 0,73 (LL - 20)$).

* Suelos inadecuados.

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.
- Empleo

Uso por zonas.

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en el apartado de "Materiales" de este artículo, se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

* Coronación.

Se utilizarán suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco (CBR=5), según UNE 103502.

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables, según lo indicado en el apartado de "Precauciones especiales con distintos tipos de suelos" de este artículo.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

* Cimiento.

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR = 3), según UNE 103502.

* Núcleo.

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR = 3), según UNE 103502.

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR < 3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, conforme a lo indicado en el apartado de "Precauciones especiales con distintos tipos de suelos" de este artículo.

Asimismo la posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o de cualquier otro tipo de material marginal (según la clasificación del apartado de "Clasificación de los materiales"), se regirá por lo indicado en el apartado de "Precauciones especiales con distintos tipos de suelos" de este artículo.

* Espaldones.

Se utilizarán materiales que satisfagan las condiciones que defina el Proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión.

No se usarán en estas zonas suelos expansivos o colapsables, según lo definido en el apartado de "Precauciones especiales con distintos tipos de suelos" de este artículo.

Cuando en el núcleo exista material expansivo o colapsable o con contenido en sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), los espaldones evitarán la infiltración de agua hacia el mismo, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias.

Grado de compactación.

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal según UNE 103500 o el Próctor modificado según UNE 103501, el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado; sin embargo en el caso de suelos expansivos se aconseja el uso del ensayo Próctor normal.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad seca después de la compactación no sea inferior:

- En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Próctor de referencia.
- En las zonas de cimiento, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

Humedad de puesta en obra.

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto en este Pliego.
- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (por ejemplo expansividad o colapso).
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).
- Salvo justificación especial o especificación en contra del Proyecto, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Próctor de referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+1%) de la óptima de dicho ensayo Próctor de referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo Próctor de referencia.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

En el caso de humedades naturales muy bajas y suelos muy plásticos el cumplimiento de la condición anterior, relativa al grado de saturación, puede conseguirse tanto aumentando el contenido de agua como aumentando la energía de compactación.

Precauciones especiales con distintos tipos de suelos.

Los suelos marginales, definidos en el apartado de "Clasificación de los materiales" de este artículo, podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Este "Estudio de usos de materiales marginales" deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos:

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al suelo su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del suelo dentro de la obra.

- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas u elementos de la obra.
- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asentamientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del suelo dentro de la obra.

A continuación se expresan algunas consideraciones sobre el uso de distintos tipos de suelos.

* Suelos colapsables.

A los efectos de este artículo, se considerarán suelos colapsables aquellos en los que una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad remoldeada del ensayo Próctor normal según UNE 103500, sufra un asiento superior al uno por ciento (1%) de la altura inicial de la muestra cuando se ensaye según NLT 254 y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).

Los suelos colapsables no se usarán en coronación ni espaldones. Su uso en núcleo y en cimiento estará sujeto a un estudio especial que teniendo en cuenta la funcionalidad del terraplén, el grado de colapsabilidad del suelo, las condiciones climáticas y de niveles freáticos, defina las disposiciones y cuidados a adoptar para su uso.

Estos suelos deberán compactarse del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado del Proyecto, se estará a lo indicado en el apartado de "Humedad de puesta en obra" de este artículo.

* Suelos expansivos.

A los efectos de este artículo, se consideran suelos expansivos aquellos en los que en una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad óptimas del ensayo Proctor normal según UNE 103500, supere un hinchamiento libre del tres por ciento (3%), cuando se ensaye según UNE 103601.

Los suelos expansivos así definidos, no se utilizarán en coronación ni en los espaldones ya que en estas zonas se acusan especialmente las variaciones estacionales de humedad. Si resultara inevitable su empleo en el núcleo se realizará un estudio especial, que teniendo en cuenta la funcionalidad del relleno tipo terraplén, las características de permeabilidad de la coronación y espaldones, el hinchamiento libre y las condiciones climáticas, defina las disposiciones y cuidados a adoptar durante la construcción. Sin embargo no podrán usarse en ningún caso aquellos suelos cuyo hinchamiento libre, según UNE 103601 sea superior al cinco por ciento (5%).

Estos suelos deben compactarse ligeramente del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado, del Proyecto se estará a lo indicado en el apartado de “Humedad de puesta en obra” de este artículo en lo relativo a los grados de saturación y se preferirá la elección del Próctor normal como Próctor de referencia.

* Suelos con yesos.

La utilización, siempre justificada y autorizada por el Director de las Obras, de materiales con yesos será función del contenido de dicha sustancia determinado según NLT 115, tal como se indica a continuación:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- Entre el cero con dos y el dos por ciento (0,2 y 2%): Utilización en el núcleo del terraplén. No se necesitará tomar ninguna precaución especial en la ejecución de la coronación y los espaldones.
- Entre el dos y el cinco por ciento (2 y 5%): Utilización en el núcleo del terraplén con adopción de cuidados y materiales de características especiales en coronación y en los espaldones, que vendrán explícitamente indicados en el Proyecto.
- Entre el cinco y el veinte por ciento (5 y 20%): Utilización limitada al núcleo del terraplén y siempre que se tomen, entre otras, las siguientes medidas para evitar la disolución con posible producción de asientos o pérdida de resistencia:
 - El núcleo deberá constituir una masa compacta e impermeable.
 - Disponer medidas de drenaje e impermeabilizaciones para impedir el acceso al relleno de las aguas tanto superficiales como profundas. Habrá de justificarse la eficacia de las medidas adoptadas a este respecto mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.
- Mayor del veinte por ciento (20%): Este tipo de suelos no debe utilizarse en ninguna zona del relleno. Su uso se limitará a aquellos casos en que no existan otros suelos disponibles y siempre que el mismo venga contemplado y convenientemente justificado en el Proyecto.

Con frecuencia, los suelos con yeso van acompañados de suelos inadecuados o marginales por criterios de plasticidad, arcillas muy plásticas o limos colapsables. Por ello para porcentajes de yeso superiores al dos por ciento (yeso > 2%) se determinará el posible carácter expansivo o colapsable del suelo y se adoptarán, en su caso, las medidas oportunas según se indica en los apartados de “Suelos colapsables” y de “Suelos expansivos” de este artículo.

También se tendrá en cuenta la posible agresividad de estas sales al hormigón y la posible contaminación que puedan originar en los terrenos colindantes.

* Suelos con otras sales solubles.

La utilización de materiales con sales solubles en agua distintas del yeso, según sea su contenido, será la siguiente:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- Entre el cero con dos y el uno por ciento (0,2 y 1%): Utilización en el núcleo del terraplén, sin necesidad de tomar precauciones especiales en coronación y espaldones.
- Mayor del uno por ciento (1%): Se requiere un estudio especial, aprobado expresamente por el Director de las Obras.

* Suelos con materia orgánica.

Cuando se sospeche que un suelo pueda contener materia orgánica, ésta se determinará según UNE 103204. Esta norma incluye como materia orgánica todas las sustancias oxidables existentes en la muestra ensayada, por tanto, cuando las sustancias oxidables no orgánicas puedan influir de forma importante sobre los resultados obtenidos, el Director de las Obras podrá autorizar que el contenido de materia orgánica se obtenga descontando los materiales oxidables no orgánicos, determinados según método explícitamente aprobado por él.

En rellenos tipo terraplén de hasta cinco metros (5 m) de altura, se podrán admitir en el núcleo materiales con hasta un cinco por ciento (5%) de materia orgánica, siempre que las deformaciones previsibles se hayan tenido en cuenta en el Proyecto.

Para terraplenes de más de cinco metros (5 m) de altura el uso de suelos con porcentaje de materia orgánica superior al dos por ciento (MO > 2%) habrá de justificarse con un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

En coronación el contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista, sistemas de arranque y transporte, equipo de extendido y compactación, y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de las Obras.

PC 2.8. Geotextiles

Geotextil.- Material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto tanto con suelos como con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.

Geotextil no-tejido.- Geotextil en forma de lámina plana, con fibras, filamentos u otros elementos orientados regular o aleatoriamente, unidos químicamente, mecánicamente o por medio de calor, o combinación de ellos. Pueden ser de fibra cortada o de filamento continuo.

Dependiendo de la técnica empleada en la unión de sus filamentos, pueden ser:

- Ligados mecánicamente o agujereados.
- Ligados térmicamente o termosoldados.
- Ligados químicamente.

Geotextiles no tejidos, ligados mecánicamente (agujereados).- La unión es mecánica, y en ella un gran número de agujas provistas de espigas atraviesan la estructura en un movimiento alterno rápido.

Geotextiles no tejidos, ligados térmicamente .- La unión entre los filamentos se consigue por calandrado (acción conjugada de calor y presión).

Geotextiles no tejidos, ligados químicamente .- La unión entre sus filamentos se consigue mediante una resina.

Geotextil tricotado.- Geotextil fabricado por el entrelazado de hilos, fibras, filamentos u otros elementos.

Geotextil tejido.- Geotextil fabricado al entrelazar, generalmente en ángulo recto, dos o más conjuntos de hilos, fibras, filamentos, cintas u otros elementos.

Dirección de fabricación (dirección de la máquina).- Dirección paralela a la de fabricación de un geotextil (p.e. para geotextiles tejidos, es la dirección de la urdimbre).

Dirección perpendicular a la de fabricación.- La dirección, en el plano del geotextil perpendicular a la dirección de fabricación (p.e. en geotextiles tejidos, es la dirección de la trama).

En lo que no quede aquí expuesto, relativo a vocabulario y definiciones, se estará a lo indicado en UNE 40523 hasta que sea sustituida por la correspondiente norma europea UNE EN.

- Características generales

Naturaleza del geotextil

* Masa por unidad de superficie

La masa por unidad de superficie se relaciona con la uniformidad del geotextil e indirectamente con el resto de las características del mismo. La masa por unidad de superficie se medirá según UNE EN 965.

* Espesor

El espesor del geotextil está condicionado por la presión aplicada sobre él. El espesor de los geotextiles se medirá según UNE EN-964.

* Durabilidad

Es la propiedad por la cual el geotextil mantiene sus características con el paso del tiempo y habrá de evaluarse en el caso de usar el geotextil en un ambiente que pueda considerarse agresivo física, química o bacteriológicamente.

La durabilidad de los geotextiles se evalúa como la reducción medida en “tanto por ciento” de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geotextil ha sido sometido, de acuerdo con UNE ENV-12226, a la acción de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos a los que previsiblemente vaya a estar sometido.

Salvo indicación en contrario del Proyecto, las normas de aplicación serán: UNE ENV-12224 para la resistencia a la intemperie; ENV ISO-12960 para la resistencia a la degradación química en ambientes agresivos; UNE ENV-12225 para la resistencia a agentes biológicos; UNE ENV-12447 para la resistencia a la hidrólisis; y ENV ISO-13438 para la resistencia a la oxidación, en tanto que esta norma provisional y experimental no sea sustituida por la correspondiente norma UNE EN.

- Propiedades mecánicas

Resistencia a la tracción

La resistencia a tracción (carga máxima) y el alargamiento (en el punto de carga máxima) de los geotextiles, se evaluará mediante el ensayo UNE EN ISO 10319.

Resistencia al punzamiento estático

Mide la resistencia de un geotextil bajo una carga estática, mediante un ensayo tipo CBR que se

realizará según UNE EN ISO 12236.

Resistencia a la perforación dinámica

Mide la resistencia de un geotextil a las cargas dinámicas, mediante un ensayo por caída de cono que se realizará según UNE EN 918.

Ensayo de fluencia

Mide la deformación de un geotextil al aplicar una carga en tracción constante con el tiempo y se evaluará según EN ISO 13431.

Propiedades hidráulicas

Para determinar las propiedades hidráulicas se evaluarán los siguientes parámetros:

- Permeabilidad normal al plano (permitividad sin carga), según EN ISO 11058.
- Permeabilidad en el plano (transmisividad, según EN ISO 12958).
- Diámetro eficaz de poros O_{90} según EN ISO 12956..

PC 2.9. Áridos

PC 2.9.1. Áridos para explanadas mejoradas

- Materiales

Condiciones generales

Los materiales a emplear en explanadas mejoradas serán suelos seleccionados o materiales locales, exentos de materias extrañas.

Composición granulométrica

Los materiales a emplear en explanadas mejoradas carecerán de elementos con tamaño superior a setenta y seis milímetros (0,076 m) (Tamiz 3" ASTM), o a la mitad del espesor de la tongada compactada y la fracción cernida por el tamiz 200 ASTM será menor del veinticinco por ciento (25%), en peso.

Capacidad portante

La capacidad portante del material utilizado en la explanada mejorada cumplirá la siguiente condición:

- CBR superior a ocho ($CBR > 8$) cuando se compacte hasta el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad del Proctor modificado.

Plasticidad

La fracción cernida por el tamiz 40 ASTM cumplirá las condiciones siguientes:

- Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$)
- Índice plástico menor de diez ($IP < 10$)

El equivalente de arena será superior a veinticinco ($E.A. > 25$).

PAVIMENTACIÓN

PC 2.10. Áridos

PC 2.10.1. Zahorras

- Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos

de construcción.

Características generales

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (5%), según la UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro, según la UNE-EN 1744-1.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material granular. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según la NLT-172, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla "Equivalente de arena de la zahorra artificial". De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 1 (redacción dada en la O.C. 10bis/02).

EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

T00 a T1	T2 a T4 arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

En el caso de la zahorra natural se podrá disminuir en cinco (5) unidades cada uno de los valores exigidos en la tabla.

Plasticidad

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso; así como para las zahorras naturales en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3; en carreteras con categoría de tráfico pesado T4 el límite líquido de las zahorras naturales, según la UNE 103103, será inferior a veinticinco (25) y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, será inferior a seis (6).

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), se podrá admitir, tanto para las zahorras artificiales como para las naturales que el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la siguiente tabla.

VALOR MAXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ANGELES PARA LOS ARIDOS DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

CATEGORIA TRAFICO PESADO	
T00 a T2	T3,T4 y arcenes
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascales (35 MPa), así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla “Valor máximo del coeficiente de los ángeles para los áridos de la zahorra artificial”, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla “Husos granulométricos de las zahorras artificiales. Cernido acumulado (% en masa)”.

En el caso de los áridos para la zahorra natural, el valor del coeficiente de Los Ángeles será superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla “Husos granulométricos de las zahorras naturales. Cernido acumulado (% en masa)”, cuando se trate de áridos naturales. Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones y para áridos siderúrgicos a emplear como zahorras naturales el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior hasta en diez (10) unidades a los valores que se exigen en la “Valor máximo del coeficiente de los ángeles para los áridos de la zahorra artificial”.

Forma

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

Angulosidad

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás

casos.

- Tipo y composición del material

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla "Husos granulométricos de las zahorras artificiales.

Cernido acumulado (% en masa)" para las zahorras artificiales y en la tabla "Husos granulométricos de las zahorras naturales. Cernido acumulado (% en masa)" para las zahorras naturales.

**HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES.
CERNIDO ACUMULADO (% en masa)**

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

**HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS NATURALES.
CERNIDO ACUMULADO (% en masa)**

TIPO DE ZAHORRA NATURAL (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	50	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZN40	100	80-95	65-90	54-84	35-63	22-46	15-35	7-23	4-18	0-9
ZN25	-	100	75-95	65-90	40-68	27-51	20-40	7-26	4-20	0-11
ZN20	-	-	100	80-100	45-75	32-61	25-50	10-32	5-24	0-11

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

Central de fabricación de la zahorra artificial

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla. el Director de las Obras fijará el tipo y la producción horaria mínima de la central.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos; no obstante, el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras artificiales que se vayan a emplear en calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (70 000 m²).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento ($\pm 2\%$).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento ($\pm 2\%$), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

Equipo de extensión

En calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1, y cuando la obra tenga una superficie superior a los setenta mil metros cuadrados (70 000 m²), para la puesta en obra de las zahorras artificiales se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de los casos el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

PC 2.10.2. Áridos para riegos de imprimación

- Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre esta de una capa o tratamiento bituminoso.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

- Árido de cobertura

El árido de cobertura a emplear eventualmente en riegos de imprimación será una arena natural, o procedente de machaqueo o mezcla de ambas; exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

En el momento de su extensión el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre. Este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%) si se emplea emulsión asfáltica.

La totalidad del material deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

El equivalente de arena del árido, según la Norma NLT-113/72, deberá ser superior a cuarenta (40).

PC 2.10.3. Áridos para morteros de cemento

- Cemento, agua y adiciones

Cumplirán las prescripciones fijadas en el presente Pliego para dichos materiales.

- Árido fino

Se define como árido fino a emplear en morteros el material granular, compuesto por partículas duras y resistentes, del cual pasa por el tamiz 4 ASTM un mínimo del noventa por ciento (90%), en peso.

El árido fino a emplear en mortero será arena natural procedente de la disgregación natural de las rocas, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica o realizados en un laboratorio oficial.

Su curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites que señalan en el cuadro nº 10.

Los límites 10 y 2 pueden reducirse, respectivamente, a 5 y 0, si el mortero tiene una dosificación de cemento superior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m³) o a doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (250 kg/m³) si se emplea un aireante.

La fracción comprendida entre cada dos tamices consecutivos de la serie indicada no podrá rebasar del cuarenta y cinco por ciento (45%), en peso del total del árido fino.

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede contener el árido fino no excederá de los límites que a continuación se relacionan:

- Terrones de arcilla; uno por ciento (1%), en peso.
- Material retenido por el tamiz 50 ASTM y que flota en un líquido cuyo peso específico es dos (2): cinco décimas por ciento (0,5%), en peso.
- Compuesto de azufre, expresados en SO₄ y referidos al árido seco: doce décimas por ciento (0,12%), en peso.

El árido estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con el álcalis que contenga el cemento.

Caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido fino, se comprobará previamente que no contienen silicatos, inestables, ni compuestos ferrosos. Se considerarán inestables aquellas escorias que, al ser iluminadas con rayos ultravioleta, aparezcan con puntos brillantes o manchas de color amarillo, bronceo o canela, aisladas o en nódulos, sobre un fondo violeta. Se considerarán estables aquellas que, al ser iluminadas con radiación ultravioleta, aparezcan con una fluorescencia violeta uniforme, en

cualquier tono más o menos rojizo y aquellas que, además presentan un pequeño número de puntitos brillantes, regularmente distribuidos.

También se considerarán inestables las escorias cuyos trozos aparezcan alterados después de permanecer sumergidos en agua más de cuarenta y ocho horas (48 h).

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica, expresada en ácido tánico, superior al cinco por diez mil (0,05%).

Las pérdidas de peso del árido fino, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico, en cinco (5) ciclos, serán inferiores, respectivamente, al diez por ciento (10%) y al quince por ciento (15%), en peso.

El equivalente de arena no será inferior a ochenta (80).

PC 2.10.4. Áridos para hormigones hidráulicos

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características exigidas en el artículo "Áridos" del presente pliego.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. En cualquier caso, el suministrador de áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones indicadas en la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE-08 hasta la recepción de estos.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo (d) y máximo (D) en mm, de acuerdo con la siguiente expresión: árido d/D.

Se denomina tamaño máximo (D) de un árido la mínima abertura de tamiz UNE EN 933- 2:96 por el que pase más del 90% en peso (% desclasificados superiores a D menor que el 10%), cuando además pase el total por el tamiz de abertura doble (% desclasificados superiores a 2D igual al 0%). Se denomina tamaño mínimo (d) de un árido, la máxima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pase menos del 10% en peso (% desclasificados inferiores a d menor que el 10%).

Se entiende por "arena o árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96); y por "grava o árido grueso", el que resulta retenido por dicho

tamiz, y por "árido total" (o simplemente árido cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles, o se vaya a emplear para otras aplicaciones distintas a las ya sancionadas por la práctica, a juicio del Director de las obras, se realizarán ensayos de identificación, debiendo cumplirse las limitaciones siguientes:

	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra		
	Árido fino	Árido grueso	
Terrones de arcilla, determinados con arreglo a la Norma UNE 7.133-58.....	1,00	0,25	
Partículas blandas determinadas con arreglo a la Norma UNE 7.134-58.....	--	5,00	
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, determinado con arreglo a la Norma UNE 7.244-71.....	0,50	1,00	
Compuestos totales de azufre expresados en SO ₃ [*] y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99.....	1,00	1,00	
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO ₃ [*] y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99.....	0,80	0,80	
Cloruros expresados en Cl ⁻ y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99.	* Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración.....	0,05	0,05
	*. Hormigón pretensado.....	0,03	0,03

No se utilizarán aquellos áridos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

No se utilizarán áridos finos cuyo equivalente de arena (EAV), determinado "A vista" (UNE 83.131/90) sea inferior a:

- 75 para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa ó IIb y que estén sometidas a ninguna clase específica de exposición.
- 80 el resto de los casos.

No obstante lo anterior, aquellas arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas, entendiéndose como tales aquellas rocas sedimentarias carbonáticas que contienen al menos un 50% de calcita, que no cumplan la especificación del equivalente de arena, podrán ser aceptadas como válidas siempre que el valor de azul por cada 100 gramos de finos, para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición, o bien igual o inferior a 0,30 gramos de azul por cada 100 gramos finos para los restantes casos.

Lo indicado en el párrafo anterior para el árido de machaqueo calizo se podrá extender a los áridos procedentes del machaqueo de rocas dolomíticas, siempre que se haya comprobado mediante el

examen petrográfico y mediante el ensayo descrito en la UNE 146507:99 EX Parte 2 (determinación de la reactividad álcali-carbonato) que no presenta reactividad potencial álcali-carbonato.

- Si del estudio petrográfico del árido se deduce la posibilidad de que presente reactividad álcali-silice o álcali-silicato, se debe realizar el ensayo descrito en la UNE 146507:99 EX Parte 1 (determinación de la reactividad álcali-silice o álcali-silicato), o el ensayo descrito en la UNE 146508:99 EX (método acelerado en probetas demortero).
- Si del estudio petrográfico del árido se deduce la posibilidad de que presente reactividad álcali-carbonato, se debe realizar el ensayo descrito en la UNE 146507:99 EX Parte 2 (determinación de la reactividad álcali-carbonato).

Además de lo indicado en los párrafos anteriores, los áridos cumplirán las siguientes limitaciones:

- Fiabilidad de la arena (FA)=40. determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1097-1:97 (ensayo micro-Deval).
- Resistencia al desgaste de la grava =40. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la Une EN 1097-2:99 (ensayo de Los Ángeles).
- Absorción de agua por los áridos =5%. Determinación con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83133:90 y la UNE 83134:90.

La pérdida de peso máxima experimentada por los áridos al ser sometidos a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico (método de ensayo UNE EN 1367-2:99) no será superior a:

Áridos	Pérdida de peso Con sulfato magnésico
Finos	15%
Gruesos	18%

Para el árido grueso, la cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 no excederán del 1% del peso total de la muestra, pudiendo admitirse hasta un 2% si se trata de árido procedente del machaqueo de rocas calizas.

Para el árido fino, la cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,075 UNE EN 933-2:96, no excederán del 6% del peso total de la muestra. En arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas, este límite puede elevarse al 15% para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición y al 10% para obras sometidas a la clase general de exposición IIIa, IIIb, IIIc ó IV o bien que estén sometidas a alguna

clase específica de exposición o en el caso de árido de machaqueo no calizo para obras sometidas a la clase general de exposición I, lia ó lib y que no estén sometidas a ninguna clase de exposición.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la Norma UNE 7.238/71, no debe ser inferior a 0,20, entendiéndose como coeficiente de forma a de un árido el obtenido según la expresión utilizada en la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE-08.

El índice de lajas del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la Norma UNE EN 933-3;97, debe ser inferior a 35. Se entiende por índice de lajas de un árido el porcentaje en peso de áridos considerados como lajas con arreglo al método de ensayo indicado.

En el caso de que el árido incumpla ambos límites, indicados en los dos párrafos anteriores, el empleo del mismo vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio.

La curva granulométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del huso definido en la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE-08.

PC 2.11. Ligantes bituminosos

PC 2.11.1. Betunes asfálticos

- Definición

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

- Condiciones generales

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

La denominación del tipo de betún asfáltico se compondrá de la letra B seguida de dos números (indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, según la NLT-124) separados por una barra inclinada a la derecha (/), especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en el cuadro adjunto de especificaciones.

De acuerdo con su designación, cumplirán las exigencias que se señalan en el siguiente cuadro de especificaciones:

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

ESPECIFICACIONES DE BETUNES ASFÁLTICOS														
Características	Unidad	Norma NLT	B 13/22		B 40/50		B 60/70		B 80/100		B 150/200		B 200/300	
			Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Betún original														
penetración 25°C 100g 5s	0,1 mm	124	13	22	40	50	60	70	80	100	150	200	200	300
Índice de penetración		181	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1
Punto de reblandecimiento Anillo y Bola	°C	125	60	72	52	61	48	57	45	53	38	45	34	41
Punto de fragilidad frass	°C	182		+1		-5		-8		-10		-15		-20
Ductilidad 5cm/min	a 15°C	126												100
	a 25°C		10		70		90		100		100		100	
Solubilidad en tolueno	%	130	99,5		99,5		99,5		99,5		99,5		99,5	
Contenido en agua (en vol)	%	123		0,2		0,2		0,2		0,2		0,2		0,2
Punto de inflacion	°C	127	235		235		235		235		220		175	
(*) Densidad relativa 25°C/25°C*		122	1,0		1,0		1,0		1,0		1,0		0,99	
Residuo después de película fina														
variación de masa	%	185		0,5		0,8		0,8		1,0		1,4		1,5
Penetración 25°C 100g 5s	%_p.o.	124	60		55		50		45		40		35	
Variación punto de reblandecimiento A y B*	°C	125		7		8		9		10		11		12
Ductilidad 5cm/min	a 15°C	126												100
	a 25°C		5		40		50		75		100			

- Transporte y almacenamiento

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 °C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla "Especificaciones de los betunes asfálticos".

- Recepción e identificación

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la tabla "Especificaciones de los betunes asfálticos".

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado de “Especificaciones técnicas y distintivos de calidad” del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado “Especificaciones técnicas y distintivos de calidad” del presente artículo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la cisterna.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Valores de penetración según la NLT-124, del índice de penetración, según la NLT- 181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir, además, los siguientes datos:

- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.
- Los valores del resto de las características especificadas en la tabla “Especificaciones de los betunes asfálticos”, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

- Control de calidad

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado "Especificaciones técnicas y distintivos de calidad" del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Control de recepción de las cisternas

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT- 124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

Control a la entrada del mezclador

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado "Criterios de aceptación o rechazo" del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cien toneladas (100 t) o fracción diaria de betún asfáltico. En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT- 121, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT- 124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

Control adicional

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla "Especificaciones de los betunes asfálticos".

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en la tabla "Especificaciones de los betunes asfálticos".

Para los betunes asfálticos que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000).

No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de penetración, índice de penetración y punto de fragilidad Fraass.

Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla “Especificaciones de los betunes asfálticos”.

- Medición y abono

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el betún asfáltico se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección

General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles - públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

PC 2.11.2. Betún fluidificado para riegos de imprimación

- Definición

Se define como betún fluidificado para riegos de imprimación al ligante hidrocarbonato resultante de la incorporación a un betún asfáltico de fracciones líquidas, más o menos volátiles, procedentes de la destilación del petróleo y que se emplea en carreteras para la impermeabilización de capas granulares no estabilizadas.

- Condiciones generales

El betún fluidificado para riegos de imprimación deberá presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exento de agua, de modo que no forme espuma cuando se caliente a la temperatura de empleo, y no deberá presentar signos de coagulación antes de su utilización.

La denominación del tipo de betún fluidificado para riegos de imprimación será FM100, cuyas características deberán cumplir las especificaciones de la tabla "Especificaciones del betún fluidificado para riegos de imprimación".

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

ESPECIFICACIONES DEL BETUN FLUIDIFICADO PARA RIEGOS DE IMPRIMACION

Característica	Unidad	Norma NLT	FM 100	
			Mínimo	Máximo
BETUN FLUIDIFICADO				
Punto de inflamación	°C	136	38	
Viscosidad Saybot Furol a 25°C	s	133	75	150
Destilación (% sobre volumen total destilado hasta 360°C)	a 225°C	%	134	25
	a 260 °C			40
	a 316°C			75
				93

Residuo de destilación a 360°C (% en volumen por diferencia)	%	134	50	60
Contenido de agua (en volumen)	%	123		0,2
RESIDUO DE DESTILACION				
Penetracion (25°C; 100g; 5s)	0,1 mm	124	120	300
Ductilidad (25°C, 5 cm/min)	cm	126	100	
Solubilidad en tolueno	%	130	99,5	

- Transporte y almacenamiento

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del bidón, tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de entre las indicadas en la tabla “Especificaciones del betún fluidificado para riesgos de imprimación”.

En bidones

Los bidones empleados para el transporte de betún fluidificado para riegos de imprimación estarán constituidos por una virola de una sola pieza, no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

Los bidones con betún fluidificado para riegos de imprimación se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, calor excesivo, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas; y se colocarán preferentemente tumbados. Se extremará la vigilancia de estas condiciones si se temiera que la temperatura ambiente alcanzase valores cercanos al punto de inflamación del betún fluidificado.

En cisternas

El betún fluidificado para riegos de imprimación se podrá transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de la carga estén completamente limpias.

Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras. El betún fluidificado

para riegos de imprimación transportado en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún fluidificado para riegos de imprimación estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrifugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase trasiego del betún fluidificado para riegos de imprimación, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo. El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

- Recepción e identificación

Cada remesa (cisterna o bidones) de betún fluidificado para riegos de imprimación que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la remesa suministrada, y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún fluidificado para riegos de imprimación suministrado, de acuerdo con la tabla "Especificaciones del betún fluidificado para riesgos de imprimación".

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado "Especificaciones técnicas y distintivos de calidad" del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá, explícitamente, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún fluidificado para riegos de imprimación suministrado de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado “Especificaciones técnicas y distintivos de calidad” del presente artículo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún fluidificado para riegos de imprimación suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Valores de punto de inflamación en vaso abierto, según la norma NLT-136, de viscosidad Saybolt Furol, según la norma NLT-133, de destilación, según la norma NLT- 134, y de penetración del residuo de destilación, según la norma NLT-124.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir además, los siguientes datos:

- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.
- Los valores del resto de las características especificadas en la tabla “Especificaciones del betún fluidificado para riegos de imprimación”, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.
- Control de calidad

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado “Especificaciones técnicas y distintivos de calidad” del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas y bidones, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Control de recepción

* Suministro en cisternas

De cada cisterna de betún fluidificado para riegos de imprimación que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-133.
- Destilación, según la NLT-134.
- Penetración sobre el residuo de destilación, según la NLT-124.

Y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

* Suministro en bidones

De cada remesa de bidones de betún fluidificado para riegos de imprimación que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos un kilogramo (1 kg) según la NLT 121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-133.
- Destilación, según la NLT-134.
- Penetración sobre el residuo de destilación, según la NLT-124.

Y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones.

Control en el momento de empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado "Criterios de aceptación o rechazo" del presente artículo, en bloque, a la cantidad de veinticinco toneladas (25 t) o fracción diaria de betún fluidificado para riegos de imprimación. En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT- 121, en el momento de empleo.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-133.
- Destilación, según la NLT-134.
- Penetración sobre el residuo de destilación, según la NLT-124.

Y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

Control adicional

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada composición de betún fluidificado para riegos de imprimación, y cuando lo indique el Director de obra, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla “Especificaciones del betún fluidificado para riegos de imprimación”. En particular, deberá llevarse a cabo la determinación del punto de inflamación, según la norma NLT-136, siempre que sea previsible que la temperatura ambiente pueda alcanzar el valor de dicho punto.

Para los betunes fluidificados para riegos de imprimación que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de punto de inflamación, de viscosidad, de destilación y de penetración del residuo de destilación.

Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún fluidificado para riegos de imprimación no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla “Especificaciones del betún fluidificado para riegos de imprimación”.

- Medición y abono

La medición y abono del betún fluidificado para riegos de imprimación se realizará según lo indicado en el presente Pliego para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el betún fluidificado para riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

PC 2.11.3. Emulsiones bituminosas

- Definición

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

- Condiciones generales

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico, agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

La denominación del tipo de emulsión bituminosa se compondrá de las letras EA o EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación (aniónico o catiónico), seguidas de la letra R, M, L o I, según su tipo de rotura (rápida, media o lenta) o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación, y, en algunos casos, de un guión (-) y el número 1, 2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual y, en su caso, de la letra d o b, para emulsiones bituminosas con una menor o mayor penetración en el residuo por destilación, especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en las tablas "Especificaciones de emulsiones bituminosas aniónicas" y "Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas".

De acuerdo con su denominación, las características de las emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de la tabla “Especificaciones de emulsiones bituminosas aniónicas “ y “Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas”.

ESPECIFICACIONES DE EMULSIONES BITUMINOSAS ANIONICAS

Características	Unidad	Norma NLT	EAR -1		EAR-2		EAM		EAL-1		EAL-2		EAI(1)	
			Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
EMULSION ORIGINAL														
Viscosidad Saybolt Furol a 25°C	s	138		50	50		40			100		50		50
Carga de las partículas		194	negativa		negativa		negativa		negativa		negativa		negativa	
Contenido_de_agua (en volumen)	%	137		40		35		40		45		40		50
Betún asfáltico residual	%	139	60		65		57		55		60		40	
Fluídificante por destilación (en_volumen)	%	139		0		0		10		8		1	5	15
Sedimentación a los 7 días	%	140		5		5		5		5		5		10
Tamizado	%	142		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10
Estabilidad: ensayo de demulsibilidad (35 cm ³ Cl ₂ Ca 0,0,2N)	%	141	60		60									
Estabilidad: ensayo de mezcla con cemento	%	144/85										2		
RESIDUO POR DESTILACION (NLT-139)														
Penetración (25°C,100g,5s)	0,1 mm	124	130 *60	200 *100	130 *60	200 *100	130	250	130 *60	200 *100	130 *60	200 *100	200 *100	300
Ductilidad (25°C,5cm/min)	cm	126	40		40		40		40		40		40	

Solubilidad en tolueno	%	130	97,5		97,5		97,5		97,5		97,5		97,5		97,5
------------------------	---	-----	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------

(*) Estas emulsiones con residuos de destilación mas duros se designan con el tipo correspondiente seguido de la letra “d”

(**) Estas emulsiones para su empleo en reciclado de materiales bituminosos y/o granulares se denominaran con el tipo correspondiente, seguido de la letra “b”.

(1) Emulsión bituminosa especifica para riegos de imprimación.

ESPECIFICACIONES DE EMULSIONES BITUMINOSAS CATIONICAS

Características	Unidad	Norma NLT	ECR-1		ECR-2		ECR-3		ECM		ECL-1		ECL-2		ECI (1)	
			Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
EMULSION ORIGINAL																
Vicasidad Saybolt	furol a 25°C	138		50								100		50		50
	furol a 50°C				20		40		20							
Carga de las partículas		194	positiva		positiva		positiva		positiva		positiva		positiva		positiva	
Contenido de agua (en volumen)	%	137		43		37		32		35		45		40		50
Betún asfáltico residual	%	139	57		63		67		59		55		60		40	
Fluídificante por destilación (en volumen)	%	139		5		5		2		12		8		1	5	15
Sedimentación (a 7 días)	%	140		5		5		5		5		5		10		10
Tamizado	%	142		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10
Estabilidad: Ensayo de Mezcla con cemento	%	144												2		
RESIDUO POR DESTILACION (NLT-139)																

Penetración (25°C,100g,5s)	0,1 mm	124	130 *60	200 *10 0	130 *60	200 *10 0	130 *60	200 *10 0	130	250	130 *60	200 *10 0	130 *60 **22 0	200 *100 **33 0	200	300
Ductilidad (25°C,5cm/min)	cm	126	40		40		40		40		40		40		40	
Solubilidad en tolueno	%	130	97, 5		97, 5		97, 5		97, 5		97, 5		97,5		97, 5	

(*) Estas emulsiones con residuos de destilación mas duros se designan con el tipo correspondiente seguido de la letra “d”

(**) Estas emulsiones para su empleo en reciclado de materiales bituminosos y/o granulares se denominaran con el tipo correspondiente, seguido de la letra “b”.

(1) Emulsión bituminosa especifica para riegos de imprimación.

Las emulsiones bituminosas tipo EAL-2 y ECL-2 que no cumplan la especificación de mezcla con cemento podrán ser aceptadas por el Director de las Obras, previa comprobación de su idoneidad para el uso a que se destinen. Los valores límite para la adhesividad y envuelta, así como los métodos de determinarlos serán los que se especifiquen en el presente pliego para la unidad de obra de la que forme parte.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

- Transporte y almacenamiento

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del bidón, tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de entre las indicadas en las tablas “Especificaciones de emulsiones bituminosas aniónicas” y “Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas”.

En bidones

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

Se evitará la utilización, para emulsiones bituminosas aniónicas, de bidones que hubiesen contenido emulsiones bituminosas catiónicas y viceversa, para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

Los bidones con emulsión bituminosa se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

En cisternas

Las emulsiones bituminosas se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de su carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

- Recepción e identificación

Cada remesa (bidones o cisternas) de emulsión bituminosa que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a

la producción a la que pertenezca la remesa suministrada, y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con las tablas “Especificaciones de emulsiones bituminosas aniónicas “ y “Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas”.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado “Especificaciones técnicas y distintivos de calidad” del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado “Especificaciones técnicas y distintivos de calidad” del presente artículo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

Referencia del albarán de la remesa.

- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Resultados de los ensayos de carga de las partículas, según la norma NLT-194, viscosidad Saybolt Furol, según la norma NLT-138, contenido de agua, según la norma NLT-137, y tamizado, según la norma NLT-142.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir los valores del resto de las características especificadas en las tablas “Especificaciones de emulsiones bituminosas aniónicas“ y

“Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas”, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a diez (10) días.

- Control de calidad

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado “Especificaciones técnicas y distintivos de calidad” del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas y bidones, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Control de recepción

* Suministro en bidones

De cada remesa de bidones que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos dos kilogramos (2 kg) según la NLT-121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones.

* Suministro en cisternas

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.

- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138
- Contenido de agua, según la NLT-137
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

Control en el momento de empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado “Criterios de aceptación o rechazo” del presente artículo, en bloque, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la NLT-121, a la salida del tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

Control adicional

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa, y cuando lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en las tablas “Especificaciones de emulsiones bituminosas aniónicas” y “Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas”.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma NLT-142 y el ensayo de contenido de betún asfáltico residual según la norma NLT-139. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada.

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en las tablas “Especificaciones de emulsiones bituminosas aniónicas” y “Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas”.

Para las emulsiones bituminosas que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000).

No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de carga de las partículas, viscosidad Saybolt Furol, contenido de agua y tamizado.

Crterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas “Especificaciones de emulsiones bituminosas aniónicas “ y “Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas”.

- Medición y abono

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado en el presente Pliego para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, la emulsión bituminosa se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

PC 2.12. Bordillos de hormigón/granito

- Definición

Los bordillos y ríngolas de hormigón son elementos prefabricados de hormigón que se utilizan para delimitación de calzadas, aceras, isletas, paseos y otras zonas.

Pueden estar constituidos en su integridad por un solo tipo de hormigón en masa o estar compuestos por un núcleo de hormigón en masa y capa de mortero de acabado en sus caras vistas.

Igualmente en este apartado se incluyen los bordillos de granito

- Normativa técnica

Pliegos e instrucciones de aplicación obligatoria para los bordillos de hormigón

Los hormigones y sus componentes elementales, cumplirán las condiciones de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08".

Los bordillos y r golas de hormigón cumplirán las condiciones exigidas en la Norma UNE 127025-91.

- Clasificación

Los bordillos y r golas prefabricados de hormigón, se clasifican atendiendo a los siguientes criterios:

- Por su tipo de fabricación:
 - MC: Monocapa
 - DC: Doblecapa
- Por el uso previsto en su diseño:
 - A: Bordillo peatonal
 - C: Bordillo de calzada
 - R: R gola
 - J: Bordillo de jardinería
 - V: Bordillo para pasos
- Por su forma:
 - Bordillos y r golas rectas
 - Bordillos curvos
 - Bordillos de escuadra
- Por su clase, determinada por la resistencia a flexión (según la Norma UNE 127028- 91):
 - R5,5: resistencia igual o superior a 5,5 N/mm_(recomendado para empleos que requieran esfuerzos normales; es de unos normal en urbanizaciones).
 - R7: resistencia igual o superior a 7,0 N/mm_(recomendado para empleos que requieran esfuerzos intensivos, como aparcamientos o urbanizaciones en áreas industriales).

Este criterio no es aplicable a los bordillos de jardinería ni a los especiales (tipos IX y X) empleados en vados de pasos de peatones.

- Condiciones generales

Las características de composición, acabado, aspecto, geométricas, físicas y mecánicas de los bordillos y r golas prefabricados de hormigón cumplirán lo especificado en la UNE 127025-91.

Los ensayos podrán realizarse a cualquier edad, reflejando esta en el resultado de los mismos, pero se deberá tener en cuenta, para flexión, la fecha a partir de la cual el fabricante garantiza esta resistencia.

- Materiales

Los materiales empleados en la fabricación de bordillos y ríoglas de hormigón cumplirán lo especificado en la Norma UNE 127025-91 sin perjuicio de lo establecido en la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural”.

- Características

Composición, acabado y aspecto

* Composición

Los bordillos y ríoglas pueden estar constituidos en su integridad por un solo tipo de hormigón o estar compuestos, por un núcleo de hormigón y una capa de mortero de acabado en sus caras vistas.

En estos últimos denominados de “DOBLE CAPA” la cara vista estará inseparablemente unida al hormigón del núcleo.

* Grabado

La cara vista puede ser lisa, pintada, abujardada, pigmentada, lavada, texturada, con relieves acústicos o rebaje para incorporación de reflectantes.

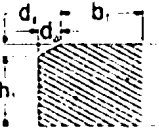
* Aspecto

Los bordillos y ríoglas no presentarán coqueras, desportilladuras, exfoliaciones, grietas o rebabas en cara vista.

En los bordillos y ríoglas de doble capa es admisible que en las caras no vistas, la textura pueda ser totalmente cerrada. En estos la dobla capa cubrirá totalmente las caras vistas de las piezas. Tampoco será admisible la aparición en las superficies de la cara vista de áridos provenientes del núcleo.

Características Geométricas

La forma y dimensiones de los bordillos y ríoglas de hormigón o de granito corresponderán a los mapas oficiales normalizados por el Ayuntamiento, y que se definen en el siguiente cuadro:

Dimensiones y tolerancias en bordillos rectos							Chafán	
Tipo de bordillo	Tipo de bordillo según Norma UNE	Altura		Anchura		Longitud		
		$h \pm 0,5$	$h \pm 0,5$	$b \pm 0,3$	$b \pm 0,3$		$d_1 \pm 0,5$	$d_0 \pm 0,3$
I	—	30	20	20	4	100	10	16
II	C7 22x20	22	12	20	4	100	10	16
III	C3 28x17	28	14	17	14	100	14	3
IV	A1 20x14	20	17	14	11	100	3	3
V	—	16	12	30	6	100 ó 50	—	—
VI	A2 20x10	20	19	10	9	100	1	1
VII	—	30	—	10	—	100	—	—

Las tolerancias admisibles, sobre las dimensiones básicas de la pieza, comprobadas según la norma UNE 127026-91, se contemplan en los cuadros siguientes

La conicidad y el alabeo, comprobadas según la Norma UNE 127026-91, no excederán de cinco milímetros (5 mm).

Dimensiones y tolerancias en longitud y radios de bordillos curvos

Tipos normalizados I, II, III, IV		Longitud normalizada $L \pm 1$ (cm)
Curva interior radio (r1) (cm)	Curva exterior radio (RE) (cm)	
50 - 100 - 150	400	78

Longitud de bordillos de escuadra $L \pm 1$ (cm)

Tipos normalizados I, II, III, IV	
Escuadra interior (cm)	Escuadra exterior (cm)
25 - 50	50

Características físicas y mecánicas

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la Norma UNE 127027-91, no sobrepasará los siguientes valores:

- Valor medio $C_a = 9,0\%$
- Valor unitario $C_a = 11,0\%$

La resistencia a flexión determinada según la Norma UNE 127028-91, para secciones normalizadas (longitud = 1 m) y bajo carga puntual, no será inferior a los valores indicados en el cuadro siguiente:

Clase	Valor Medio N/mm ²	Valor unitario N/mm ²
R 5,50	5,5	4,4
R7	7,0	5,6

- Suministro de identificación

Suministro

Los bordillos y ríoglas se suministrarán en obra sin que hayan sufrido daños y no antes de los siete (7) días de su fecha de fabricación, si bien se deberá tener en cuenta la fecha marcada en los bordillos a partir del cual garantiza el fabricante su resistencia.

Identificación

Los bordillos y ríoglas se marcarán según lo establecido en la Norma UNE 127025-91 incluyendo el logotipo o iniciales del fabricante, uso y sección normalizada, clase resistente, fecha de fabricación y plazo a partir de la fecha de fabricación en el que el fabricante garantiza la resistencia a flexión.

- Control y recepción

Generalidades

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidos los bordillos y ríoglas prefabricadas de hormigón para comprobar las características exigidas son:

- Identificación
- Comprobación de aspecto y acabado.
- Características geométricas.
- Absorción de agua.
- Resistencia a flexión.

Cuando los bordillos y ríoglas suministrados están amparados por un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por la administración, la dirección de obra podrá simplificar el proceso de control de recepción, hasta llegar a reducir el mismo a comprobar las siguientes determinaciones.

- Identificación
- Comprobación de aspecto y acabado.

Ensayos previos

Cuando el material no tenga sello o marca de calidad mencionado anteriormente, con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificarán las pruebas de recepción que a continuación se indican, salvo instrucción expresa de la dirección de obra:

- Identificación.
- Comprobación de aspecto y acabado.
- Características geométricas.
- Absorción de agua.
- Resistencia a flexión.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra, al resultado de los ensayos de control.

Ensayos de control

Para el control de aprovisionamiento a la obra de bordillos y ríogolas, se dividirá el suministro total en lotes de mil metros lineales (1000 ml) o fracción que provengan de una misma fabricación.

El plan de control se establecerá determinando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido.

La extracción de cada muestra se realizará al azar sobre los suministros del material a obra, considerándose homogéneo el contenido de un camión o el material, suministrado en el mismo día, en distintas entregas pero procedentes del mismo fabricante.

Para cada muestra se determinarán las características técnicas preceptivas indicadas en el apartado "Ensayos previos" del presente artículo.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, el director decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los resultados de los ensayos realizados.

- Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo establecido para la unidad de obra de que forme parte.

PC 2.13. Baldosas de cemento

- Definición

Las baldosas de cemento son elementos fabricados con cemento, áridos y aditivos con o sin colorantes, obtenidos por compresión, vibración o ambos sistemas a la vez, empleados en la ejecución de pavimentos y revestimientos.

- Normativa Técnica

Los componentes elementales cumplirán las condiciones de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08”.

- UNE 127001-90. Baldosas de cemento. Definiciones. Clasificación. Características y recepción en obra.
- UNE 127001-1M-94. Baldosas de cemento. Definiciones. Clasificación. Características y recepción en obra.
- UNE 127002-90. Baldosas de cemento. Determinación del coeficiente de absorción de agua.
- UNE 127003-90 EX. Baldosas de cemento. Ensayo de permeabilidad y absorción de agua por la cara vista.
- UNE 127004-90. Baldosas de cemento. Ensayo de heladicidad.
- UNE 127005-1-90. Baldosas de cemento. Determinación al desgaste por abrasión. Método de la plataforma giratoria o de vaivén.
- UNE 127005-2-90 EX. Baldosas de cemento. Determinación de la resistencia al desgaste por abrasión. Método del disco.
- UNE 127006-90. Baldosas de cemento. Determinación de la resistencia a la flexión.
- UNE 127007-90. Baldosas de cemento. Determinación de la resistencia al choque.
- Clasificación

Según su composición se clasifica en:

- Baldosa hidráulica. Compuesta por dos o tres capas:
 - Capa de huella o cara vista: De mortero de cemento, arena muy fina o marmolina, con sin colorantes.
 - Capa intermedia o absorbente: De mortero de cemento y arena fina (puede no existir).
 - Capa de base, dorso o revés: Mortero de cemento y arena.
- Baldosa monocapa: Compuesta por una sola capa, mezcla húmeda o semihúmeda de cemento y áridos de mármol o piedras duras, con o sin colorantes. La cara vista puede ser pulida, sin pulir, lavada, abujardada o arenada, lisa, texturada o con dibujo.
- Baldosa de terrazo, compuesta por dos capas:
 - Capa de huella o cara vista. Es la capa de desgaste y está formada por mortero de cemento y arena muy fina o marmolina, aditivos, con o sin colorantes, mármol o piedras duras que admitan pulido y presenten dureza suficiente.
 - Puede ser pulida, lavada, abujardada, arenada, lisa, textura o con dibujo.
 - Capa de base, dorso o revés. Es la capa de apoyo y se compone de mortero de cemento y arena de machaqueo o de río.

Atendiendo a su utilización se clasifican en:

- Uso normal: Tráfico peatonal en el interior de viviendas particulares.
- Uso intensivo: Tráfico peatonal en interiores públicos (comercios, locales públicos, centros sanitarios, etc).
- Uso industrial: Tráfico peatonal y de vehículos en instalaciones industriales (fábricas, talleres, áreas comerciales ,etc).
- Uso exterior: Utilización en áreas de tráfico exterior, fundamentalmente público (aceras, vías peatonales, plazas, muelles de carga, etc).
- Designación

La designación de las baldosas de cemento se compondrá de los siguientes términos separados por guiones:

- Referencia al producto mediante el texto "Baldosa de cemento".
- Referencia al tipo al que pertenecen:
 - Hidráulica.
 - Monocapa.
 - Terrazo.
- Referencia a su uso:
 - Uso normal.
 - Uso intensivo.

- Uso industrial.
- Uso exterior.
- Referencia al formato, indicando sus tres medidas nominales: longitud, anchura y espesor, expresadas en mm separadas por el símbolo X.

NOTA: En el caso de baldosas de forma no rectangulares, se indicarán las medidas de los lados del mínimo rectángulo circunscrito.

- Referencia a la Norma de ensayo.
- Materiales

Cemento

El cemento cumplirá las condiciones del presente Pliego.

Marmolina

Es el polco que se obtiene a partir de triturados finos d mármol cuyas partículas pasan por el tamiz 1,40 UNE 7050/2 (1,40 mm) y no pasan por el tamiz 90 UNE 7050/2 (0,090 mm).

Áridos

Los áridos cumplirán las condiciones exigidas en la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08”.

Se emplearán arenas de río, de mina o arenas de piedras machacadas, exentas de arcilla y de materia orgánica.

Los áridos no contendrán piritas o cualquier otro tipo de sulfuros; estarán limpios y desprovistos de polvos de trituración u otra procedencia que puedan afectar al fraguado, endurecimiento o a la coloración.

Aditivos

Se podrán utilizar aditivos siempre que la substancia agregada en las proporciones previstas, produzca el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón o mortero.

Pigmentos

Los pigmentos deberán ser estables y compatibles con los materiales que intervienen en el proceso de fabricación de las baldosas.

Cuando se utilizan los pigmentos en forma de suspensión, los productos contenidos en la misma no comprometerán la futura estabilidad del color.

Están especialmente indicados los pigmentos a base de óxidos metálicos que cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en óxido metálico..... > 90%.
- Materias volátiles < 1%
- Contenido en sales solubles en agua..... < 1%.
- Residuo sobre el tamiz 63 UNE 7-050/2 (0,063 mm) < 0,05%.
- Contenido en cloruros y sulfatos solubles en agua < 0,1%.
- Contenido en óxido de calcio < 5%.

Agua

Serán utilizadas, tanto para el amasado como para el curado, todas las aguas que nos perjudiquen al fraguado o endurecimiento de los hormigones, cumpliendo con la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08".

- Características geométricas

La determinación de todas las características geométricas incluidas en el presente apartado, se llevará a cabo de acuerdo con la Norma UNE 127001-90.

Las baldosas estarán perfectamente moldeadas y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos y PCTP.

Medidas y tolerancias de los lados

Las tolerancias admisibles, sobre el valor medio de la muestra, en las medidas nominales adoptadas, serán las que se indica en el siguiente cuadro:

Medidas nominales (longitud y anchura) mm	Tolerancia sobre el valor medio de la muestra %
Hasta 300	± 0,3
Mayor de 300	± 0,3

Para dimensiones que procedan de corte de la tolerancias, sobre el valor medio de la muestra,

serán las indicadas en el siguiente cuadro:

Medidas nominales (longitud y anchura) mm	Tolerancia sobre el valor medio de la muestra %
Hasta 300	± 0,5
Mayor de 300	± 0,5

Esesores

El espesor nominal de las baldosas será igual o mayor a los indicados en el siguiente cuadro:

	L (1) mm	Espesor nominal mínimo mm	
		Uso interior	Uso exterior
Baldosas de una capa	L ≤ 250	12,0	26,0
	250 < L ≤ 330	17,0	28,0
	330 < L ≤ 400	17,0	30,0
	400 < L ≤ 500	17,0	35,0
	500 < L ≤ 600	17,0	42,0
	L > 600	—	47,0
Baldosas de dos o tres capas	L (200	20,0	26,0
	250 < L ≤ 250	22,0	28,0
	330 < L ≤ 300	24,0	28,0
	330 < L ≤ 330	25,0	28,0
	400 < L ≤ 500	26,0	30,0
	400 < L ≤ 600	28,0	35,0
	L > 600	35,0	42,0
	L > 600	—	47,0

No se admitirán espesores individuales inferiores a los indicados en el último cuadro.

En valores individuales serán admisibles las tolerancias sobre el calor medio de la muestra incluida en el siguiente cuadro:

Espesor medio (mm)	Tolerancia(mm)
≤40	± 2
≥40	± 3

Esesor de la capa de huella

El espesor de la capa de huella, con excepción de los rebajos de la cara, será prácticamente uniforme en toda la superficie e corte o rotura, y no menor a los indicados en el siguiente cuadro:

Tipo	Espesor mínimo de la capa huella (mm)
Baldosa hidraulica	8,0
Baldosa de terrazo	8,0

Ángulos

La variación máxima admisible e los ángulos será de cuatro décimas de milímetro (0,4 mm) en más o menos, medidos sobre un arco de doscientos milímetros (200 mm) de radio.

Rectitud de las aristas

La desviación máxima de las aristas vivas de la cara vista de las baldosas respecto a la línea recta no será superior al dos por mil (2%), en más o menos.

Alabeo de la cara vista

La separación de un vértice cualquiera, con respecto al plano formado por otros tres, no será superior a cinco décimas de milímetro (0,5 mm) en más o menos.

Planeidad de la cara vista

La flecha máxima no sobrepasará los valores indicados en el siguiente cuadro:

Tipo	Espesor mínimo de la capa huella (mm)
Pulida	± 0,2
Otras texturas	± 0,3

- Características físicas

Absorción de agua

El coeficiente de absorción de agua de las probetas (CA), determinado según la Norma UNE 1270092-90, no sobrepasará los valores medios indicados en el siguiente cuadro:

COEFICIENTE DE ABSORCION DE AGUA (VALOR MEDIO)%

Uso normal	Uso intensivo	Uso industrial	Uso exterior
10,0	9,0	7,5	7,5

Permeabilidad y absorción de agua por la cara vista

Realizado el ensayo según la Norma UNE 127003 en ninguna de las probetas ensayadas aparecerán exudaciones de agua en su dorso.

Heladicidad

En el caso de baldosas para uso exterior, realizado el ensayo según la Norma UNE 127004- 90, ninguna de las probetas ensayadas presentará en la capa de huella grietas, resquebrajaduras o pérdida de material.

Resistencia a la flexión

Determinada según la Norma UNE 127006-90, como media de las probetas ensayadas, la tensión de rotura a la flexión no será inferior a la indicada en el siguiente cuadro:

Tipo	Tensión de rotura a la flexión (valor medio) N/mm ²							
	Uso normal		Uso intensivo		Uso industrial		Uso exterior	
	Cara	Dorso	Cara	Dorso	Cara	Dorso	Cara	Dorso
Baldos hidráulica	3,5	2,5	4,5	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0
Baldosa monocapa	4,5		5,0		6,0		6,0	
Baldosa de terrazo	4,5	3,5	5,0	4,0	6,0	4,5	6,0	4,5

Resistencia al choque

Determinada según la Norma UNE 127007-90, en ninguna de las baldosas ensayadas aparecerán fisuraciones para la altura de caída indicada en el siguiente cuadro:

RESISTENCIA AL CHOQUE. ALTURA MINIMA DE CAIDA
 PARA LA APARICION DE LA PRIMERA FISURACION (MM)

Uso normal	Uso intensivo	Uso industrial	Uso exterior
400	500	600	600

Estructura

La estructura de cada capa será uniforme en toda su superficie de corte o rotura.

Resistencia al desgaste

Realizado el ensayo según la Norma UNE 127005-1-90 la pérdida máxima de altura permitida será de dos milímetros (2 mm).

- Aspecto y textura

Cara vista

Las baldosas deberán cumplir la condición inherente a la cara vista. Esta condición se cumple si, en el momento de efectuar el control de recepción, hallándose éstas en estado seco, esta cara resulta bien lisa y no presenta un porcentaje de defectos superior a los márgenes que se señalan en el siguiente cuadro:

Nº	Grupos de defectos	% Admisible de baldosas de la muestra para cada grupo de defectos (redondeado pro exceso)	
		Terminada en fabrica	Para terminar en obra
1	Coqueras , fisuras grietas, poros, porosidad, resquebrajaduras en la superficie de las baldosas, visibles a simple vista, desde la altura de 1,60 m y con un nivel de iluminación de mínimo de 400 lux sobre el plano de la baldosa	5	10
2	Desconchamientos, entalladuras o desportillado de aristas, de longitud superior a 4 mm a el tamaño superior el arido si este excede de dicha medida, desbordando sobre la cara vista y de una anchura superior a 2 mm	5	5
3	Despuntado de esquinas en las baldosa, cuando este tenga una longitud superior a 2 mm	5	5
4	Huellas de muela en baldosas pulimentadas.	No se admiten	(1)

Nota: Las observaciones se realizaran según la Norma UNE 127001-90

(1) Se admitiran profundidades de huella de hasta 0,3 mm

Las baldosas en seco podrán presentar ligeras eflorescencias invisibles desde una altura de 1,6 ,m después de mojadas.

Colorido

La tonalidad y el color de las baldosas, observadas según la Norma UNE 127001-90,serán uniformes y de acuerdo con los de la muestra o modelo elegido.

- Identificación

Las baldosas llevarán inscritas en la ara del revés o en el canto el logotipo o siglas que identifiquen al fabricante.

- Recepción

Muestras para ensayo

Las muestras necesarias para la realización de los ensayos son las indicadas en el siguiente cuadro:

Ensayos	Número de baldosas	
	Para el ensayo	Para el grupo de ensayos
Aspecto y textura	El equivalente a 2 x 2 m En ningún caso será inferior a 12 (1)	El equivalente a 2 x 2 m En ningún caso será inferior a 12 (1)
Absorción de agua	3	3
Heladicidad	3	
Permeabilidad y absorción de agua por la cara vista	3	3
Resistencia al choque	3	
Características geométricas	6	6
Resistencia a la flexión	6	
Estructura	6	

(1) Estas baldosas pueden ser empleadas para el resto de ensayos.

Control de procedencia

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra, el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

- Aspecto y estructura.
- Resistencia a flexión.
- Absorción.
- Resistencia al choque.
- Geometría.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazara el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

Control de recepción

En cada partida de baldosas que lleguen a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la misma corresponden a las especificadas en el proyecto.

Para el control de aprovisionamiento a la obra de baldosas de cemento se dividirá la previsión total en lotes de 2000 m² o fracción que provengan de una misma fabricación.

El plan de control se establecerá considerando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido.

La extracción de cada muestra se realizará al azar sobre los suministros del material a obra, considerándose homogéneo el contenido de un camión o el material suministrado en un mismo día, en diferentes entregas, pero procedentes del mismo fabricante.

Para cada muestra se determinarán las características técnicas anteriormente especificadas, considerándose como ensayos preceptivos los contenidos en el Control de Procedencia de este artículo.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada "Marca de Calidad", concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente.

- Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

En acopios, las baldosas se medirán por metro cuadrado realmente acopiadas.

PC 2.14. Adoquines de hormigón para pavimentos

- Definiciones

Los adoquines de hormigón para pavimentos son elementos macizos prefabricados de hormigón, utilizados para construir pavimentos articulados.

La longitud total es la correspondiente al lado más largo del menor rectángulo que pueda circunscribir al adoquín, sin contar ninguna protuberancia espaciadora.

Las protuberancias espaciadoras son pequeños perfiles salientes situados sobre cualquier cara

lateral del adoquín. Estas piezas pueden no existir.

El espesor es la distancia entre la cara superior o cara vista, del adoquín y su cara inferior o dorso.

- Normativa técnica

Pliegos e Instrucciones de aplicación obligatoria.

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán las condiciones de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08".

- Composición

Los adoquines pueden estar constituidos en su totalidad por un solo tipo de hormigón o estar compuestos por un núcleo de hormigón y una capa de mortero de acabado en su cara vista.

En estos últimos, denominados "DOBLE CAPA", la cara vista estará inseparablemente unida al hormigón del núcleo y su espesor no será inferior a cuatro milímetros (4 mm) en toda la superficie declarada por el fabricante.

- Materiales

Cemento

El cemento será, en general, del tipo Pórtland y cumplirá con los requisitos establecidos para el mismo en el Artículo "Cementos" del presente Pliego.

Aridos

Los áridos cumplirán con las condiciones fijadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08".

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

El tamaño máximo de los áridos no será superior a veinte milímetros (20 mm) y será a su vez inferior a un tercio (1/3) de la menor dimensión de la pieza.

Agua

Serán utilizadas, tanto para el amasado como para el curado, todas las aguas que no perjudiquen al fraguado o endurecimiento de los hormigones, cumpliendo con la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08".

Pigmentos

Los pigmentos deberán ser estables y compatibles con los materiales que intervienen en el proceso de fabricación de los adoquines.

Cuando se utilizan los pigmentos en forma de suspensión, los productos contenidos en la misma no comprometerán la futura estabilidad del color.

Aditivos

Se podrán utilizar aditivos siempre que la sustancia agregada en las proporciones previstas por el fabricante, produzca el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón o mortero.

En cualquier caso, cumplirán las especificaciones recogidas el Artículo "Aditivos" del presente Pliego.

- Características geométricas

Formas y dimensiones nominales

La forma y dimensiones nominales que definen un adoquín deberán ser declaradas por el fabricante. Estas últimas no tendrán en cuenta las posibles protuberancias espaciadoras.

Un adoquín deberá satisfacer los dos requisitos siguientes:

- A cualquier distancia superior a cincuenta milímetros (50 mm), medidos a partir de cualquiera de los lados, ninguna sección transversal presentará una dimensión horizontal inferior a cincuenta milímetros (50 mm).
- El cociente entre su longitud total y su espesor será inferior o igual a cuatro.

Estos dos requisitos no se aplican a los accesorios complementarios.

sus dimensiones serán declaradas por el fabricante.

Los adoquines pueden ser producidos por protuberancias espaciadoras o caras rebajadas.

Cuando se incorporen protuberancias espaciadoras o caras rebajadas, el fabricante declarará sus dimensiones nominales.

Tolerancias

Las tolerancias admisibles en las dimensiones nominales adoptadas, serán las que se indican en el siguiente cuadro:

Espesor nominal del adoquín (mm)	Tolerancias dimensionales	
	Longitud y anchura (mm)	Espesor (mm)
≤ 100	± 2	± 3
> 100	± 3	± 3

La máxima diferencia entre la medida de las dos diagonales de un adoquín rectangular no deberá ser superior a cinco milímetros (5 mm) cuando la longitud de las diagonales no exceda de trescientos milímetros (300 mm) no se aplicará este requisito.

Para las otras dimensiones de los adoquines no rectangulares las tolerancias deberán ser declaradas por el fabricante y aceptadas por el Director.

Comprobación de las características geométricas

Se comprobarán sus dimensiones nominales más significativas declaradas por el fabricante.

La comprobación se efectuará realizando mediciones directas sobre una muestra compuesta por tres adoquines a los que previamente se les haya eliminado todas las posibles rebabas o incrustaciones.

Se emplearán equipos de medida con precisión mínima de medio milímetro (0,5 mm).

Para la comprobación del espesor se realizarán mediciones en cuatro puntos, situados a un mínimo de veinte milímetros (20 mm) de las caras laterales del adoquín, determinando su media que será considerada como espesor.

En el caso de adoquines doble capa se comprobará que el espesor de la misma cumple con lo indicado en el párrafo 02 del Apartado 3 de este Artículo.

- Características físico-mecánicas

Absorción de agua

El coeficiente de absorción de agua de la muestra, compuesta por tres adoquines, no será superior al cinco y medio por ciento (5,5%).

La determinación del coeficiente de absorción de agua de la muestra, CA, se realizará empleando el método descrito en la Norma UNE 127002-90, pero empleando como probetas los adoquines enteros. En el caso de que el adoquín sea de grandes dimensiones, de cada una de las piezas de la muestra se obtendrá una probeta constituida por una masa de hormigón con peso no inferior a nueva con ocho Newtons (9,8 N).

Resistencia a compresión

La resistencia mínima a compresión simple será de veinticinco Megapascales (25 Mpa), determinada, según las normas UNE 83302-84 y UNE83304-84.

Resistencia al desgaste por abrasión

Realizado el ensayo según la Norma UNE 127005-1-90 en seco, con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m), el desgaste por abrasión será inferior a dos milímetros (2 mm).

Su comprobación se realizará sobre tres adoquines, considerando el valor medio de los resultados individuales obtenidos.

- Aspecto y textura

Condiciones generales

Los adoquines no presentarán exfoliaciones, grietas, resquebrajaduras, coqueras ni desconchamientos, debidos al proceso de fabricación.

No presentarán rebabas ni otros defectos que no puedan ser fácilmente eliminados mediante el uso de una espátula metálica, y que afecten al uso, estética o composición de la superficie pavimentada.

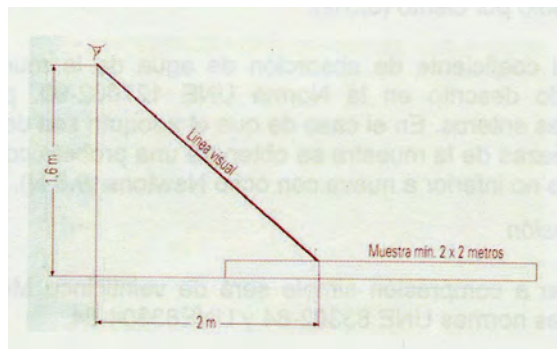
Los adoquines pueden ser fabricados con acabados funcionales y/o decorativos, con texturas superficiales, o con cualquier tratamiento superficial. Estos acabados deberán ser descritos por el fabricante.

Verificación de su aspecto y textura

Cuando el fabricante haya aportado unas muestras previas al suministro para su aprobación por la Dirección de Obra, la verificación de aspecto y textura se realizará comparando el material suministrado con las muestras aprobadas por ésta, según se determina en los párrafos siguientes, teniendo en cuenta lo indicado anteriormente.

La comprobación se realizará extendiendo sobre una superficie lisa, a nivel del suelo, una muestra, en disposición entrelazada, que forma un cuadrado de aproximadamente 2 x 2 metros.

Observando a simple vista, desde una altura aproximada de 1,6 metros, tal como queda reflejado en la siguiente figura, en condiciones de luz natural, los adoquines cumplirán la condición de aspecto y textura si son sensiblemente similares a los aportados como muestra, en su caso, y no superen el cinco por ciento (5%) aquellos adoquines que presenten defectos tales como los recogidos en el Apartado 5.1. de este Artículo, con sus indicaciones complementarias.



En caso de que los resultados de esta comprobación no sean satisfactorios, se repetirá esta inspección, tomando una nueva muestra por cada cincuenta metros cuadrados (50 m²) de adoquines suministrados de un modelo pertenecientes a una misma partida.

- Colorido

Condiciones generales

Los adoquines pueden contener pigmentos en su doble capa o en toda su masa, según determine el fabricante, quien lo declarará.

La tonalidad y el color de los adoquines será prácticamente uniforme en cada partida de un suministro. No será aplicable a los modelos que expresamente sean destonificados por cualquier procedimiento.

Pueden aparecer variaciones en la consistencia del color, por variaciones inevitables en la tonalidad del cemento y áridos empleados en su fabricación.

Verificación del colorido

Se realizará en idéntica forma que la comprobación de aspecto y textura descrita anteriormente.

- Marcado

Cada palé o paquete de adoquines llevará una etiqueta donde figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Logotipo o iniciales que identifiquen al fabricante.
- Tipo o modelo de adoquín.
- Fecha de fabricación

Esta etiqueta tendrá las dimensiones mínimas correspondientes al formato UNE A5 y deberá estar situada en lugar visible.

Esta etiqueta podrá ser sustituida por el marcado de los datos indicados en una de las caras no vistas del adoquín en, al menos, un adoquín de cada palé o paquete.

- Recepción

Control de procedencia

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, son carácter preceptivo, se determinarán:

- Comprobación del marcado.
- Comprobación del aspecto y colorido.
- Comprobación geométrica.
- Ensayo de absorción de agua.
- Ensayo de resistencia a compresión.
- Ensayo de resistencia a desgaste por abrasión.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

Control de recepción

En cada partida que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la misma corresponden a las especificadas en el proyecto.

Con las partidas recibidas en obra, se formarán lotes de inspección de 500 m² para los adoquines. Estas partidas han de ser homogéneas, es decir, estar formadas por elementos fabricados por un mismo fabricante con propiedades y condiciones presumiblemente uniformes.

Sobre muestras tomadas de estos lotes, se realizarán las determinaciones de las características previstas en el presente Artículo.

Los ensayos podrán realizarse a cualquier edad, reflejando ésta en el resultado de los mismos, pero se deberá tener en cuenta que es a partir de veintiocho (28) días de su fecha de fabricación cuando los adoquines deben cumplir lo especificado para sus características físicas.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características físicas.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparado por determinada "Marca de Calidad", concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, a juicio de la Dirección Facultativa, podrá disminuirse la intensidad de control especificada en función de las condiciones particulares de la obra a que se destine el material. Los suministradores de materiales con sello de calidad deberán estar abiertos a la inspección por parte de los Servicios Técnicos Municipales, poniendo a su disposición la documentación acreditativa de la vigencia del sello, así como los datos del autocontrol interno del fabricante y los resultados de las auditorías externas realizadas por el organismo independiente de inspección, bajo cuya responsabilidad se desarrollan tales auditorías.

- Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo establecido en la unidad de obra de que forme parte.

PC 2.15. Señales metálicas retrorreflectantes mediante láminas con microesferas de vidrio

- Definición

Este artículo tiene por objeto determinar las características que deben cumplir las señales metálicas retrorreflectantes de circulación utilizadas en la señalización vertical, así como los métodos de ensayo que permitan valorar dichas características.

El carácter retrorreflectante de estas señales se obtiene adhiriendo a las mismas láminas prefabricadas en cuya composición entran microesferas de vidrio.

- Normativa técnica

Normas básicas de referencia

Norma UNE 135330-93 “Señalización vertical. Señales metálicas retrorreflectantes mediante láminas con microesferas de vidrio. Características y métodos de ensayo”.

- Forma, dimensiones y colores

De las señales

La forma, dimensiones y colores, se ajustarán a lo que especifica el Catálogo oficial de Señales Verticales de Circulación de Marzo de 1.992, elaborado por la Dirección General de Carreteras, así como a las “Recomendaciones para la Señalización Informativa Urbana” A.I.M.P.E., en lo referente a señalización informativa.

Todas las señales deberán ir pintadas en el reverso de color gris. Así mismo, llevarán la inscripción A.M. y el Escudo de La Villa en caracteres negros de cinco centímetros (5 cm) de altura. También figurarán al dorso de todas las placas la fecha de fabricación y las referencias del fabricante. Estas inscripciones deberán llevarlas también los carteles complementarios, reduciéndose el tamaño de las mismas si fuera necesario.

Las pinturas que se empleen en la fabricación de las señales, se ajustarán en cuanto a calidad y tonalidad a lo que se especifica en el artículo “Pinturas a emplear en señales de circulación” del

presente Pliego.

El material que constituye las señales será de chapa blanca de acero dulce de primera fusión con un espesor de un milímetro y 8 décimas (1,8 mm) con tolerancia de 2 décimas de milímetro (2,0 mm).

El material que constituye los carteles informativos será de aluminio extrusionado de tres milímetros (3 mm) de espesor o de chapa galvanizada formada por perfiles tipo M.O.P.U.

Los símbolos y orlas exteriores, tendrán un relieve de dos o tres milímetros (2-3 mm). No obstante y previa autorización de los Servicios Técnicos del Área de Circulación podrán anularse estos relieves.

Todas las señales tendrán un refuerzo perimetral de veinticinco milímetros (25 mm) de anchura que estará formado por la misma chapa de señal doblada en ángulo recto. En el caso de señalización por módulos este refuerzo podrá exceptuarse en los laterales. Se tolerarán variaciones de dos milímetros y medio (2,5 mm).

Las señales tipo R-400 a R-403b dispondrán de borde perimetral de ocho pares de orificios.

Los centros de cada par se corresponderán con los vértices de un octógono regular inscrito en la circunferencia que forma el borde exterior de la señal.

El material reflectante de que constan las señales deberá cumplir con lo especificado en el presente artículo.

De los soportes de las señales

Los postes, piezas de anclaje, barandillas, vallas de encauzamiento peatonal, horquillas, etc, serán de chapa o perfil de acero galvanizado. Las dimensiones de estos elementos se atenderán a las que figuren en los planos del correspondiente proyecto, y el galvanizado se ajustará a lo establecido en la Norma UNE 135312-98 "Señalización vertical. Anclajes para placas y lamas utilizadas en señales, carteles y paneles direccionales metálicos.

Características y métodos de ensayo" y UNE 135314-98 "Señalización vertical. Tortillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales. Características y métodos de ensayo". En su defecto se utilizará la norma UNE 37508-88 "Recubrimientos galvanizados en caliente de piezas y artículos diversos".

El sistema de recubrimiento de los postes destinados a la sujeción de módulos de señalización informativa será el de plastificado por sistema de sinterización de lecho fluido.

Todos los tornillos, tuercas y arandelas que se utilicen serán cadmiadas.

El diámetro de los orificios destinados a facilitar la suspensión será de nueve milímetros (9 mm).

- Láminas retrorreflectantes con microesferas de vidrio

Composición

* Película protectora del adhesivo.

El adhesivo deberá estar completamente recubierto con una película de protección que se despegue en el momento de fijarlo al sustrato. Durante esta operación, la capa del adhesivo no debe deteriorarse.

* Adhesivo.

El adhesivo asegurará la adherencia de la lámina que va a estar en contacto directo con el sustrato.

* Revestimiento reflector.

Consiste en una fina película de aluminio vaporizado en la que se produce, finalmente, la reflexión de los rayos luminosos que inciden sobre la lámina.

* Resina o aglomerado.

Deberá tener la formulación adecuada para servir de aglomerante a las microesferas de vidrio, al mismo tiempo que hace de ligante entre éstas y la película externa.

* Microesferas de vidrio.

Las microesferas estarán adheridas a la resina o aglomerante, ya sea incorporadas o encapsuladas, formando una capa uniforme de elementos esféricos, sin defectos que alteren el fenómeno catadióptrico.

* Película externa.

La capa exterior de la lámina estará constituida por una película a base de resinas sintéticas, transparente y flexible, de superficie lisa y resistencia a los agentes atmosféricos.

Clasificación

Las láminas retrorreflectantes con microesferas de vidrio se pueden clasificar atendiendo a la forma de fijación del adhesivo (clase), o a su poder retrorreflectante (nivel).

Según su forma de fijación, se clasifican en dos clases:

- Adhesivos aplicados sólo por presión.
- Adhesivos aplicados simultáneamente por calor y presión.

Según su poder retrorreflectante, se clasifican igualmente en dos niveles:

- Nivel 1: Estas láminas llevan las microesferas de vidrio incorporadas en la resina o aglomerante, transparente y pigmentado con los colores adecuados, y tendrán el coeficiente de retrorreflexión mínimo indicado en la tabla "Láminas retrorreflectantes de nivel 1. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, en $CD.LX^{-1} \cdot M^{-2}$

Angularidad		Colores						
Ángulo de divergencia α	Ángulo de incidencia β_1 ($\beta_2=0$)	Blanco	Amarillo	Rojo	Verde	Azul	Naranja	Marrón
0,2°	5°	70	50	14,5	9	4,0	25	1,0
	30°	30	22	6	3,5	1,7	10	0,3
	40°	10	7	2	1,5	0,5	2,2	0,1
0,33°	5°	50	36	10	7	2	20	0,6
	30°	24	16	4	3	1	8	0,2
	40°	9	6	1,8	1,2	0,1	2,2	0,1-0,2
2,0°	5°	5	3	1	0,5	0,1	1,2	0,1
	30°	2,5	1,5	0,5	0,3	0,1	0,5	0,1
	40°	1,5	1,0	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1

El iluminante empleado será el patrón A de la CIE

- Nivel 2: Estas láminas llevan las microesferas de vidrio encapsuladas entre la película externa pigmentada con los colores adecuados y la resina o aglomerante, y tendrán el coeficiente de retrorreflexión mínimo indicado en el cuadro "Láminas retrorreflectantes de nivel 2. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, en $CD.LX^{-1} \cdot M^{-2}$

Angularidad		Colores						
Ángulo de divergencia α	Ángulo de incidencia β_1 ($\beta_2=0$)	Blanco	Amarillo	Rojo	Verde	Azul	Naranja	Marrón
0,2°	5°	250	170	45	45	20	100	12,0
	30°	150	100	25	25	11	60	8,5
	40°	110	70	15	12	8	29	5,0
0,33°	5°	180	120	25	21	14	65	8,0
	30°	100	70	14	12	8	40	5,0
	40°	95	60	13	11	7	20	3,0
2,0°	5°	5	3	1,0	0,5	0,2	1,5	0,2
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	1,0	0,1
	40°	1,5	1,0	0,3	0,2	0,1	1,0	0,1

El iluminante empleado será el patrón A de la CIE

Identificación visual

Las láminas retrorreflectantes deberán estar provistas de una marca de identificación visual, internamente incorporada a la lámina por el fabricante de la misma durante el proceso de fabricación. Dicha marca deberá ser fácilmente visible bajo condiciones de luz difusa o luz retrorreflejada. Además, esta marca no podrán ser eliminada por medios físicos o químicos sin causar daños irreparables al sistema retrorreflectante y deberá ser igualmente visible durante todo el periodo de vida útil de la lámina.

Esta marca consistirá en dos logotipos de tamaño máximo de ocho por ocho milímetros (8 mm x 8 mm): uno indicativo de la marca del fabricante, y el otro la letra E, seguida de la cifra 1 ó 2 indicativa del nivel. Las distancias entre los centros de los logotipos de identificación serán de noventa milímetros (90 mm) tanto en horizontal como en vertical. Los logotipos del fabricante y nivel irán colocados alternativamente en toda la superficie de la lámina.

Aplicación

La aplicación de las láminas retrorreflectantes a sus sustratos se hará en todo momento siguiendo las instrucciones del fabricante de las mismas.

- Características de las señales retrorreflectantes con microesferas de vidrio

Coefficiente de retrorreflexión

La señal retrorreflectante debe poseer unos valores de retrorreflexión superiores a los límites indicados en las tablas “Láminas retrorreflectantes de nivel 1. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, en $CD.LX^{-1} \cdot M^{-2}$ ” y “Láminas retrorreflectantes de nivel 2.

Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, en $CD.LX^{-1} \cdot M^{-2}$ ”, para los niveles 1 y 2 respectivamente, cuando se determinen según el apartado de “Retrorreflexión” del presente artículo.

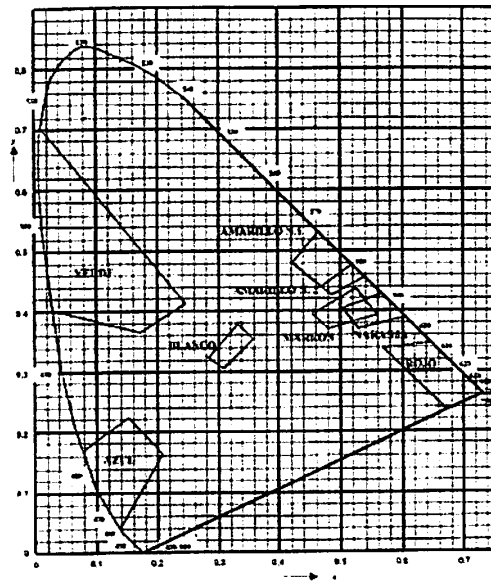
Calor y factor de luminancia

Los colores utilizados para las láminas retrorreflectantes serán los siguientes:

- Azul
- Verde
- Blanco
- Amarillo
- Marrón

- Naranja
- Rojo

cuyas coordenadas cromáticas (x,y) deberán estar dentro de los respectivos polígonos de color formados por los cuatro vértices definidos por la CIE, especificados en la siguiente figura “Diagrama cromático (x,y) de la CIE. Límites de color especificados para las señales verticales reflectantes” y en la tabla “Coordenadas cromáticas de los puntos de intersección en el diagrama de cromaticidad CIE, que determinan el área de color permitida para las láminas retrorreflectantes”; en ésta última tabla se incluyen, así mismo, los valores mínimos del factor de luminancia para cada color y nivel.



COORDENADAS CROMATICAS DE LOS PUNTOS DE INTERSECCION EN EL DIAGRAMA DE CROMATICIDAD CIE, QUE DETERMINAN EL AREA DE COLOR PERMITIDA PARA LAS LAMINAS RETRORREFLECTANTES

Colores	Coordenadas cromáticas				Factor de luminancia min, β		
		1	2	3	4	Nivel 1	Nivel 2
Blanco	x	0.355	0.305	0.285	0.335	0.35	0.27
	y	0.355	0.0305	0.325	0.375		
Amarillo Tabla 1	x	0.522	0.470	0.427	0.465	0.27	
	y	0.454	0.423	0.483	0.534		
Amarillo Tabla 2	x	0.545	0.487	0.427	0.465		0.16
	y	0.454	0.423	0.483	0.534		
Rojo	x	0.735	0.674	0.569	0.655	0.05	0.03
	y	0.265	0.236	0.341	0.345		
Verde	x	0.007	0.248	0.177	0.026	0.04	0.03
	y	0.703	0.409	0.362	0.399		
Azul	x	0.078	0.150	0.210	0.137	0.01	0.01
	y	0.171	0.220	0.160	0.038		
Naranja	x	0.610	0.535	0.506	0.570	0.17	0.14
	y	0.397	0.375	0.404	0.429		
Marrón	x	0.455	0.523	0.479	0.558	0.03 (máx 0.09)	0.03 (máx 0.09)
	y	0.397	0.429	0.373	0.394		

Resistencia al impacto

El ensayo se realizará según el apartado “Resistencia al impacto” del presente artículo. Una vez realizado el ensayo, la lámina no debe presentar agrietamientos ni separación del sustrato.

Resistencia al calor y adherencia al sustrato

El ensayo de resistencia al calor se realizará según el apartado “Resistencia al calor” del presente artículo. Una vez realizado el ensayo, no se observarán visualmente, en la lámina, agrietamientos ni ampollas, o cualquier otro defecto apreciable que pueda afectar a su función.

Seguidamente, se realizará el ensayo de adherencia al sustrato según el apartado “Adherencia al sustrato” del presente artículo, el cual se considerará correcto si no es posible despegar el mismo, el trozo inicial del material, o si no se consigue despegar el sustrato la capa adhesiva del material retrorreflectante un total de cuatro centímetros (4 cm).

Resistencia al frío y a la humedad

Los ensayos se realizarán según los apartados de “Resistencia al frío” y “Resistencia a la humedad” del presente artículo. Una vez realizados todos los ensayos, la lámina no debe presentar agrietamientos, ni formación de ampollas, apreciables a simple vista, que puedan afectar a su función.

Resistencia a la niebla salina

Una vez realizado el ensayo según lo indicado en el apartado “Resistencia a la niebla salina” del presente artículo, no se debe observar en la lámina la existencia de ampollas, fisuraciones, desconchados, exfoliaciones, pérdida de adherencia, o cualquier otro defecto apreciable, después de transcurridos dos ciclos de permanencia en la cámara salina de veintidós horas (22 h) cada uno, separados por un intervalo de dos horas (2 h), con las probetas a temperatura ambiente y en el transcurso del cual se secarán. Asimismo, las coordenadas cromáticas del material ensayado debe seguir estando en el interior del polígono correspondiente a cada color, según el diagrama de la figura “Diagrama cromático (x,y) de la CIE. Límites de color especificados para las señales verticales reflectantes”. Igualmente su retrorreflexión, medida con un ángulo de incidencia de cinco grados ($5,0^\circ$) y uno de divergencia de $0,2^\circ$ ó $0,33^\circ$, no debe ser inferior a los valores prescritos para esta propiedad indicados en las tablas “Láminas retrorreflectantes de nivel 1. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, en $CD.LX^{-1} \cdot M^{-2}$ ” y “Láminas retrorreflectantes de nivel 2. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, en $CD.LX^{-1} \cdot M^{-2}$ ”, según el nivel de la lámina ensayada.

Envejecimiento artificial acelerado

Las láminas retrorreflectantes de niveles uno o dos se someterán durante mil y dos mil horas (1.000 y 2.000) respectivamente doscientas (200) y cuatrocientas (400) horas para niveles uno y dos en el caso de que las láminas sean de color naranja o marrón, al ensayo de envejecimiento artificial acelerado según el apartado “Envejecimiento artificial acelerado” del presente artículo, debiendo cumplir los requisitos indicados a continuación.

- El coeficiente de retrorreflexión, medido después del ensayo, según los ángulos de incidencia de 5° y de divergencia de $0,2^\circ$ ó de $0,33^\circ$ será superior al 50 % de los valores indicados en la tabla “Láminas retrorreflectantes de nivel 1. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, en $CD.LX^{-1} \cdot M^{-2}$ ” para el nivel 1 y del 80% de los valores indicados en la tabla “Láminas retrorreflectantes de nivel 2. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, en $CD.LX^{-1} \cdot M^{-2}$ ” para el nivel 2.
- Las coordenadas cromáticas medidas después del ensayo, deben estar igualmente situadas dentro de sus respectivos polígonos, según el diagrama de la figura “Diagrama cromático (x,y) de la CIE. Límites de color especificados para las señales verticales reflectantes” y de la tabla “Coordenadas cromáticas de los puntos de intersección en el diagrama de cromaticidad CIE, que determinan el área de color permitida para las láminas retrorreflectantes”. Así mismo, los valores del factor de luminancia cumplirán lo especificado en dicha tabla.
- Una vez realizado el ensayo, la lámina retrorreflectante unida al sustrato no deberá presentar agrietamientos ni formación de ampollas, apreciables a simple vista, que puedan afectar a su función.

- Métodos de ensayo

Probetas de ensayo

Las probetas se extraerán de las zonas retrorreflectantes de las señales y carteles metálicos, y serán, en general, de forma rectangular, de 70 mm por 150 mm de lado, si bien la dimensión de las probetas será en cualquier caso de tamaño necesario para la realización de los ensayos.

Condiciones de ensayo

Antes de realizar los ensayos se deben proteger adecuadamente los bordes de las probetas, manteniéndolas a continuación veinticuatro horas (24 h) en condiciones normalizadas de humedad y temperatura.

Retrorreflexión

El ensayo se realizará según la Norma UNE 135350-93.

Calor y factor de luminancia

Los ensayos para las determinaciones del color y del factor de luminaria, se realizarán según la Norma UNE 48073-94.

Resistencia al impacto

El ensayo se realizará según la Norma UNE-EN-ISO 6272-96, utilizando las siguientes condiciones:

- Masa de impacto: quinientos gramos (500 gr)
- Diámetro de la semiesfera del percutor: cincuenta milímetros (50 mm).
- Altura de caída: doscientos milímetros (200 mm).

Resistencia al calor

Se mantiene la probeta en una estufa a la temperatura a setenta y un grados centígrados (71 °C) durante veinticuatro horas (24 h). A continuación se deja enfriar a temperatura ambiente durante dos horas (2 h) antes de realizar el ensayo.

Adherencia al sustrato

Las probetas se mantienen durante cuarenta y ocho horas (48 h) en las condiciones indicadas en el apartado "Calor y factor de luminancia" antes de ensayarlas.

Con una cuchilla se hacen dos cortes paralelos, equidistantes 20 ± 3 mm, con una longitud de al menos setenta y cinco milímetros (75 mm). Las incisiones cortarán el material retrorreflectante hasta llegar al sustrato, pero nunca cortarán totalmente a éste. Con ayuda de la cuchilla se despega un trozo inicial del material retrorreflectante de unos veinte milímetros (20 mm) tirando perpendicularmente y bruscamente al sustrato, se intentará despegar el material retrorreflectante.

Resistencia al frío

Se mantiene la probeta en un criostato a la temperatura de menos treinta y cinco grados centígrados -35 °C durante setenta y dos horas (72 h). A continuación se deja enfriar a temperatura ambiente durante dos horas (2 h) antes de realizar el ensayo.

Resistencia a la humedad

Se mantiene la probeta en una cámara ambiental a treinta y cinco grados centígrados (35 °C) de temperatura y una humedad relativa del cien por cien (100 %) durante veinticuatro horas (24 h). A continuación se deja enfriar a temperatura ambiente durante veinticuatro horas (24 h) antes de realizar el ensayo.

Resistencia a la niebla salina

El ensayo se realiza según la Norma 48267-96.

Envejecimiento artificial acelerado

El ensayo se realiza según la Norma UNE 48251-92, utilizando una lámpara del tipo UV-A 340B y un ciclo de cuatro horas (4 h) con luz ultravioleta, con una temperatura de panel negro de sesenta grados centígrados (60 °C) y cuatro horas (4 h) de oscuridad, con condensaciones y una temperatura de panel negro de 50 °C.

Recepción

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones exigibles, la recepción podrá efectuarse comprobando solamente sus características aparentes.

No obstante, el Director podrá fijar los ensayos de recepción y su intensidad con objeto de comprobar las características del material.

- Medición y abono

La medición y abono de las placas reflectantes utilizadas en señalización vertical se hará por unidades.

PC 2.16. Pinturas a emplear en señales de circulación

- Definición

Se definen como pinturas a emplear en señales de circulación, aquellas pinturas de acabado que cumplen las condiciones exigidas en el presente artículo.

A continuación se determinan las características de película seca que debe cumplir la zona no retrorreflectante, pintada, de las señales metálicas verticales de circulación, así como los métodos de ensayo que permitan valorar dichas características.

- Normativa técnica

Normas básicas de referencia

Norma UNE 135331-94 “Señalización vertical. Señales metálicas, zona no retrorreflectante, pinturas. Características y métodos de ensayo”.

Normas de obligado cumplimiento

- UNE 48102-56. Definiciones y nomenclatura en la industria de pinturas y barnices
- UNE-EN 971-1-96. Pinturas y barnices. Térmicos y definiciones para materiales de recubrimiento. Parte 1: Términos generales.
- UNE-EN 21512-95. Pinturas y barnices. Toma de muestra de productos en forma líquida o en pasta
- UNE-EN 23270-93. Pinturas, barnices y sus materias primas. Temperaturas y humedades para acondicionamiento y ensayo.
- UNE-EN-ISO 1513-96. Pinturas y barnices. Examen y preparación de las muestras para ensayo.

- Características

Las pinturas incluidas en este artículo presentarán las siguientes características

Aspecto

La señal debe estar exenta de corrosión, tanto por su cara visible al tráfico como por su reverso, no debiendo presentar abolladuras ni cualquier otro defecto que impida la correcta visibilidad o identificación de la misma.

La pintura presentará un aspecto uniforme, exento de granos, caleo o cualquier otra imperfección superficial.

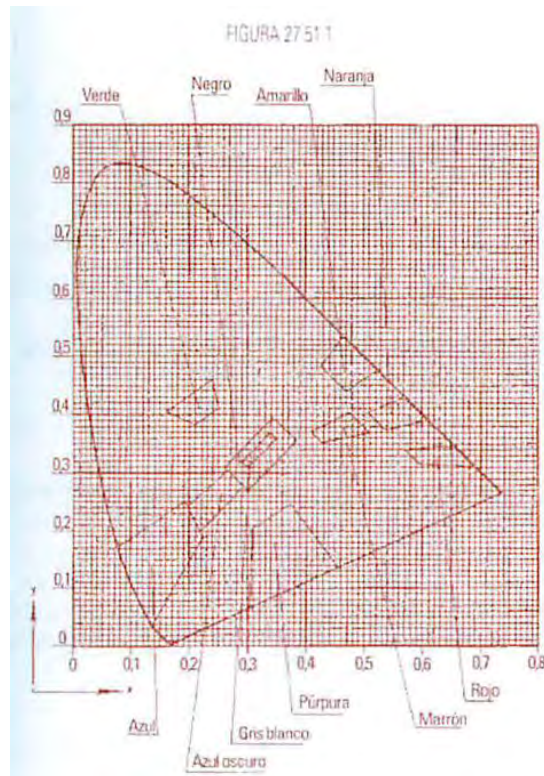
Color y factor de iluminancia

La determinación del color y del factor de luminancia se realizará según el apartado “Métodos de ensayo - Color y factor de luminancia” del presente artículo.

Los colores utilizados en las zonas no retrorreflectantes de la señal serán los siguientes:

- | | |
|---------------|------------|
| • azul | - amarillo |
| • azul oscuro | - marrón |
| • verde | - naranja |
| • blanco | - rojo |
| • gris | - púrpura |
| • negro | |

cuyas coordenadas cromática (x,y) deberán estar dentro de las respectivas áreas de color, limitadas por los cuatro vértices definidos por la CIE (Comisión Internacional de L'Eclairage), especificados en la siguiente figura y en la tabla.



COORDENADAS CROMATICAS

Color	Coordenada	1	2	3	4	Fac. luminan.	
						mín.	máx.
Azul	x y	0.225 0.184	0.137 0.038	0.078 0.171	0.196 0.250	0.05	--
Azul oscuro	x y	0.295 0.274	0.220 0.200	0.200 0.240	0.265 0.304	0.01	0.04
Verde	x y	0.250 0.410	0.209 0.383	0.162 0.408	0.240 0.460	0.10	--
Blanco	x y	0.350 0.360	0.300 0.310	0.290 0.320	0.340 0.370	0.75	--
Gris	x y	0.350 0.360	0.300 0.310	0.290 0.320	0.340 0.370	0.16	0.24
Negro	x y	0.385 0.355	0.300 0.270	0.260 0.310	0.345 0.395	--	0.03
Amarillo	x y	0.522 0.477	0.470 0.440	0.427 0.483	0.465 0.534	0.45	--
Marrón	x y	0.510 0.370	0.427 0.353	0.407 0.373	0.475 0.405	0.04	0.15
Naranja	x y	0.610 0.390	0.535 0.375	0.506 0.404	0.570 0.429	0.20	--
Rojo	x y	0.690 0.310	0.595 0.315	0.569 0.341	0.655 0.345	0.07	--
Púrpura	x y	0.457 0.136	0.302 0.064	0.307 0.203	0.374 0.247	0.05	--

Brillo especular

Realizado el ensayo según el apartado de “Métodos de ensayo - Brillo especular” del presente artículo, el brillo especular medido a sesenta grados (60°) ha de ser superior al sesenta por ciento (60%).

Adherencia

Realizado el ensayo según el apartado de “Métodos de ensayo - Adherencia” del presente artículo, el resultado del mismo deberá tener una clasificación de igual o inferior a uno (1), y no aparecerán dientes de sierra.

Resistencia al impacto

Realizado el ensayo según el apartado de “Métodos de ensayo - Resistencia al impacto” del presente artículo, la probeta de pintura no presentará rotura, observada visualmente, en la cara impactada.

Resistencia a la inmersión en agua

Examinando la probeta la pintura después de realizado el ensayo según el apartado de “Métodos de ensayo - Resistencia a la inmersión en agua” del presente artículo, se observará:

- Inmediatamente después del ensayo: ausencia de ampollas, arrugas y reblandecimientos.
- A las veinticuatro (24) horas: el brillo espectacular será, como mínimo, el noventa por ciento (90%) del valor obtenido antes del ensayo.

Resistencia a la niebla salina

Realizando el ensayo según el apartado de “Métodos de ensayo - Resistencia a la niebla salina” del presente artículo, después de quinientas (500) horas, no se observarán ampollas ni cualquier defecto superficial.

El avance de la corrosión, medido perpendicularmente a los bordes de la incisión previamente trazada en las probetas, no será superior a tres milímetros (3 mm), por cada lado de la incisión.

Resistencia al calor y al frío

Realizados los ensayos según los apartados de “Métodos de ensayo - Resistencia al calor- y - Resistencia al frío-” del presente artículo, las probetas de pintura no presentarán ampollas, pérdida de adherencia o cualquier otro defecto apreciable.

Envejecimiento artificial acelerado

Realizado el ensayo según el apartado de “Métodos de ensayo - Envejecimiento artificial acelerado” del presente artículo, en la probeta de pintura se efectuarán las siguientes comprobaciones:

- Aspecto: no se habrá producido caleo, cuarteamiento ni cualquier otro defecto superficial
- Color: las coordenadas cromáticas, para cada color ensayado, estarán dentro de las áreas indicadas en la figura de Coordenadas cromáticas.
- Factor de luminaria, seguirá cumpliendo las exigencias de la tabla de Coordenadas cromáticas del presente artículo, para cada uno de los colores sometidos a ensayo.

Estas comprobaciones se efectuarán tras un tratamiento de:

- Quinientas (500) horas para las probetas de color: azul, azul oscuro, blanco, gris, negro y rojo
- Doscientas cincuenta (250) horas para las probetas de color: verde, amarillo y marrón.
- Quedan excluidas de este ensayo, las probetas de color naranja y púrpura.
- Métodos de ensayo

Probetas para ensayo

Las probetas para ensayo, serán del mismo material y acabado utilizado en la fabricación de las señales verticales, de forma rectangular, de setenta milímetros (70 mm) por ciento cincuenta milímetros (150 mm), y en número suficiente para la realización por duplicado de los ensayos.

En aquellos ensayos que lo requieran, (inmersión en agua, niebla salina, resistencia al calor y al frío y envejecimiento artificial acelerado) se protegerán adecuadamente los bordes de las probetas (con parafinas, cintas adhesivas, etc), manteniéndolas a continuación veinticuatro (24) horas en condiciones normalizadas de humedad y temperatura.

Calor y factor de luminancia

El ensayo se realizará por la Norma UNE 48073-2-94.

La determinación del color y del factor de luminancia se llevará a cabo con un espectrocolorímetro, empleando geometría 45/0, iluminante patrón CIE D65 y observador patrón 2º.

Brillo especular

Realizado el ensayo según la norma UNE 48026-80, los resultados obtenidos cumplirán lo

especificado en el apartado de “Características - Brillo especular” de este artículo.

Adherencia

Realizado el ensayo según la Norma UNE-EN-ISO 2409-96, los bordes de las incisiones quedarán bien definidos, no formándose “dientes de sierra”.

Resistencia al impacto

El ensayo se realiza según la Norma UNE-EN-ISO 6272-96, empleándose las siguientes condiciones:

- Masa de impacto: mil gramos (1.000 gr)
- Diámetro de la semiesfera del percutor: veinte milímetros (20 mm)
- Altura de caída: quinientos milímetros (500 mm)

Resistencia a la inmersión en agua

El ensayo se realizará según la Norma UNE-EN-ISO 2812-1-96, siguiendo el procedimiento operativo A del método 1 especificado en dicha Norma, empleándose las siguientes condiciones:

- Líquido de inmersión: agua destilada
- Temperatura de inmersión: veintitrés más menos dos grados centígrados.
- Tiempo de inmersión: siete (7) días.

Resistencia a la niebla salina

El ensayo se realizará según la Norma UNE 48267-96, practicando en la superficie de la probeta una incisión en forma de aspa.

Resistencia al calor

La probeta de ensayo, se mantiene en estufa a la temperatura de setenta y un más menos dos grados centígrados ($71^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) durante veinticuatro (24) horas. A continuación se deja dos (2) horas a temperatura ambiente antes de proceder a su análisis según el apartado de “Características – Resistencia al calor y frío” del presente artículo.

Resistencia al frío

La probeta de ensayo se mantiene en un criostato a la temperatura de menos treinta y cinco más menos tres grados centígrados ($-35^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$) durante setenta y dos (72) horas. A continuación se deja 2 horas a temperatura ambiente antes de proceder a su análisis según el apartado

“Características – Resistencia al calor y frío “del presente artículo.

Envejecimiento artificial acelerado

El ensayo se realiza según la Norma UNE 48251-92, utilizando lámparas del tipo B y un ciclo de cuatro (4) horas con luz ultravioleta, con una temperatura de panel negro de sesenta grados centígrados (60 °C) y cuatro (4) horas de oscuridad, con condensaciones y una temperatura de panel negro de cincuenta grados centígrados (50 °C).

- Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

PC 2.17. Marcas viales

- Definición

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

Las marcas viales pueden ser permanentes o temporales. La vida útil de las marcas viales temporales está limitada a la duración de las obras en la vía pública. Por razones de seguridad, la vida útil de las marcas viales permanentes, debería ser tan larga como fuera posible.

La forma, dimensiones y colores de las marcas viales, se ajustará a la Normalización de Elementos Constructivos.

- Normativa Técnica

Normas básicas de referencia

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3).
- Pliego de condiciones de la Señalización Horizontal de Carreteras sobre Pavimentos Flexibles, de la Dirección General de Carreteras (Octubre de 1990).
- Norma UNE EN 1436-98 “Materiales para señalización vial horizontal. Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre la calzada”.

- Materiales

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

En aquellos casos excepcionales, en los que empleo resulte justificado, se podrá reflectorizar la marca vial mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquier de los materiales anteriores. La presencia de microesferas de vidrio permite la retrorreflexión de las marcas cuando son iluminadas por los faros de un vehículo.

Los materiales cumplirán lo especificado en el artículo de "Pinturas a emplear en marcas viales" del presente pliego.

- Equipo necesario para la ejecución de las obras

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad de la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

El método de aplicación queda a la libre elección de fabricante, si bien éste deberá especificar el método que va a utilizarse, de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE 135277-98, con el fin de poder llevar a cabo el posterior control de calidad del material, tanto durante la aplicación como en su identificación en el laboratorio.

En el siguiente cuadro de "Dosificaciones y métodos de aplicación recomendados" se recogen las dosificaciones y métodos de aplicación recomendados para los materiales de señalización horizontal a emplear tanto sobre mezclas bituminosas en caliente como sobre emulsiones de naturaleza bituminosa, se trate o no de repintados.

DOSIFICACIONES Y METODOS DE APLICACIÓN RECOMENDADOS

Tipo de aglomerado asfáltico	Material de señalización horizontal	Dosificación (g/m ²)		Método de aplicación
		Material base	Microesferas de vidrio (*)	
1ª capa sobre MBC "convencional" o para repintado independientemente del tipo de MBC	Alcídico	720	480	Pulverización
	Acrílico	900	500	Pulverización
	Termoplástico en caliente	3.000	600	Pulverización
	Termoplástico en caliente	4.000-6.000	600	Extrusión
	Termoplástico en caliente	4.000-6.000	600	Zapatón
	Plástico en frío de dos componentes	1.000-2.000	500-600	Pulverización
	Cinta prefabricada	--	--	Automático
Antideslizante con macrotextura	Termoplástico en caliente	4.000-6.000	600	Extrusión
Drenante	Termoplástico en caliente	4.000-6.000	600	Zapatón
	Termoplástico en caliente	4.000-6.000	600	Extrusión
	Plástico en frío de dos componentes	3.000-5.000	600	Zapatón
	Cinta prefabricada	--	--	Automático

(*) Sólo se emplearán microesferas de vidrio en casos excepcionales, o cuando lo juzgue necesario el Director de las obras

SANEAMIENTO

PC 2.18. Rellenos de materiales filtrantes

- Definición

Consiste en la extensión y compactación de materiales filtrantes a realizar en aquellas zonas donde se tengan problemas de humedad; como puede ser en zonas de terrenos arcillosos.

- Materiales

Condiciones generales

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños.

Composición granulométrica

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm.), cedazo por 80 UNE, y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5 %).

Siendo F_x el tamaño superior al de x %, en peso, del material filtrante, y de x el tamaño superior al del x %, en peso del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro.

$$(a) \frac{F_{15}}{d_{85}} < 5; (b) \frac{F_{15}}{d_{15}} > 5; (c) \frac{F_{15}}{d_{50}} < 25; (d) \frac{F_{15}}{d_{10}} < 20$$

En el caso de terrenos cohesivos, la condición (a) se puede sustituir por la de

$$F_{15} < 0,1 \text{ mm}$$

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material filtrado situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados:

$$\frac{F_{85}}{\text{Diametro}_{\text{del}_{\text{orificio}}}} > 1$$

- Si se utilizan tubos con juntas abiertas:

$$\frac{F_{85}}{\text{Ancho}_{\text{de}_{\text{junta}}}} > 1,2$$

- Si se utilizan tubos de hormigón poroso:

$$\frac{F_{85}}{d_{15} \text{ Arido}_{\text{del}_{\text{tubo}}}} > 0,2$$

- Si se drena por mechinales:

$$\frac{F_{85}}{\text{Diametro}_{\text{del}_{\text{mechinal}}}} > 1$$

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas; una de las cuales, a de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente,

considerada como terreno, ésta, a su vez, cumplirá respecto de la siguiente, y así sucesivamente hasta llegar al relleno o terreno natural.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos se atenderá únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm.). a efecto de cumplimiento de las condiciones anteriores.

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

$$F15 < 1 \text{ mm}$$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

$$0,1 \text{ mm.} < f_{15} < 0,4 \text{ mm.}$$

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).

$$\text{Coeficiente de uniformidad } D60 / D10 < 4$$

- Plasticidad

El material filtrante será no plástico y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

- Calidad

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los ngeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a cuarenta (40). Los materiales pocedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón.

PC 2.19 Tubos y conductos de hormigón

- Definición

El presente artículo es aplicable a los tubos y piezas especiales de hormigón en masa o armado, destinados a conducciones de saneamiento cuya presión máxima de trabajo sea igual o inferior a cero con cinco (0,5) kg/cm² , así como para alojar en su interior cables o conducciones de distintos servicios.

Se denomina presión máxima de trabajo de una tubería a la suma de la máxima presión de servicio más la sobrepresión.

Se entiende por tubo de hormigón en masa aquel que está constituido única y exclusivamente por hormigón sin armar. Se admite no obstante que, para evitar roturas o fisuraciones durante su manejo, se coloquen ligeras armaduras, constituidas por barras rectas paralelas a las generatrices, o cercos en forma de aros o hélices de paso 15 cm., o cualquier otro tipo de elementos similares.

Para que un tubo esté clasificado como de hormigón armado deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

- Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices.
- Espiras helicoidales continuas de paso regular de quince centímetros (15 cm) como máximo, o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados quince centímetros (15 cm.) como máximo. La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por la Dirección de la obra.

Se excluyen de esta unidad los tubos porosos o análogos para captación de aguas subterráneas.

También se excluyen los utilizados en las tuberías de presión.

- Materiales empleados

Cemento

Ver apartado "Cementos" del presente Pliego. Se excluyen los cementos Aluminosos.

Agua

Ver apartado "Agua" del presente Pliego.

Áridos

Ver apartado "Aridos" del presente Pliego.

Al menos el ochenta y cinco por ciento (85 %) del árido total es menor de cuatro décimas (0,4) del espesor de las correspondientes capas de hormigón del tubo, y de los cinco sextos (5/6) de la mínima distancia libre entre armaduras.

Hormigones

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Tanto para los tubos centrifugados como para los vibrados la resistencia característica a compresión del hormigón debe ser superior a doscientos setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (275 kg/cm²) a los veintiocho días (28 d.), en probeta cilíndrica de 15 x 30 cm. La resistencia característica se define en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Armaduras

Ver apartado “Aceros” del presente Pliego.

- Características

Condiciones generales

Los tubos y las piezas especiales de hormigón estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, terminando el tubo en sus secciones extremas con aristas vivas.

Todas las piezas constitutivas de las juntas deberán, para un mismo diámetro nominal y serie, ser rigurosamente intercambiables.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas; a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

PC 2.20.1. Tubos de hormigón armado

Los tubos de hormigón armado se fabricarán mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón. La sección será siempre circular.

Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta veinticinco milímetros (25 mm.) del borde del mismo. En los extremos del tubo la separación de los cercos o el paso de las espiras deberá reducirse.

El recubrimiento de las armaduras por el hormigón deberá ser, al menos, de dos centímetros (2 cm.). Cuando se prevea ambientes particularmente agresivos, bien exteriores, bien interiores, los recubrimientos deberán ser incrementados por el proyectista.

Cuando el diámetro del tubo sea superior a mil milímetros (1.000 mm.) y salvo disposiciones especiales de armaduras debidamente justificadas por el proyectista, las espiras o cercos estarán colocadas en dos capas cuyo espacio entre ellas será el mayor posible teniendo en cuenta los límites de recubrimiento antes expuestos.

- Clasificación

En función de su resistencia al aplastamiento (carga última rotura), expresada en KN/m², los tubos de hormigón armado se clasifican en cuatro clases.

En la tabla siguiente figuran las resistencias en Kp/m referidas a los diferentes diámetros de los tubos.

Los valores indicados corresponden a las cargas mínimas que debe soportar un tubo a 28 días en el Ensayo a Tres Aristas de acuerdo con el procedimiento operativo de ensayo expuesto en la Norma UNE 127.010.

Diámetro nominal (mm)	CLASE 60 60 kN/m ²		CLASE 90 90 kN/m ²		CLASE 135 135 kN/m ²		CLASE 180 180 kN/m ²	
	Carga de fisuración Kp/n	Carga de rotura Kp/m	Carga de fisuración Kp/m	Carga de rotura Kp/m	Carga de fisuración Kp/m	Carga de rotura Kp/m	Carga de fisuración Kp/m	Carga de rotura Kp/m
300	-	-	-	-	2.700	4.050	3.600	5.400
400	-	-	-	-	3.600	5.400	4.800	7.200
500	-	-	-	-	4.500	6.750	6.000	9.000
600	-	-	-	-	5.400	8.100	7.200	10.800
800	3.200	4.800	4.800	7.200	7.200	10.800	9.600	14.400
1.000	4.000	6.000	6.000	9.000	9.000	13.500	12.000	18.000
1.200	4.800	7.200	7.200	10.800	10.800	16.200	14.400	21.600
1.500	6.000	9.000	9.000	13.500	13.500	20.250	18.000	27.000
1.800	7.200	10.800	10.800	16.200	16.200	24.300	-	-
2.000	8.000	12.000	12.000	18.000	18.000	27.000	-	-
2.500	10.000	15.000	15.000	22.500	-	-	-	-

Diámetros de los tubos

Los diámetros nominales de los tubos se ajustarán a los siguientes valores:

mm 300–400–500–600–800-1.000-1.200-1.400-1.500-1.600-1.800-2.000-2.500-3.000

Tolerancias en los diámetros interiores

Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las que señalan la siguiente tabla:

Diámetro nominal (mm) Tolerancias		300 – 400 ±	500 - 600 ± 6	700 – 800 ± 7
Diámetro nominal (mm) Tolerancias	1.000 ± 8	1.22 ± 9	1.500 ± 11	1.800 ± 12
			2.000 ± 13	2.500 ± 15

En todos los casos el promedio de los diámetros mínimos tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

Como diámetro interior de cada una de las cinco secciones se considerará el menor de dos diámetros perpendiculares cualquiera.

- Longitud

La longitud de los tubos será constante y no será inferior a dos metros (2,00 m.).

Tolerancias en las longitudes

Las tolerancias sobre la longitud útil del tubo será +50 mm/-20 mm.

Ningún valor individual obtenido de la medición de la longitud del cilindro estará fuera de los límites especificados.

La longitud del cilindro interior es la media de tres medidas equidistantes entre sí realizadas entre los extremos interiores del tubo.

Rectitud de generatrices

Las generatrices interiores de los tubos no presentarán una desviación superior al mayor de los valores siguientes:

- 0,5% de la longitud interna del tubo.
- 5 mm.
- Espesores

Los espesores de pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir el aplastamiento de las cargas por metro lineal que le corresponden según los documentos del Proyecto.

El fabricante fijará los espesores de los tubos en su catálogo.

Tolerancias en los espesores

El espesor de pared se medirá aproximadamente a 50 mm. del extremo ancho en tres posiciones equidistantes sobre el diámetro del tubo Ningún valor individual obtenido de la medición según el método descrito anteriormente será inferior al menor de los valores siguientes.

- 95 por 100 del espesor de pared declarado por el fabricante.
- espesor declarado por el fabricante menos 5 mm.

PC 2.21.2. Tubos de hinca

Los tubos de hinca, además de cumplir las tolerancias en general exigidas para todo tipo de tubos, cumplirán las tolerancias dimensionales siguientes:

- Tolerancias en longitud interior:
- Para tubos de diámetro nominal igual o inferior a DN 800, serán de diez milímetros (10 mm) en más o menos para uso normal, y de cinco milímetros (5 mm) en más o menos para aplicaciones especiales.
- Para tubos con diámetros nominal a DN 800, serán más veinticinco milímetros por exceso y diez milímetros por defecto (+25 mm/-10 mm).

Desviación de rectitud en el exterior del tubo

La superficie exterior del tubo no tendrá desviaciones de rectitud superiores al mayor de los valores siguientes:

- Cero como tres por ciento (0,3%) de la longitud interior.
- Cinco milímetros (5 mm).

Tolerancias en diámetro exterior y ortogonalidad de los extremos

Se cumplirá los requisitos indicados en el cuadro siguiente:

Diámetro nominal DN	Tolerancias		
	Diámetro exterior mm	Ortogonalidad	
		Diámetro mm	Pared mm
DN > 400	± 5	5	2
400 • •DN < 1200	±7	6	3
1200 • •DN < 3000	±8	8	4
3000 • •DN	±12	10	6

Los extremos de los tubos de hinca corresponderán a uno de los tipos que se definen en el Apartado 5.4.2.1 de la Norma UNE 127010-EX-95. Estarán diseñadas de forma que admitan una junta flexible que confiera estanquidad. Las superficies de los frentes de los tubos, las cuales han de transmitir la carga de empuje durante el montaje de la tubería, serán planas y estarán libres de irregularidades que puedan dar lugar a concentraciones puntuales de carga elevadas. Las virolas se fabricarán en acero de construcción de características soldables, y cumplirá con lo establecido en la Norma UNE EN 10025-94.

PC 2.20. Geotextiles

Geotextil.- Material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto tanto con suelos como con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.

Geotextil no-tejido.- Geotextil en forma de lámina plana, con fibras, filamentos u otros elementos orientados regular o aleatoriamente, unidos químicamente, mecánicamente o por medio de calor, o combinación de ellos. Pueden ser de fibra cortada o de filamento continuo.

Dependiendo de la técnica empleada en la unión de sus filamentos, pueden ser:

- Ligados mecánicamente o agujereados.
- Ligados térmicamente o termosoldados.
- Ligados químicamente.

Geotextiles no tejidos, ligados mecánicamente (agujereados).- La unión es mecánica, y en ella un gran número de agujas provistas de espigas atraviesan la estructura en un movimiento alterno rápido.

Geotextiles no tejidos, ligados térmicamente .- La unión entre los filamentos se consigue por calandrado (acción conjugada de calor y presión).

Geotextiles no tejidos, ligados químicamente .- La unión entre sus filamentos se consigue mediante una resina.

Geotextil tricotado.- Geotextil fabricado por el entrelazado de hilos, fibras, filamentos u otros elementos.

Geotextil tejido.- Geotextil fabricado al entrelazar, generalmente en ángulo recto, dos o más conjuntos de hilos, fibras, filamentos, cintas u otros elementos.

Dirección de fabricación (dirección de la máquina).- Dirección paralela a la de fabricación de un geotextil (p.e. para geotextiles tejidos, es la dirección de la urdimbre).

Dirección perpendicular a la de fabricación.- La dirección, en el plano del geotextil perpendicular a la dirección de fabricación (p.e. en geotextiles tejidos, es la dirección de la trama).

En lo que no quede aquí expuesto, relativo a vocabulario y definiciones, se estará a lo indicado en UNE 40523 hasta que sea sustituida por la correspondiente norma europea UNE EN.

- Características generales

Naturaleza del geotextil

* Masa por unidad de superficie

La masa por unidad de superficie se relaciona con la uniformidad del geotextil e indirectamente con el resto de las características del mismo. La masa por unidad de superficie se medirá según UNE EN 965.

* Espesor

El espesor del geotextil está condicionado por la presión aplicada sobre él. El espesor de los geotextiles se medirá según UNE EN-964.

* Durabilidad

Es la propiedad por la cual el geotextil mantiene sus características con el paso del tiempo y habrá de evaluarse en el caso de usar el geotextil en un ambiente que pueda considerarse agresivo física, química o bacteriológicamente.

La durabilidad de los geotextiles se evalúa como la reducción medida en “tanto por ciento” de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geotextil ha sido sometido, de acuerdo con UNE ENV-12226, a la acción de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos a los que previsiblemente vaya a estar sometido.

Salvo indicación en contrario del Proyecto, las normas de aplicación serán: UNE ENV-12224 para la resistencia a la intemperie; ENV ISO-12960 para la resistencia a la degradación química en ambientes agresivos; UNE ENV-12225 para la resistencia a agentes biológicos; UNE ENV-12447 para la resistencia a la hidrólisis; y ENV ISO-13438 para la resistencia a la oxidación, en tanto que esta norma provisional y experimental no sea sustituida por la correspondiente norma UNE EN.

- Propiedades mecánicas

Resistencia a la tracción

La resistencia a tracción (carga máxima) y el alargamiento (en el punto de carga máxima) de los geotextiles, se evaluará mediante el ensayo UNE EN ISO 10319.

Resistencia al punzamiento estático

Mide la resistencia de un geotextil bajo una carga estática, mediante un ensayo tipo CBR que se realizará según UNE EN ISO 12236.

Resistencia a la perforación dinámica

Mide la resistencia de un geotextil a las cargas dinámicas, mediante un ensayo por caída de cono que se realizará según UNE EN 918.

Ensayo de fluencia

Mide la deformación de un geotextil al aplicar una carga en tracción constante con el tiempo y se evaluará según EN ISO 13431.

Propiedades hidráulicas

Para determinar las propiedades hidráulicas se evaluarán los siguientes parámetros:

- Permeabilidad normal al plano (permitividad sin carga), según EN ISO 11058.
- Permeabilidad en el plano (transmisividad, según EN ISO 12958).
- Diámetro eficaz de poros O_{90} según EN ISO 12956.

PC 2.21. Áridos

PC 2.21.1. Material filtrante

- Composición granulométrica

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE, y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

Siendo F_x el tamaño superior al del x %, en peso, del material filtrante, y d_x el tamaño superior al de x %, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

$$(a) \frac{F_{15}}{d_{85}} < 5; (b) \frac{F_{15}}{d_{15}} > 5; (c) \frac{F_{15}}{d_{50}} < 25; (d) \frac{F_{15}}{d_{10}} < 20$$

Asimismo el coeficiente de uniformidad del filtro será inferior de veinte ($F_{60}/F_{10} < 20$).

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material filtrado situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados:

$$\frac{F_{85}}{\text{Diámetro}_{\text{del}_{\text{orificio}}}} > 1$$

- Si se utilizan tubos con juntas abiertas:

$$\frac{F_{85}}{\text{Ancho}_{\text{de}_{\text{junta}}}} > 1,2$$

- Si se utilizan tubos de hormigón poroso:

$$\frac{F_{85}}{d_{15} \text{ _ Arido _ del _ tubo}} > 0,2$$

- Si se drena por mechinales:

$$\frac{F_{85}}{\text{Diametro _ del _ mechinal}} > 1$$

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas; una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno; ésta, a su vez, cumplirá respecto de la siguiente y así sucesivamente hasta llegar al relleno o terreno natural.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos se atenderá únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm), a efecto de cumplimiento de las condiciones anteriores.

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

$$F15 < 1 \text{ mm}$$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

$$0,1 \text{ mm} < F15 < 0,4 \text{ mm}$$

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).

$$\text{Coeficiente de uniformidad } D60 / D10 < 4$$

- Plasticidad

El material filtrante será no plástico y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

- Calidad

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente.

PC 2.21.2. Tubos de hinca

Los tubos de hinca, además de cumplir las tolerancias en general exigidas para todo tipo de tubos, cumplirán las tolerancias dimensionales siguientes:

- Tolerancias en longitud interior:
 - Para tubos de diámetro nominal igual o inferior a DN 800, serán de diez milímetros (10 mm) en más o menos para uso normal, y de cinco milímetros (5 mm) en más o menos para aplicaciones especiales.
 - Para tubos con diámetros nominal a DN 800, serán más veinticinco milímetros por exceso y diez milímetros por defecto (+25 mm/-10 mm).

Desviación de rectitud en el exterior del tubo

La superficie exterior del tubo no tendrá desviaciones de rectitud superiores al mayor de los valores siguientes:

- Cero como tres por ciento (0,3%) de la longitud interior.
- Cinco milímetros (5 mm).

Tolerancias en diámetro exterior y ortogonalidad de los extremos

Se cumplirá los requisitos indicados en el cuadro siguiente:

Diámetro nominal DN	Tolerancias		
	Diámetro exterior mm	Ortogonalidad	
		Diámetro mm	Pared mm
DN > 400	± 5	5	2
400 ≤ DN < 1200	± 7	6	3

1200 ≤ DN < 3000	± 8	8	4
3000 ≤ DN	± 12	10	6

Los extremos de los tubos de hinca corresponderán a uno de los tipos que se definen en el Apartado 5.4.2.1 de la Norma UNE 127010-EX-95. Estarán diseñadas de forma que admitan una junta flexible que confiera estanquidad. Las superficies de los frentes de los tubos, las cuales han de transmitir la carga de empuje durante el montaje de la tubería, serán planas y estarán libres de irregularidades que puedan dar lugar a concentraciones puntuales de carga elevadas. Las virolas se fabricarán en acero de construcción de características soldables, y cumplirá con lo establecido en la Norma UNE EN 10025-94.

PC 2.22. Juntas para tuberías de hormigón

El diseño de las juntas, sus dimensiones y las tolerancias de las mismas, será fijado a propuesta del Contratista, y debe ser sometido de modo imperativo a la aprobación de la Dirección Facultativa.

Se distinguen tres tipos de acoplamiento:

- 1) En enchufe y campana.
- 2) Machihembrada, con o sin manguito.
- 3) A tope, con manguito.

Se admitirá cualquier tipo de junta que permita un sencillo montaje y desmontaje, un fácil centrado con los tubos a unir y, además que respondan a requisitos exigidos de impermeabilidad e inalterabilidad en el tiempo que asegura la continuidad entre los diversos elementos de la tubería, sin que por otra parte transmita esfuerzos perjudiciales a los elementos contiguos.

Cuando el tipo de juntas propuesta por el Contratista sea de nuevo empleo, sin estar experimentado, el Director de las obras podrá exigir la ejecución de una tubería de prueba compuesta al menos de cuatro tubos, con la cual se procederá a las pruebas de montaje y a las pruebas hidráulicas para comprobar que cumple todos los requisitos de este Pliego.

En las juntas en las cuales se haya previsto el empleo de anillos de goma, la terminación en fábrica de la superficie de los tubos o manguitos en la cual deben colocarse los anillos de goma deberá ser perfectamente lisa, de forma que resulten libres de asperezas o excentricidades que impidan a la junta realizar la misión encomendada.

La parte metálica de las juntas debe resultar completamente protegida contra los ataques exteriores, corrientes eléctricas, descargas, etc, exactamente igual que lo sean los tubos contiguos.

La junta debe ser en cualquier caso ejecutada de tal forma que, cuando los tubos queden extendidos en zanjas, la tubería constituirá una conducción continua, impermeable al agua, permitiendo ligeros movimientos de los tubos debidos a contracciones, asentos, etc. La goma, plomo y filástica deben ser los únicos elementos de la junta encargados de la impermeabilidad de modo que en las pruebas que se efectúen estos elementos resisten perfectamente la presión hidráulica interior, sin la colocación de los manguitos de hormigón o metálicos que sirven para dar rigidez a la tubería.

Salvo en los casos especiales, con aprobación explícita de la Dirección de las obras, se prohíbe las juntas de tipo rígido, que sólo podrán adoptarse en dichas condiciones especiales en que la imposibilidad de asiento de la tubería esté asegurada perfectamente.

Las juntas para las piezas especiales serán perfectamente análogas a las del resto de la tubería salvo el caso de piezas cuyos elementos contiguos deben ser visitables o desmontables, en cuyo caso se colocarán juntas de fácil desmontaje.

PC 2.23. Tubería de Gres para saneamiento

Habrán de cumplir las prescripciones recogidas en la norma UNE-EN-295, Parte 1 (Tuberías, accesorios y juntas para saneamiento).

El sistema de unión será del tipo enchufe/campana, sistema "F" para diámetros no superiores a 200 mm y sistema "C" para el resto, con junta de elastómero incorporada.

Con carácter general y salvo indicación expresa, la resistencia a la compresión mínima exigida y la clase resistente serán las siguientes:

Diámetro nominal (mm)	Resistencia al aplastamiento KN / m	Clase de resistencia
150	34	34
200	32	160
250	40	160
300	48	160
400	64	160
500	60	120
600	57	95
700	84	120
800	96	120
1.000	120	120
1.200	114	95
1.400	90	L

Para asegurar la intercambiabilidad, todos los tubos y accesorios que se instalen conjuntamente

procederán de un mismo fabricante.

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los tubos y accesorios de gres se hará mediante certificación emitida por organismo externo al fabricante, acreditado por la ENAC.

Los tubos y accesorios específicos que se instalen deberán estar autorizados por EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE.

ABASTECIMIENTO

PC 2.24. Tipos de piezas especiales

Son las siguientes:

Tes, terminales, manguitos, curvos, conos de reducción, placas de reducción, carretes de anclaje, carretes de desmontaje, bridas ciegas, entradas de hombre y balizas pasivas de señalización.

Las cruces quedan prohibidas, utilizándose dos tes, puestas una a continuación de la otra, con algún trozo de tubo intermedio, si fuera necesario.

Todas ellas deberán cumplir y estar sometidos a la aprobación de EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE.

a) Tes

Son piezas para derivaciones, colocación de desagües, ventosas, etc.

Normalmente serán de enchufes en los dos extremos, con salida de brida.

b) Terminales

Son piezas para la unión de la tubería con elementos de bridas: tes, llaves, carretes de anclaje y de desmontaje, etc.

Son de brida en un extremo y de enchufe o cordón en el otro.

c) Manguitos

Se utilizan fundamentalmente para unir entre sí los extremos rectos de los tubos, denominándose, según su diseño, de la siguiente forma:

- Manguitos de unión específicos: Cuando, exclusivamente, permiten la unión de tubos fabricados con el mismo material y con idéntico diámetro exterior.
- Manguitos de unión universales: Cuando su diseño permite unir tubos fabricados con distintos materiales, cuyos diámetros exteriores pueden ser diferentes.

d) Codos o curvos

Para cambios de alineación: $1/4$, $1/8$, $1/16$ y $1/32$ de circunferencia.

Son piezas de enchufes en los dos extremos.

e) Conos de reducción

Para cambios de diámetros.

Normalmente de enchufes en los dos extremos.

f) Placas de reducción

Se emplean aplicadas a las bridas de las tes y de los terminales, para atornillar bridas de otras piezas de menor diámetro.

g) Carretes de anclaje

Son tubos de bridas en sus dos extremos, con estrías transversales, para facilitar el anclaje de las válvulas a las que van adosados, o de los testers.

h) Carretes de desmontaje

Son sistemas telescópicos que se instalan junto a las válvulas de mariposa u otros elementos de la red, para facilitar su posterior desmontaje.

Están constituidos por una parte fija, formada por una camisa exterior doblemente embridada y una parte móvil, formada por una camisa interior embridada en un extremo sobre la que se desplaza una brida loca, consiguiéndose la estanqueidad por medio de una junta localizada entre las camisas exterior e interior.

Su diseño responderá al modelo que se indica en el correspondiente plano de detalle, requiriéndose

para los mismos los requisitos que se indican:

- PN (PFA) = 16 Bar
- Las camisas o virolas serán de acero inoxidable, mín. AISI 316, con un espesor mínimo igual al mayor de los dos valores siguientes:

$$e \geq 0,008 \text{ DN (mm)} / e \geq 4 \text{ mm}$$

- Las bridas serán de acero al carbono, mín. ST-37-2, con las dimensiones indicadas en el plano de detalle correspondiente. La disposición de taladros se corresponderá con PN 16 en cualquier diámetro de red.
- La junta de estanqueidad será de caucho tipo EPDM
- Las bridas llevarán una pintura epoxy de protección con espesor mínimo de 150 micras

La longitud de montaje de los carretes variará según su DN, debiendo mantenerse dentro de las cotas de tolerancia establecidas en cada caso.

Su instalación se realizará utilizando varillas roscadas pasantes en, como mínimo, el 50 % de los taladros de las bridas exteriores, las cuales deberán extenderse hasta la brida de la válvula junto a la que se instala el carrete de desmontaje. Para el resto de los taladros se emplearán tornillos de unión.

La tornillería que se utilice será de acero bicromatado con cabeza hexagonal y sus medidas nominales se corresponderán con el diámetro de los taladros de la brida. Se deberán instalar arandelas debajo de todas las tuercas y cabezas de los tornillos.

El tipo de acero y el calibre de las varillas roscadas se ajustará a lo especificado para los tornillos y su longitud habrá de ser la suficiente para que los extremos de la misma sobresalgan, como mínimo, tres (3) centímetros de la tuerca, debiéndose tratar de forma adecuada la superficie resultante del corte para prevenir los efectos de la corrosión.

i) Bridas ciegas (testeros)

Son tapones o finales de las tuberías, embridados a elementos con bridas.

Para la posible prolongación de la tubería, en el futuro, y supresión de estos testeros, deben formarse por un carrete de anclaje, al cual se atornilla la brida ciega, que queda libre para poder desmontarla y continuar la instalación de tubería.

j) Baliza pasiva de señalización

Señalización de válvulas, testers y derivaciones con baliza pasiva, con resonancia a 147,5 Khz.

PC 2.25. Tuberías de pvc de orientación molecular

Las características técnicas de la materia prima, de los tubos de PVC-U, sus diámetros nominales, sus tolerancias dimensionales, etc., estarán en todo momento conforme a las prescripciones fijadas en los diferentes apartados de la Norma UNE-EN ISO 1452:2010. O, en su caso, conforme a la norma UNE-ISO 16422:2015 para PVC-O.

Los materiales básicos que constituirán los tubos de PVC-U son los siguientes:

- Resina/polvo de Poli (cloruro de Vinilo) técnicamente pura (menos del 1% de impurezas) de acuerdo a los términos expresados en la norma UNE-EN ISO 1452- 1:2010.
- Aditivos, tales como lubricantes, estabilizadores, colorantes o modificaciones de las propiedades finales, que mejoren la calidad del producto. No deben añadirse sustancias plastificantes, ni utilizarse estos aditivos en cantidades tales que puedan dar lugar a elementos tóxicos, que puedan provocar crecimientos microbianos o perjudicar el proceso de fabricación, así como afectar desfavorablemente a las propiedades físicas, químicas, organolépticas o mecánicas del material, especialmente en los que se refiere a las resistencia a largo plazo y al impacto.

Los materiales que constituyan la tubería, una vez transformados, no deberán modificar sus características, ni ser solubles en el agua, ni darle sabor ni olor, ni debe afectar negativamente a la calidad del agua potable, debido a posibles usos agropecuarios.

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las de la tabla 9 de la norma UNE-EN ISO 1452-2:2010, respetando los requisitos y parámetros y métodos de ensayo expresados en dicha tabla.

Características del material	Valores	Método de Ensayo.
Densidad	De 1,35 a 1,46 kg/dm ³	UNE-EN ISO 1183-2:2013
Coefficiente de dilatación lineal	De 60 a 80 millonésimas por grado centigrado	UNE 53.126/1979
Temperatura de reblandecimiento	>79 °C	ISO 2507-1
Resistencia a tracción simple	>500kg/cm ²	UNE-EN ISO 1452-2:2010
Alargamiento a la rotura	>80 por 100	UNE-EN ISO 1452-2:2010
Absorción de agua.	<40 por 100 g/m ²	UNE-EN ISO 1452-2:2010
Opacidad	Transm. luz visible <0.2 %	UNE-EN ISO 13468-1:1997

La fabricación de los tubos se realizará mediante extrusión. Las tuberías de PVC-U se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio mínimo necesario para comprobar por muestreo al menos las condiciones de resistencia y valoración exigida al material.

El reprocesado interno estará permitido en los términos expresados en la UNE-EN ISO 1452-1:2010. El material reprocesado o reciclado procedente del exterior, no podrá ser utilizado.

Para PVC-O, los materiales básicos que constituirán los tubos de PVC-U serán los recogidos en la norma UNE-ISO 16422:2015.

Las tuberías de PVC-O, se consiguen mediante la orientación molecular del material del tubo de PVC-U, mediante uno de los siguientes procesos:

- Proceso fuera de línea: el tubo extruido de pared gruesa se acondiciona en un molde tubular a temperatura definida, en el cual se han diseñado los medios para activar el proceso de orientación en dirección circunferencial y axial.
- Proceso en línea: el tubo extruido de pared gruesa se acondiciona directamente después del proceso de extrusión a la temperatura de orientación, en el cual se han incorporado los medios para activar el proceso de orientación en dirección circunferencial y axial.

Tras el proceso de orientación, el tubo se enfría rápidamente a temperatura ambiente. La orientación de las moléculas crea una estructura laminar en el material de la pared del tubo. Esta estructura le proporciona la capacidad de soportar fisuras frágiles por defectos menores en la matriz del material o de rasguños en la superficie de la pared. También se produce un incremento en el esfuerzo circunferencial y en la resistencia al impacto.

El PVC-O es altamente resistente a la entalladura y no hay riesgo de una propagación de fisura rápida.

Los tubos y accesorios deberán presentar su superficie (interior y exterior) lisa y una distribución uniforme de color. Los extremos estarán cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal, mediante un corte limpio. El extremo macho irá biselado y el extremo hembra terminará en una embocadura termoconformada donde irá incorporada una junta elastomérica.

El material de los tubos y la superficie de sus paredes interna y externa estarán exentos de rietas, araños, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo.

La rugosidad del tubo será menor o igual a la considerada en los cálculos del proyecto de referencia al cual irán destinados los tubos, a determinar por TRAGSA en cada caso.

El color de los tubos será gris, azul o crema y uniforme en todo el espesor de la pared.

Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Los tubos deberán recepcionarse protegidos por un material opaco que los proteja de las radiaciones ultravioletas. El fabricante certificará el periodo máximo que puede permanecer el material embalado con el protector opaco expuesto a la radiación solar.

Las uniones de los tubos a presión, y de éstos con sus accesorios, serán en todo caso con junta de estanqueidad elastomérica.

El material de las juntas de estanqueidad elastoméricas empleadas para las uniones de tubos debe ser conforme a la UNE EN 681-1 y debe estar conforme con la clase apropiada (clase dureza IHRD entre 50 y 60, conforme la norma UNE-EN 681-1:96/A1/A2/A3:2006). Asimismo la junta de estanqueidad no deberá tener ningún efecto desfavorable sobre las propiedades del tubo y no deberá afectar al conjunto de ensayo de forma que no se cumpla con los requisitos funcionales especificados en la UNE-EN ISO 1452-5:2011. O, en su caso, conforme a la norma UNE-ISO 16422:2015 para PVC-O.

Las dimensiones de las embocaduras para unión por junta elastomérica se corresponderán a lo especificado en la UNE-EN ISO 1452-2:2010. O, en su caso, conforme a la norma UNE-ISO 16422:2015 para PVC-O.

El lubricante que se emplee en las operaciones de unión de los tubos con junta elástica no deberá ser agresivo, ni para el material del tubo, ni para el anillo elastomérico.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de unión para que éste sea estanco; a cuyo fin, los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las uniones sean impermeables a lo largo de la vida útil de la conducción, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas. En cualquier caso la conducción se debe ajustar a la norma UNE-EN ISO 1452-5:2011. O, en su caso, conforme a la norma UNE-ISO 16422:2015 para PVC-O.

El fabricante deberá presentar planos y detalles de las juntas y características de los materiales de éstas.

Los tubos de PVC-U y de PVC-O se suministrarán con el tipo de extremo siguiente: Embocadura integral para junta elastomérica (en un extremo), para unión con ajuste suave en el otro.

En la elección del tipo de junta se tendrá en cuenta las solicitaciones a las que va a ser sometida y la agresividad del terreno y del fluido y otros agentes que puedan alterar los materiales que forman la junta.

La unión integrada con junta elastomérica consistirá en una junta elastomérica de sellado localizada en la embocadura integrada en el tubo o accesorio. El elemento de sellado (la junta) se comprimirá para formar una unión resistente y hermética a la presión cuando el extremo macho del tubo o accesorio se inserte dentro de la embocadura. Los perfiles de la junta y de la embocadura dependen de los diseños individuales de los fabricantes. Las juntas a utilizar deben ser aquellas suministradas por el fabricante.

Las juntas de estanqueidad no deberán tener ningún efecto desfavorable sobre las propiedades del tubo. Las juntas serán diseñadas para resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos, no producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería, ser durables los elementos que la componen ante las acciones agresivas externas e internas y deben ser estancas en el intervalo de presión de uso del tubo con el límite de presiones para cada presión nominal definido en la norma UNE-EN ISO 1452:2010. O, en su caso, conforme a la norma UNE-ISO 16422:2015 para PVC-O.

El fabricante declarará por escrito el ángulo máximo de giro en las uniones entre tubos en cualquier circunstancia. En caso de existir condicionados deberán ser advertidos por escrito.

PC 2.26. Bocas de riego

En este apartado se fijan las condiciones a cumplir por los elementos constitutivos de las bocas de riego.

Todos los componentes, descritos a continuación, deberán fabricarse de acuerdo con lo indicado en los planos.

Para conocer el emplazamiento del registro de la llave de serie de las bocas de riego, se colocarán éstas con la capuchina en dirección al registro.

- Carcasa de la boca de riego

Características

La carcasa deberá fabricarse en fundición gris perlítica tipo FG 30, según la Norma UNE 36.111. La composición química será tal que el contenido en fósforo y en azufre no supere quince centésimas por ciento y catorce centésimas por ciento respectivamente ($P = 0,15\%$, $S = 0,14\%$). Así mismo, deberán conseguirse las siguientes especificaciones para las características mecánicas:

- Resistencia a la tracción ≥ 30 kp/mm²
- Dureza: 210-260 HB

La microestructura será perlítica, no admitiéndose porcentajes de ferrita superiores al cinco por ciento (5%). El grafito será de distribución A, si bien es tolerable el tipo B y aconsejable de los tamaños 4, 5 y 6, según la Norma UNE 36.117.

Fabricación

El fabricante deberá cumplir las condiciones de fabricación expuestas en la Norma 36.111, entre las que merecen destacarse aquéllas que se indican en los siguientes apartados.

Se procederá a la limpieza y desbarbado de la pieza, quedando ésta libre de arena suelta o calcinada, etc., y de rebabas de mazarotas, bebederos, etc.

No existirán defectos del tipo de poros, rechupes y fundamentalmente "uniones frías".

Deberán recubrirse por completo mediante una capa homogénea de alquitranado.

- Tapa de boca

Características

La tapa de boca deberá fabricarse en fundición con grafito esferoidal de los tipos FGE 50-7 o FGE 60-2, según la Norma UNE 36.118. La composición química será tal que permita obtener las características mecánicas y microestructurales requeridas.

Las características a tracción mínimas exigibles son:

Calidad	Resistencia (kp/mm ²)	Límite elástico (kp/mm ²)	Alargamiento (%)
FGE 50-7	50	35	7
FGE 60-2	60	40	2

El valor de la dureza estará comprendido en el intervalo 170-280 HB.

En la microestructura de ambas calidades aparecerá el grafito esferoidal (forma VI) al menos en un ochenta y cinco por ciento (85%), pudiendo ser nodular el resto (forma V). No son admisibles formas, I, II, III y IV, cuya concreción se define en la Norma UNE 36.111.

Además del gráfico podrán existir como constituyente ferrita y perlita en calidades no definidas.

Fabricación

El fabricante deberá ajustarse a las condiciones de fabricación señaladas en la Norma UNE 36.118 referida a este tipo de fundición, destacando entre otras las siguientes:

- Limpieza de arena y rebabas.
- Ausencia de defectos, en especial las "uniones frías"
- Recubrimiento mediante una capa homogénea de alquitranado.

Piezas varias: Capuchina, Tapa del cuerpo de boca, Válvula Tuerca de válvula y Boquilla

Características

Estas piezas deberán fabricarse como mínimo en una fundición gris perlítica del tipo FG-20, según la norma UNE 36.111. La composición química será tal que el contenido en fósforo y en azufre no supere 0,20 y 0,18 por 100, respectivamente (P = 0,20%, S = 0,18%). Así mismo deberán alcanzarse las siguientes especificaciones para las características mecánicas:

- Resistencia a la tracción: = 20 kp/mm²
- Dureza: 175-235 HB

Parte de estas piezas se fabrican en latón como se indica más adelante.

El grafito será laminar en distribución A o B y no se tolerarán contenidos de ferrita superiores al diez por ciento (10%).

Fabricación

El fabricante deberá ajustarse a los requisitos de la norma UNE 36.111.

- Pasador

Características

El pasador se fabricará con acero A-33 (F-6200), según la Norma UNE 36.080. Se exigirán las siguientes prescripciones:

- Resistencia a la tracción: 32-52 kp/mm²
- Límite Elástico: = 18 kp/mm²
- Alargamiento: = 13%

Su microestructura estará constituida básicamente por ferrita y algo de cementita o perlita.

Fabricación

Este acero común, habitualmente suministrado en estado efervescente, se obtendrá de alguna de las formas de productos laminados en caliente y se ajustará a las especificaciones de la Norma UNE 36.080.

- Desagüe

Características

Se deberá fabricar mediante tubo sin soldadura, roscable según la Norma UNE 19.046 en un acero común A-33, UNE 36.080.

Cumplirá, al menos, las siguientes especificaciones:

- Resistencia a la tracción: 35 kp/mm²
- Alargamiento: 15%
- Contenido en fósforo (P): = 0,06%
- Contenido en azufre (S): = 0,06%

Fabricación

Se obtendrá por estirado en caliente o en frío, si bien en este último caso será preceptivo realizar un recocido contra acritud. Se suministrará en estado de galvanizado.

- Tapón de desagüe

Características

Se fabricará con un acero moldeado, no aleado, tipo F-8310 (AM 22 Mn 5), según la Norma UNE 36.255. Sus características a tracción en estado de normalizado serán:

- Resistencia: =54 kp/mm
- Límite elástico: = 30 kp/mm
- Alargamiento: = 17%

Su microestructura estará formada por ferrita y perlita, como corresponde a un estado de tratamiento térmico de normalizado.

Fabricación

El proceso de fabricación queda a criterio del fundidor, siempre que se consigan las características propias de este material fijadas para un estado de normalizado. No obstante, sería preferible si la pieza fuese templada y revenida.

La pieza deberá estar libre de arenas, rebabas, etc, y será recubierta por alquitranado, una vez que forma parte de la boca de riego.

- Eje

Se fabricará en un acero tipo F-1110, según la Norma UNE 36.011, solicitándose en estado de normalizado. Cumplirá las siguientes especificaciones:

- Resistencia a la tracción: = 40 kp/mm
- Límite elástico: = 23 kp/mm
- Alargamiento: = 24%

- Husillo, Prensaestopas y Vástagos de la válvula

Se deberá fabricar de un latón para forja del tipo C-6440 (Cu Zn 39 Pb3), según la Norma UNE 37.103.

Su microestructura será bifásica ($\alpha + \beta$) y su dureza estará comprendida en el intervalo 120- 170 HB.

- Rosca interior embutida en el cuerpo de rosca y Rosca inferior de la boquilla

Se deberá fabricar con un latón moldeado del tipo C-2410 (Cu Zn 33 Pb 2), según la Norma UNE 37.103.

Su microestructura será monofásica a y no se aceptará la presencia de rechupes. Su dureza deberá hallarse en el intervalo 40-80 HB.

- Juntas

La junta de válvula será de caucho, mientras que las juntas de boquilla y la del cuerpo de boca serán tóricas.

JARDINERÍA

PC 2.27. Suelos

Las características de los suelos a emplear para jardinería estarán sujetas en cualquier caso a las determinación y aprobación del servicio de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Sevilla.

El suelo condiciona la vida de los árboles en el medio urbano. Sus propiedades físicas y químicas son las que determinan el crecimiento de las raíces y el balance entre el agua y el aire.

Se determinará la extensión y severidad de la erosión del suelo, teniendo en cuenta la presencia y el tamaño de los surcos o las depresiones del suelo. Los factores que afectan la erosión del suelo incluyen: intensidad de la precipitación, cantidad y escorrentía; longitud de la pendiente y gradiente; cantidad de material vegetal estabilizador existente u otras prácticas de control de la erosión; la tasa de infiltración y la estabilidad estructural del suelo.

PC 2.27.1. Compactación del suelo

Tanto por los materiales que constituyen el suelo como por las actividades que se realicen en torno a la posición arbolada, nos podemos encontrar con la presencia de suelo compactado. Se deben de considerar los usos del mismo: mercadillos, festividades, zona de estacionamiento de vehículos, etc. que incidirán en una mayor compactación del suelo.

Para conocer el grado de compactación, o bien se puede usar un penetrómetro (para saber a qué profundidad tenemos una presión de 20 bares) o hacer una estimación cavando un hoyo pequeño y medir la dificultad de la excavación manual empleando una pala o azada.

Según ello nos encontraremos con los distintos grados:

- Compactación severa
- Compactación moderada

- Algo compactado
- Suelto

PC 2.27.2. Volumen útil

El suelo a disponer deberá contener un 50% de material sólido (minerales y materia orgánica) y un 50% de espacio vacío (aire y agua), ya que, para poder desarrollarse, el sistema radicular necesita suficiente espacio subterráneo para sus funciones vitales.

Es por ello que el problema actual más significativo de los árboles urbanos es la falta de volumen de suelo útil.

Tanto en terreno libre como en área pavimentada, el volumen de suelo acondicionado será proporcional al desarrollo esperable del árbol. Se precisarán los siguientes volúmenes de tierra útil:

- Para árboles de porte pequeño el volumen de tierra útil será de 3-6 m³
- Para árboles de porte mediano el volumen de tierra útil será de 6-12 m³
- Para árboles de porte grande el volumen de tierra útil será de ≥ 20 m³

PC 2.27.3. Condiciones óptimas

Las condiciones que debe presentar al tierra para la plantación serán:

- pH de 6 a 7,5. Se comprobará el pH para varias áreas en el sitio. Se debe de prestar especial atención al pH cerca de aceras y áreas de estacionamiento, edificios de hormigón, mampostería o encalados. Estos materiales que contienen piedra caliza en el entorno de la calle dan como resultado los altos niveles de pH (desde neutros hasta alcalinos) en la mayoría de los suelos urbanos.
- Contenido de carbonatos totales inferior al 10%.
- Contenido de materia orgánica mayor o igual al 2%.
- Ausencia de sales. En principio Sevilla suele estar libre de heladas, pero si existen algunas posiciones que puedan contener acumulación de sales se debe de indicar: entradas a colegios, centros de salud, otros centros civiles, etc.
- Ausencia de semillas de malas hierbas. Se prestará especial atención a las malezas nocivas perennes que deben ser erradicadas antes de la nueva plantación.
- Ausencia de metales pesados y otros contaminantes. Se buscará indicios de vertido en porterías, restaurantes o puestos de comida al aire libre con agua de lavado, antiguas áreas de vertidos, restos de material de construcción, vertidos de petróleo y aceites y similares.
- Granulometría:
 - Arenas entre 0,05 y 2 mm, mínimo 30-40%.
 - Elementos de roca con un máximo de 2 mm de diámetro.
 - Contenido máximo de arcillas 20-30%.

PC 2.27.4. Drenaje

Es muy importante que el terreno donde se colocará el árbol no sufra problemas de encharcamiento que motiven asfixia radicular.

Para ello, siempre que se plante un árbol se debe realizar previo a su ejecución las correspondientes pruebas de infiltración. Dicha prueba consistirá en el llenado del hoyo con agua. Al cabo de una hora se deberá observar si el nivel ha bajado:

- Menos de 10 cm: drenaje pobre.
- Entre 10-20 cm: drenaje moderado.
- Más de 20 cm: buen drenaje.

Transcurridas 24 horas se valorará si el terreno presenta una adecuada capacidad drenante o, por el contrario, el agua se retiene en el hoyo de plantación. Existen indicadores que nos pueden evidenciar un mal drenaje como es el color del suelo. Desde un punto de vista de la hidromorfía, el agua al desplazarse lentamente por el suelo, se va empobreciendo en oxígeno, dejando un suelo moteado. Si al cavar un hoyo de al menos 30 cm de profundidad aparecen terrones que tiene un moteado gris y / o tiene un olor desagradable nos indica un drenaje deficiente. También puede haber plantas indicadoras o encontrarnos en zonas fácilmente inundables.

No obstante, si existen problemas de encharcamientos, se requerirá la instalación de un sistema de drenaje en todas las zonas de plantación, en particular en los alcorques, y en todas aquellas zonas donde se detecte una marcada deficiencia en el drenaje.

En este caso, se perforará la zona central del hoyo mediante un barrenado de 20 cm de diámetro y 1 m de profundidad, o lo necesario para drenar el agua. Se instalará un tubo de polipropileno de 110 mm de diámetro, corrugado y ranurado con una longitud de 1 m. El tubo será relleno de grava (40 – 60 mm de diámetro) hasta el nivel de la base del hoyo de plantación, y se sellará con una capa de gravilla (6 – 12 mm de diámetro) de 10 cm.

En caso de detectar un drenaje excesivo, en los que el agua de riego percola y desaparece rápidamente de la parte superior del perfil, el sustrato deberá tener un mayor porcentaje de materia orgánica para ayudar a la retención localizada de agua.

PC 2.28. Elementos vegetales

PC 2.28.1. Época de suministro y plantación

Para poder elegir el material de mejor calidad, es conveniente reservar la planta con suficiente

antelación, ideal en verano. Teniendo en cuenta que la plantación del arbolado se realiza en el período de reposo vegetativo y que la demanda de otros municipios también puede ser elevada.

Es preferible que el vivero seleccionado posea unas condiciones meteorológicas similares a las de la ciudad de Sevilla.

La época de plantación se realizará durante la parada invernal de la vegetación, siendo los meses principales enero y febrero, salvo para las palmeras que se harán en una fase avanzada de la primavera, incluso en los meses de septiembre y octubre.

Extraordinariamente se puede aceptar la plantación en otras épocas del año para plantas en cepellón y contenedor.

Hay que evitar los días de plantación de lluvias copiosas, vientos fuertes u otras situaciones meteorológicas adversas.

En el siguiente cuadro se indica las épocas preferentes o complementarias para la realización de las plantaciones:

	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Hoja caduca a raíz desnuda	Época preferente	Época preferente	Época complementaria	Época complementaria	Época complementaria	Época complementaria	Época complementaria	Época complementaria	Época complementaria	Época complementaria	Época complementaria	Época complementaria
Hoja caduca en cepellón	Época preferente	Época preferente	Época preferente	Época complementaria	Época complementaria	Época complementaria	Época complementaria	Época complementaria	Época complementaria	Época complementaria	Época complementaria	Época complementaria
Planta en contenedor	Época preferente	Época preferente	Época preferente	Época preferente	Época preferente	Época preferente	Época preferente	Época preferente	Época preferente	Época preferente	Época preferente	Época preferente
Palmeras	Época complementaria	Época complementaria	Época complementaria	Época complementaria	Época preferente	Época preferente	Época preferente	Época preferente	Época preferente	Época preferente	Época preferente	Época preferente

■ Época preferente
■ Época complementaria

PC 2.28.2. Calidad de la planta

Trabajar con una buena calidad de planta es un aspecto fundamental en el que debe emplearse un especial cuidado, atención y recursos económicos suficientes, puesto que lo contrario se traducirá en futuras deficiencias y problemas de gestión.

La planta debe inspeccionarse atendiendo a cada una de sus partes:

- Copa: conformación, hojas y ramas.
- Tronco: grosor y longitud.
- Raíz: hay que comprobar un porcentaje del lote, en cantidad y calidad.

Copa:

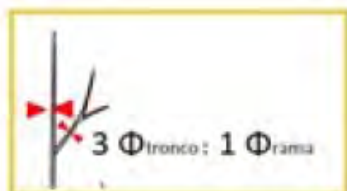
En el caso de una planta flechada: Presencia de, al menos, un 70% de la copa y existencia o de guía terminal de una futura guía cuyo diámetro sea de, al menos, la mitad del diámetro de la guía antigua, cuando haya sido podada.

En el caso de copa abierta en vaso o de planta injertada en altura: Del vaso deben salir entre 3 y 5 ejes, de 1 m de longitud, como mínimo.

En las hojas no debe apreciarse ninguna anomalía respecto lo habitual para la especie en cuestión, incluyendo las plagas y enfermedades y los signos de clorosis o necrosis.

El tamaño de las ramas no debe superar un tercio del diámetro del tronco y su ángulo de inserción que no sea excesivamente agudo.

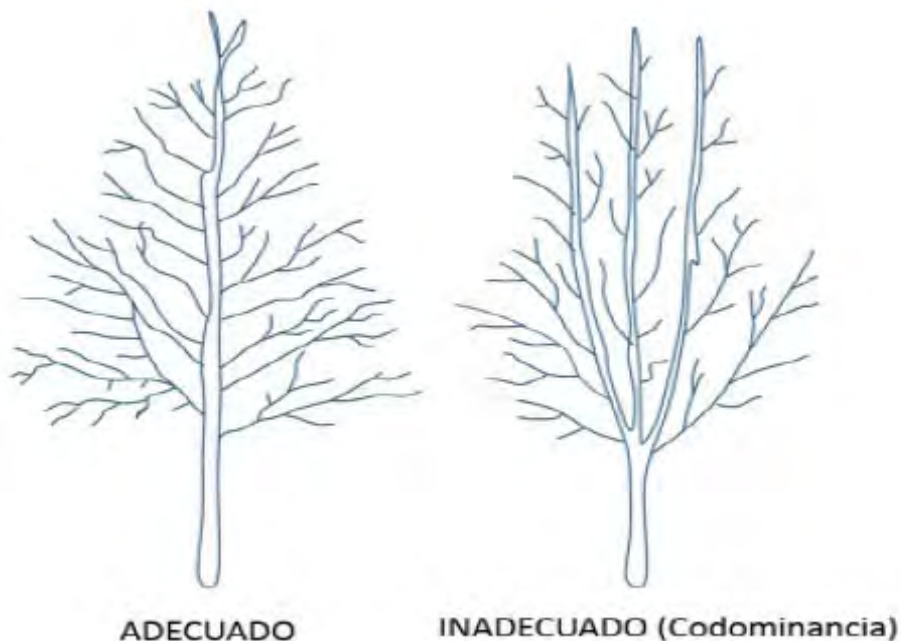
- ✔ Respetar arquitectura respecto a conformación de copa.
- ✔ Si es flechado, siempre tiene que tener guía terminal (ya sea la original o recuperada).
- ✔ Si es en vaso, de 3-5 ejes.
- ✔ Mantener relación diámetro tronco rama lateral 3:1.



- ✘ Hojas sin plagas, enfermedades, necrosis, clorosis.
- ✘ Descartar menos 70% en copa planta flechada y si es en vaso, ejes con menos a un metro
- ✘ Evitar ángulo inserción ramas muy agudo para evitar futuros problemas como corteza incluida

Tronco:

Se debe evitar la codominancia. En una planta de buena calidad el tronco ha de ser único, estar recto y no contar con horquillas bajo la cruz.



El tronco debe estar libre de defectos, heridas, chancros, pudriciones, etc., y los cortes de poda correctamente realizados.

Respecto al calibre, medido a la altura normal de 1,3 m, debe estar entre 12 y 20 cm, con calibres medios de 14-16 cm. Por encima de 20 cm, es menos probable el arraigo por lo que solo ha de utilizarse en casos concretos y justificados.

En cuanto a la longitud, para una planta flechada, debe estar entre 4 y 6 m, midiendo desde la base hasta el extremo de la guía terminal. En el caso de plantas en vaso, 2,5 m como mínimo, desde la base hasta el punto de apertura del vaso.

Raíz:

El repicado, o poda de la raíz, es una operación imprescindible, para que la cantidad de raicillas presentes en el sistema radicular sea abundante. Una planta sin repicado no se puede admitir.

La raíz se puede presentar de tres maneras:

- A raíz desnuda.

- El diámetro total del volumen de raíces (medido como diámetro del cepellón o diámetro del sistema radicular completo en caso de raíz desnuda) debe ser mayor o igual a 40 centímetros.
- El diámetro de las raíces cortadas en el arranque debe ser menor o igual a 1,5 centímetros.
- En cepellón.
- En contenedor o similar (ej. Air-pot)
 - No deben existir raíces espiralizadas de más de 1,5 centímetros de diámetro en su base.
 - La planta, después de haber sido trasplantada a contenedor, debe de haber pasado al menos un ciclo anual completo en el mismo. La raíz tiene que contener numerosos pelos absorbentes.
 - Los cortes antiguos de raíz deben de tener diámetros menores o iguales a 2 centímetros.
 - El diámetro deberá ser mayor o igual a 40 centímetros.

En planta en cepellón y/o contenedor, es importante que el tronco quede centrado. Una tolerancia del 10% del diámetro del cepellón o contenedor es la desviación máxima que se debe de permitir.

PC 2.28.3. Calidad de palmeras

Las palmeras deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

Parte aérea

- El estípite debe ser recto y vertical, y no debe presentar muescas ni heridas, ni ninguna clase de estrangulaciones.
- El suministro de plantas de *Washingtonia* sp., *Phoenix dactylifera*, *Trachycarpus fortuneii* o *Syagrus romanzoffiana*, se efectuará con una posterioridad a la fecha de repicado de como mínimo 2-3 meses de actividad biológica. En el caso de la palmera canaria, *Phoenix canariensis* o de *Livistona chinensis*, este periodo tiene que ser como mínimo de 4 a 6 meses.
- La distancia entre el estípite y la parte externa del pan de tierra tiene que ser como mínimo de 20 centímetros, excepto en el caso de la *Phoenix canariensis*, que será de 40 centímetros. En cualquier caso las dimensiones del pan de tierra dependerán del tamaño de la palmera a trasplantar.

Raíz

- Las palmeras se deben suministrar con pan de tierra o en contenedor.

- La profundidad del pan de tierra o del contenedor tiene que ser como mínimo igual a su diámetro.
- En todos los casos, las raíces deben estar perfectamente cortadas, con cortes limpios y sin desgarros.
- El pan de tierra debe mantenerse compacto por la propia consistencia del sistema radical. Puede ir atado con materiales degradables o que puedan sacarse en el momento de la plantación.
- Las palmeras suministradas en contenedor tienen que haber sido trasplantadas a un contenedor y cultivadas en este como mínimo un año antes para que las nuevas raíces se desarrollen, de modo que la masa de raíces mantenga la forma y se aguante de manera compacta al sacarla del contenedor. Respecto a la dimensión del contenedor, habrá una distancia entre el vástago y el extremo del contenedor, según la altura de la palmera:
 - Palmeras pequeñas: alrededor de 15 cm.
 - Hasta 5 m de altura: al menos 25 cm.
 - Superior a 5 m: al menos 35 cm.

PC 2.29. Tuberías de polietileno

- Definición

Se definen como tuberías de polietileno, aquellas que se obtienen por polimerización del gas etileno, a través de distintos procesos que dan lugar a distintos tipos de polietileno.

Cuando la reacción se lleva a cabo a altas presiones, se obtienen cadenas moleculares muy ramificadas, por “empaquetamiento” de las mismas, y por tanto, con baja densidad. Si la reacción se lleva a cabo a presiones relativamente bajas, y con adición de catalizadores especiales, se obtienen cadenas muy poco ramificadas, más “empaquetadas”, y por tanto, con mayor densidad.

- Composición y características

A continuación se describen las características más sobresalientes de las tuberías de polietileno.

a) Peso molecular, que en definitiva es una medida del tamaño y propiedades mecánicas del producto, de tal manera que, en general, puede afirmarse que a mayor peso molecular mayores son las resistencias mecánicas.

Dada la complejidad y laboriosidad de las mediciones directas del peso molecular se recurre a medir, por su mayor sencillez, el índice de fluidez, es decir los gramos de polietileno fundido que en 10

minutos atraviesan por una boquilla de dimensiones normalizadas, a una temperatura y con un peso también normalizado.

El índice de fluidez es inversamente proporcional al peso molecular por lo que, sin entrar en detalles de distribución de pesos moleculares, puede afirmarse que a índices de fluidez menores, corresponden mayores pesos moleculares y por tanto mayores son las resistencias mecánicas.

b) Densidad /Rigidez / Dureza

Con los distintos tipos de polietileno disponemos de una gama de densidades amplia que abarca desde 0,910 hasta 0,960 gr/cm³.

La dureza o resistencia al rayado y/o penetración es directamente proporcional a la densidad. Es decir, a mayores densidades corresponden mayores durezas.

Lo mismo sucede con la rigidez, a mayores densidades corresponden polietilenos más rígidos, es decir menos flexibles.

c) Resistencia química

Por ser una poliolefina, y por tanto presentar una polaridad muy baja, el polietileno presenta una resistencia a los agentes químicos que puede calificarse de excelente.

Resiste a la mayoría de los disolventes convencionales, así como a los ácidos y a los alcalis.

Existen tablas de resistencia del polietileno a los distintos agentes químicos editadas por la mayoría de fabricantes, que recomendamos consultar en cada caso concreto.

d) Resistencia al impacto a bajas temperaturas

Una de las características que hacen ventajoso el polietileno frente a otros materiales habituales en la fabricación de tuberías es su elevada resistencia al impacto, incluso a temperaturas muy bajas.

La temperatura de transición vítrea (inmovilización prácticamente total de las moléculas), se sitúa para el polietileno alrededor de -120° C, lo que conlleva una elevadísima resistencia al impacto a temperaturas muy por debajo de cero.

Esta característica es de gran importancia e interés para las tuberías que deben estar expuestas o instaladas a la intemperie, en condiciones climáticas muy desfavorables.



3. EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS



PC 3 EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS

VARIOS

PC 3.1. Replanteo, amojonamiento y carteles

- Replanteo

Todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del Contratista.

La Dirección comprobará los replanteos efectuados por el Contratista y éste no podrá iniciar la ejecución de ninguna obra o parte de ella, sin haber obtenido la correspondiente aprobación del replanteo de la Dirección.

La aprobación por parte de la Dirección de cualquier replanteo efectuado por el Contratista, no disminuirá la responsabilidad de éste en la ejecución de las obras, de acuerdo con los planos y con las prescripciones establecidas en este Pliego. Los perjuicios que ocasionaren los errores de los replanteos realizados por el Contratista, deberán ser subsanados a cargo de éste, en la forma que indicare la Dirección.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, aparatos y equipos de topografía, personal técnico especializado y mano de obra auxiliar, necesarios para efectuar los replanteos a su cargo y materializar los vértices, bases, puntos y señales niveladas.

Todos los medios materiales y de personal citados tendrán la cualificación adecuada al grado de exactitud de los trabajos topográficos que requiera cada una de las fases del replanteo y el grado de tolerancias geométricas fijado en el presente Pliego, de acuerdo con las características de la obra.

En las comprobaciones del replanteo que la Dirección efectúe, el Contratista, a su costa, prestará la asistencia y ayuda que la Dirección requiera, evitará que los trabajos de ejecución de las obras interfieran o entorpezcan las operaciones de comprobación y, cuando sea indispensable, suspenderá dichos trabajos, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna.

En los replanteos que realice directamente la Dirección y para las comprobaciones de los replanteos que realice el Contratista, éste proveerá a su costa la mano de obra, los materiales y medios auxiliares para la ejecución de los pilares de triangulación, hitos, señales y demás puntos topográficos a materializar en el terreno.

El Contratista ejecutará a su costa los accesos, sendas, escalas, pasarelas y andamios necesarios para la realización de todos los replanteos, las comprobaciones de los replanteos y para la materialización de los puntos topográficos citados anteriormente.

El Contratista será responsable de la conservación, durante el tiempo de vigencia del contrato, de todos los puntos topográficos materializados en el terreno y señales niveladas, debiendo reponer, a su costa, los que por necesidad de ejecución de las obras o por deterioro, hubieran sido movidos o eliminados, lo que comunicará por escrito a la Dirección y ésta dará las instrucciones oportunas y ordenará la comprobación de los puntos repuestos.

La Dirección Facultativa facilitará los puntos de partida en que habrá de basarse el Contratista para realizar el replanteo de las obras.

- Carteles

El Contratista ejecutará a su costa, la totalidad de la señalización que considere necesaria, tanto la Dirección de la obra como él mismo, para mantener en perfecto estado de seguridad la totalidad de la zona afectada por las obras.

PC 3.2. Maquinaria

El Contratista someterá a la Dirección Facultativa relación de la maquinaria que se propone usar en las distintas partes de la obra, indicando los rendimientos medios de cada una de las máquinas. Una vez aceptada por la Dirección Facultativa, quedará adscrita a la obra y será necesario su permiso expreso para que se puedan retirar de la obra.

La Dirección Facultativa podrá exigir del Contratista la sustitución o incremento de la maquinaria que juzgue necesaria para el cumplimiento del plan de construcción.

PC 3.3. Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista limpiar la obra y sus alrededores de escombros y materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto, a juicio de la Dirección de las obras.

PC 3.4. Facilidades para la inspección

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director, a sus subalternos y a sus agentes delegados, toda
DOC 03:PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

clase de facilidades para poder practicar los replanteos de las obras, reconocimientos y pruebas de los materiales y su preparación, así como para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra y de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas partes, incluso a las fábricas o talleres en que se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

PC 3.5. Significación de los ensayos y reconocimientos durante la ejecución de los trabajos

Los ensayos y reconocimientos, más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tiene otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción.

Por consiguiente la admisión de materiales o de piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que los adjudicatarios contraen, si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

Los ensayos para el control de los materiales o de las unidades de obra, no indicados explícitamente en este Pliego de Prescripciones, serán fijados en su tipo y número por la Dirección de las obras.

PC 3.6. Armaduras de acero a emplear en hormigón armado

- Definición

Se define como armadura de acero en hormigón al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón, para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido, en particular los de tracción.

Las barras citadas pueden ser de alguno de los tipos que se indican a continuación:

- Barras de alta adherencia, de acero especial (acero de dureza natural o endurecido por deformación en frío).
- Mallas electrosoldadas de acero especial.

Será de aplicación la vigente Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

- Materiales

Tanto los aceros ordinarios como los aceros especiales, cumplirán las prescripciones fijadas en los correspondientes Artículos del presente pliego.

Las armaduras se colocarán limpias de toda suciedad, pintura, grasa u óxido no adherente.

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. No se permitirá la presencia de grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Antes de empezar las operaciones de hormigonado el Contratista deberá obtener la aprobación de las armaduras colocadas.

- Ejecución de las obras

Doblado

Deberá cumplir el artículo 66.3 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. En general, esta operación se realizará en frío y velocidad moderada, por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales.

El doblado de las barras, salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con diámetros interiores "d" que cumplan las condiciones siguientes:

- No ser inferiores a los indicados para el ensayo de doblado-desdoblado.
- No ser inferiores a 100 veces el diámetro de la barra.
- No ser inferiores al valor deducido de la siguiente expresión:

$$d = \frac{2f_{yk}}{3f_{ck}} x \phi$$

Siendo:

ϕ =diámetro nominal de la barra.

f y k =límite elástico de proyecto del acero.

f c k =resistencia característica del hormigón, expresada en las mismas unidades que fyk

En el caso de que el recubrimiento lateral de la barra doblada sea superior a dos veces el diámetro de la barra podrá reducirse la tercera limitación, aplicando un factor igual a 0,6 al valor dado por la fórmula anterior.

os cercos o estribos podrán doblarse con diámetros inferiores a los anteriormente indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. Para evitar esta fisuración, el diámetro empleado no deberá ser inferior al indicado para el ensayo de doblado simple, ni a 3 cm.

En el caso de las mallas electrosoldadas rigen también las limitaciones anteriores; pero excepcionalmente puede aceptarse que el diámetro de doblado sea inferior al del ensayo de doblado-desdoblado, en cuyo caso no deberá efectuarse el doblado de la barra a menos de cuatro diámetros contados a partir del nudo más próximo.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Recubrimientos

Deberá cumplir el artículo 66.4 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Distancias entre barras de armaduras principales

La disposición de armaduras debe ser tal que permita un correcto hormigonado de la pieza, de manera que todas las barras queden perfectamente envueltas por el hormigón, teniendo en cuenta, en su caso, las limitaciones que pueda imponer el empleo de vibradores internos.

Las prescripciones que siguen son aplicables a las obras ordinarias de hormigón armado ejecutado in situ. Cuando se trate de obras provisionales, o en los casos especiales de ejecución particularmente cuidada (por ejemplo, elementos prefabricados con), se podrán disminuir las distancias mínimas que se indican, previa justificación especial.

La distancia horizontal libre entre dos barras aisladas consecutivas, salvo lo indicado en E), será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- dos centímetros;
- el diámetro de la mayor;
- el valor correlativo al que se toma en el apartado a) del Artículo 28 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

La distancia vertical libre entre dos barras aisladas consecutivas cumplirá las dos primeras condiciones del párrafo anterior.

Como norma general, se podrán colocar en contacto dos o tres barras de la armadura principal, siempre que sean corrugadas. Cuando se trate de piezas comprimidas, hormigonadas en posición vertical, y cuyas dimensiones sean tales que no hagan necesario disponer empalmes en las

armaduras, podrán colocarse hasta cuatro barras corrugadas en contacto.

En los grupos de barras para determinar las magnitudes de los recubrimientos y las distancias libres a las armaduras vecinas, se considerará como diámetro de cada grupo el de la sección circular de área equivalente a la suma de las áreas de las barras que lo constituyan. Estas magnitudes se medirán a partir del contorno real del grupo.

En los grupos, el número de barras y su diámetro serán tales que el diámetro equivalente del grupo, definido en la forma indicada en el párrafo anterior, no será mayor de 50 mm, salvo en piezas comprimidas que se hormigonen en posición vertical en que podrá elevarse a 70 mm la limitación anterior. En las zonas de solapo el número máximo de barras en contacto en la zona del empalme será de cuatro.

Anclaje de las armaduras

* Generalidades

Los anclajes extremos de las barras podrán hacerse por gancho, patilla, prolongación recta, o cualquier otro procedimiento (como soldadura sobre otra barra por ejemplo) garantizado por la experiencia y que sea capaz de asegurar la transmisión de esfuerzos al hormigón sin peligro para éste.

Las longitudes de anclaje dependen de la posición que ocupan las barras en la pieza de hormigón. Se distinguen las dos posiciones siguientes:

Posición I, de adherencia buena, para las armaduras que durante el hormigonado forman con la horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90° o que en el caso de formar un ángulo inferior a 45°, están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor a 30 cm de la cara superior de una capa de hormigonado. Posición II, de adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado, no se encuentran en ninguno de los casos anteriores. En el caso de que puedan existir efectos dinámicos, las longitudes de anclaje se aumentarán en 10 N.

* Anclaje de las barras corrugadas

Este apartado se refiere a las barras corrugadas cuyas características de adherencia han sido homologadas y cumplen la condición establecida en el Artículo 31 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Salvo justificación especial, las barras corrugadas se anclarán preferentemente por prolongación recta, pudiendo también emplearse patilla en las barras trabajando a tracción.

La patilla normal para barras corrugadas está formada por un cuarto de circunferencia de radio interior igual a 3,5 N, con una prolongación recta igual a 2 N .

Las longitudes prácticas de anclaje en prolongación recta I b pueden calcularse para las barras corrugadas con las siguientes fórmulas: Para barras en posición I:

$$I_{bl} = m\phi^2 \varphi \frac{f_{yk}}{200} \phi \varphi 15cm.$$

Para barras en posición II:

$$I_{bli} = 1,4m\phi^2 \varphi \frac{f_{yk}}{140} \phi \varphi 15cm.$$

siendo:

ϕ =diámetro de la barra, en centímetros.

m = coeficiente numérico, con los valores indicados en la tabla siguiente en función del tipo de acero.

f y k =límite elástico garantizado del acero en N/mm².

HORMIGÓN (N/mm ²)	M	
	B 400 S	B 500 S
25	12	15
30	10	13
35	9	12
40	8	11
45	7	10
0	7	10

La terminación en patilla normalizada de cualquier anclaje de barras corrugadas en tracción permite deducir la longitud de anclaje a

$$I_{neta} = I_b \times \beta \frac{A_s}{A_{s,real}}$$

Empalme de las armaduras

* Generalidades

No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la

Dirección; empalmes que se procurará que queden alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga.

Los empalmes podrán realizarse por solapo o por soldadura. Se admiten también otros tipos de empalme, con tal de que los ensayos con ellos efectuados demuestren que esas uniones poseen permanentemente una resistencia a la rotura no inferior a la de la menor de las 2 barras empalmadas, y que el deslizamiento relativo de las armaduras empalmadas no rebase 0,1 mm.

Como norma general, los empalmes de las distintas barras en tracción de una pieza, se distanciarán unos de otros de tal modo que sus centros queden separados, en la dirección de las armaduras, una longitud igual o mayor a l_b .

* Empalmes por solapo

Este tipo de empalmes se realizará colocando las barras una al lado de la otra, dejando una separación entre ellas de 4 N como máximo. Para armaduras en tracción esta separación no será menor que lo prescrito en el Artículo 66.4 de la Instrucción.

Para el caso en que el porcentaje de barras solapadas en la misma sección sea menor o igual al 50 por 100 (50%) de las barras existentes en dicha sección, la sección de la armadura transversal será la definida en el Artículo 66 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08; mientras que en el caso de que el porcentaje sea mayor, la sección de la armadura transversal será los 2/3 de la sección de la barra solapada de mayor diámetro.

Cuando se trate de barras corrugadas, no se dispondrán ni ganchos ni patillas, y la longitud de solapo no será inferior a $(\%) l_b$, siendo l_b la longitud definida anteriormente y $(\%)$ un coeficiente función del porcentaje de armaduras solapadas en una sección, respecto a la sección total de acero en esa misma sección.

Para barras de diámetro mayor de 32 mm, sólo se admitirán los empalmes por solapo si se justifica satisfactoriamente, en cada caso, mediante estudios especiales, su correcto comportamiento.

En el caso de barras corrugadas pueden empalmarse todas las de una sección; mientras que si se trata de barras lisas sólo se pueden empalmar el 50 por 100 (50%), si las solicitaciones son estáticas, y el 25 por 100 (25%) si las solicitaciones son dinámicas.

* Empalmes por soldadura

Siempre que la soldadura se realice con arreglo a las normas de buena práctica de esta técnica, y a reserva de que el tipo de acero de las barras utilizadas presente las debidas características de

soldabilidad, los empalmes de esta clase podrán realizarse:

- a tope por resistencia eléctrica, según el método que incluye en su ciclo un período de forja;
- a tope al arco eléctrico, achaflanando los extremos de las barras;
- a solapo con cordones longitudinales, si las barras son de diámetro no superior a 25 mm.

No podrán disponerse empalmes por soldadura en los tramos de fuerte curvatura del trazado de las armaduras. En cambio, se admitirá la presencia, en una misma sección transversal de la pieza, de varios empalmes soldados a tope, siempre que su número no sea superior a la quinta parte del número total de barras que constituye la armadura en esa sección.

En cualquier otro caso se cumplirá lo prescrito en el Artículo 41 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

PC 3.7. Fábricas de ladrillo

- Definición

Se definen como fábricas de ladrillo aquellas constituidas por ladrillos ligados con mortero.

Las obras de fábrica de ladrillo pueden clasificarse en los siguientes grupos:

- Muros y pilares.
 - Tabiquería de ladrillo: tabiques y tabicones.
 - Arcos, bóvedas y cúpulas.
 - Revestimientos de pozos y galería.
 - Otras obras de ladrillo (arquetas, revestimientos, chapados, etc.).
-
- Materiales

Ladrillos

Los ladrillos cumplirán las condiciones establecidas en el artículo de “Ladrillos cerámicos de arcilla cocida” del presente Pliego, así como en el Capítulo II de la norma NBE FL-90.

Si en los paramentos se emplea ladrillo ordinario, éste deberá ser seleccionado en cuanto a su aspecto, calidad, cochura y coloración, con objeto de conseguir la uniformidad o diversidad deseada.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras para seleccionar el tipo y acabado.

En los paramentos es necesario emplear ladrillos y cementos que no produzcan eflorescencia.

Mortero

Ver artículo “Mortero de cemento” del presente Pliego.

Las cales, árido fino y agua utilizados en la fabricación de morteros de cal, cumplirán respectivamente las condiciones que se especifican en el artículo “Cal hidráulica”, y los artículos de “Morteros de cemento” y Obras de hormigón en masa o armado” del presente Pliego.

Los diferentes tipos de morteros se ejecutarán de acuerdo con el Capítulo III de la norma NBE FL-90.

- Ejecución de las obras

Replanteo

Se trazará la planta de las fábricas a realizar, con el debido cuidado para que sus dimensiones estén dentro de las tolerancias admitidas. Para el alzado de los muros se recomienda colocar en cada esquina de la planta una mira perfectamente recta, escantillada con marcas en las alturas de las hiladas, y tender cordeles entre las miras, apoyados sobre sus marcas, que se van elevando con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de éstas. Para daños largos, se dispondrán miras cada 4 m, siempre que no sean requeridas por quiebros, mochetas o similar.

Humedecimiento de los ladrillos

Los ladrillos se humedecerán antes de su empleo en la ejecución de la fábrica, siempre que no sean hidrofugados por inmersión.

El humedecimiento puede realizarse por aspersión, regando abundantemente el rejal hasta el momento de su empleo. Puede realizarse también por inmersión, introduciendo los ladrillos en una balsa durante unos minutos y apilándolos después de sacarlos hasta que no goteen. La cantidad de agua embebida en el ladrillo debe ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con el ladrillo, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

Colocación de los bordillos

Las fábricas se ejecutarán según el aparejo previsto en el Proyecto, en su defecto, el que indique el Director.

Los ladrillos se colocarán siempre a restregón. Para ello se extenderá sobre el asiento, o la última hilada, una torta de mortero en cantidad suficiente para que tendel y llaga resulten de las dimensiones especificadas, y se igualará con la paleta. Se colocará el ladrillo sobre la torta, a una distancia horizontal al ladrillo contiguo de la misma hilada, anteriormente colocado, aproximadamente el doble del espesor de la llaga. Se apretará verticalmente el ladrillo y se restregará, acercándole el ladrillo contiguo ya colocado, hasta que el mortero rebose por llaga y tendel, quitando con la paleta los excesos de mortero. No se moverá ningún ladrillo después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de un ladrillo, se quitará, retirando también el mortero.

Las hiladas de ladrillos se comenzarán por el paramento y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará a nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá, y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.

Los paramentos se harán con los cuidados y precauciones indispensable para que cualquier elemento se encuentre en el plano, superficie y perfil prescritos. En las superficies curvas las juntas serán normales a los paramentos, disponiendo mayor número de miras para garantizar la traza del replanteo.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

Relleno de juntas

El mortero debe llenar las juntas tendel y llagas totalmente.

Si después de restregar el ladrillo no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta. Las llagas y los tendeles tendrán en todo el grueso y altura del muro el espesor especificado en el Proyecto.

En las fábricas vistas se realizará el rejuntado de acuerdo con las especificaciones del Proyecto.

Enjarjes

Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes o adarajas y salientes o endejas.

Protecciones durante la ejecución

Protección contra la lluvia. Cuando se prevean fuertes lluvias se protegerán las partes recientemente ejecutadas con láminas de material plástico u otros medios, a fin de evitar la erosión de las juntas de mortero.

Protección contra las heladas. Si ha helado antes de iniciar la jornada, no se reanuda el trabajo sin haber revisado escrupulosamente lo ejecutado en las cuarenta y ocho horas antes anteriores, y se demolerán las partes dañadas. Si hiela cuando es la hora de empezar la jornada o durante ésta, se suspenderá el trabajo. En ambos casos se protegerán las partes de la fábrica recientemente construidas. Si se prevé que helara durante la noche siguiente a una jornada, se tomarán análogas precauciones.

Protección contra el calor. En tiempo extremadamente seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, a fin de que no se produzca una fuerte y rápida evaporación del agua del mortero.

Arriostamientos durante la construcción. Durante la construcción de los muros, y mientras estos no hayan sido estabilizados, según sea el caso, mediante la colocación de la vigería, de las cerchas, de la ejecución de los forjados, etc, se tomarán las precauciones necesarias para que si sobrevienen fuertes vientos no puedan ser volcados. Para ello se arriostarán los muros a los andamios, si la estructura de éstos lo permite, o bien se apuntalarán con tablonos cuyos extremos estén bien asegurados.

- Tolerancias

Las tolerancias geométricas en las fábricas de ladrillo se ajustarán a los valores de la siguiente tabla:

DESVIACIONES ADMISIBLES EN MILIMETROS PARA FABRICA DE LADRILLO

Conceptos	Cimientos	Muros	Pilares
1. COTAS ESPECIFICADAS			
Esesores	0 a +15	-10 a +15	± 10
Alturas parciales	+15	± 15	± 15
Alturas totales	-	± 25	± 25
Distancias parciales entre ejes	± 10	± 10	± 10
Distancia entre ejes extremos	± 20	± 20	± 20
2. DESPLONES			
En una planta	--	± 10	± 10
En la altura total	± 10	± 30	± 30
3. HORIZONTALIDAD DE HILADAS			
Por metros de longitud	± 2	± 2	--
4. PLANEIDAD DE PARAMENTOS (Comprobada con regla de 2 m)			
Paramentos para enfoscar	-	± 10	± 5
Paramentos de cara vista	--	± 5	± 5

Control y criterios de aceptación y rechazo

La recepción de los ladrillos se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en el artículo de "Ladrillos cerámicos de arcilla cocida" del presente Pliego.

La ejecución se controlará mediante inspecciones periódicas.

Los materiales o unidades que no se ajusten a lo especificado, deberán ser retirados de obra o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

PC 3.8. Fábricas de hormigón

PC 3.8.1. Lechadas de cemento

- Definición

Se define la lechada de cemento como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

No se consideran en este Artículo las lechadas para relleno de vainas de hormigón pretensado.

- Materiales

El cemento y agua empleados cumplirán las prescripciones establecidas para estos materiales de los respectivos Artículos del presente Pliego

- Composición y Características

La proporción, en peso, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1) según las características de la inyección y la presión de aplicación.

La composición de la lechada será aprobada por la Dirección para cada uso.

La amasadura de la lechada se hará en amasadoras mecánicas. La lechada carecerá de grumos y burbujas de aire, y para evitarlos se intercalarán filtros depuradores entre la amasadora y la inyección.

PC 3.8.2. Morteros de cemento

- Definición

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección.

- Materiales

El cemento, los áridos y agua cumplirán las prescripciones fijadas en los correspondientes Artículos del Presente Pliego.

- Tipos y dosificaciones

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento Portland:

- MH-250 para fábricas de ladrillo y mamposterías: doscientos cincuenta kilogramos de cemento I/35 ó II-Z/35 por metro cúbico de mortero (250 kg/m³)
- MH-350 para capas de asiento de piezas prefabricadas: trescientos cincuenta kilogramos de cemento I/35 ó II-Z/35 por metro cúbico de mortero (350 kg/m³)
- MH-450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asientos de adoquinados y bordillos: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento I/35 por metro cúbico de mortero (450 kg/m³).
- MH-600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento I/35 por metro cúbico de mortero (600 kg/m³).

- MH-700 para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento 1/35 por metro cúbico de mortero (700 kg/m³)

La Dirección de la Obra podrá modificar la dosificación, en más o menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen, justificándolo debidamente, mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

- Fabricación del mortero

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. En el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquél que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min.) que sigan a su amasadura.

- Limitación de empleo

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieren de él en la especie del conglomerante, se evitará la circulación de agua entre ellos, bien sea mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos conglomerantes, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de hormigones con cemento siderúrgicos sobresulfatados. En los casos de exposición a los agentes ecológicos especiales la relación agua cemento será la fijada en el cuadro 26.

PC 3.8.3. Hormigones hidráulicos

- Definición

Se definen como hormigones hidráulicos los materiales formados por mezcla de cemento, agua árido fino, árido grueso y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia. Se denominarán ciclópeos si el tamaño máximo del árido es superior a quince centímetros (0,15 m).

Será de aplicación la vigente "Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado" tanto para los hormigones como para los encofrados y cimbras.

- Tipificación de los hormigones

Los hormigones se tipificarán de acuerdo con el siguiente formato.

T - R / C / TM / A

donde:

T : Indicativo que será HM en el caso de hormigón en masa, HA en el caso de hormigón armado y HP en el pretensado.

R : Resistencia característica especificada, en N/mm².

C : Letra inicial del tipo de consistencia, tal y como se define en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

TM : Tamaño máximo del árido en milímetros, definido en 28.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

A : Designación del ambiente, de acuerdo con 8.2.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

En cuanto a la resistencia característica especificada, se recomienda utilizar la siguiente serie:

20, 25, 30, 35, 40, 45, 50

en la cual las cifras indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días, expresada en N/mm²

La resistencia de 20 N/mm² se limita en su utilización a hormigones en masa.

El hormigón que se prescriba deberá ser tal que, además de la resistencia mecánica, asegure el cumplimiento de los requisitos de durabilidad (contenido mínimo de cemento y relación agua/cemento máxima) correspondientes al ambiente del elemento estructural, reseñados en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Salvo indicación expresa, las prescripciones y requisitos de la presente Instrucción están avalados por la experimentación para resistencia de hasta 50 N/mm², por lo que para valores superiores a éste, se deberá realizar la adecuación oportuna.

CUADRO 25

CONSISTENCIA	ASIENTO CONO DE ABRAMS CM	RECUBRIMIENTO MESA DE SACUDIDAS (%)	PENETRACION DE APARATO IRIBARREN CM
Seca	0 a 2	0 a 40	0 a 13
Plastica	3 a 5	40 a 70	13 a 18
Blanda	6 a 9	70 a 100	18 a 23
Fluida	10 a 15	100 a 130	23 a 28

CUADRO 26 – TABLA HH2- MAXIMOS VALORES DE LA RELACION AGUA/CEMENTO, EN PESOCONDICIONES ECOLOGICAS: CLIMA SUAVE CON ESCASA HELADAS

ESPESOR						
EMPLAZAMIENTO	PEQUEÑO		NORMAL		GRANDE	
	Armado	En masa	Armado	En masa	Armado	En masa
Homigonado bajo el agua	---	0,44	---	0,44	---	---
Homigonado en seco, pero sometido a la acción de aguas no agresivas	0,49	0,53	---	0,53	---	---
Aguas agresivas *	0,40	0,44	---	0,44	---	---
A la intemperie durante varios años	0,53	---	---	---	---	---
En interiores o enterrado	---	---	---	---	---	---

*Si el conglomerante utilizado es cemento Portland resistente al yeso, podrian aumentarse los limites establecidos en 0,40

- Materiales

* Cemento

Salvo que la Dirección de la Obra lo autorice por escrito, solamente podrán utilizarse los siguientes tipos de cemento: I/35, I/45, I/55, II-Z/35, II-Z/45 y II-Z/55.

El cemento cumplirá las prescripciones fijadas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

* Agua

Cumplirá lo prescrito en el correspondiente Artículo del presente pliego.

* Adiciones

Los aireantes plastificantes, acelerantes, colorantes y demás posibles adiciones, cumplirán las Prescripciones fijadas en los correspondientes Artículos del presente Pliego.

* Tipos de hormigón

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con la resistencia característica mínima, se establecen los tipos de hormigón que se indican en la tabla 24.

- Estudio de la mezcla

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado la correspondiente fórmula de trabajo, la cual será aprobada por la Dirección a la vista de las circunstancias que concurren en la obra. Dicha fórmula señalará exactamente:

La zona granulométrica en la que varía el árido compuesto, incluido el cemento.

Las dosificaciones de cemento, árido, agua libre y, eventualmente, adiciones, por metro cúbico (m³) de hormigón endurecido.

- La consistencia.

Dicha consistencia se medirá por el escurrimiento en la mesa de sacudidas, aunque a efectos de control se podrán utilizar otros procedimientos de medida. A título orientativo se incluye la tabla 25, que relaciona la consistencia obtenida por distintos métodos.

La fórmula de trabajo habrá de ser reconsiderada si varía alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del conglomerante.
- La naturaleza, procedencia, forma, absorción o tamaño máximo del árido grueso.
- La naturaleza o proporción de adiciones.
- El método de puesta en obra.
- La dosificación de cemento para los distintos tipos de hormigones habrá de respetar siempre las limitaciones siguientes:
- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico (m³) de hormigón endurecido será de ciento cincuenta kilogramos (150 kg) en el caso de hormigones en masa, de doscientos

kilogramos (200 kg) en el caso de hormigones ligeramente armados y de doscientos cincuenta kilogramos (250 kg) en el caso de hormigones armados.

- La cantidad máxima de cemento por metro cúbico (m³) de hormigón endurecido será, en general, de cuatrocientos kilogramos (400 kg). El empleo de mayores proporciones de cemento deberá ser objeto de justificación especial.
- Salvo justificación especial, cuando el hormigón haya de estar sometido a la intemperie, su dosificación no será inferior a doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (250 kg/m³) y cuando el hormigón tenga que ponerse en obra bajo el agua, no será inferior a trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (350kg/m³).
- La consistencia de los hormigones frescos será la máxima compatible con los métodos de puesta en obra, compactación y acabado que se adopten.
- No se permitirá el empleo de hormigones de consistencia tal, que el escurrimiento de sacudidas sea superior al ciento treinta por ciento (130%); este límite se rebajará al setenta por ciento (70%) cuando se utilice como conglomerante cemento Portland I-35. Tampoco se permitirá el empleo de hormigones de consistencia tal, que su escurrimiento en la mesa de sacudidas sea inferior al cuarenta por ciento (40%) cuando se utilice como conglomerante cemento siderúrgico.

* Ensayos

- Ensayos previos

Es recomendable efectuar ensayos previos. Estos ensayos se realizan en laboratorio antes de comenzar las obras. Su objeto es establecer la dosificación que ha de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y las condiciones de ejecución previstas.

Para llevarlos a cabo basta con fabricar cuatro (4) series de tres (3) probetas por cada dosificación que se desee establecer y operar en laboratorio, de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84.

De los resultados así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en laboratorio, fcm, el cual deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la de proyecto.

A título puramente indicativo se incluyen las siguientes fórmulas que relacionan una y otra resistencia: fórmulas que, a falta de otros datos pueden utilizarse en los estudios previos como una primera aproximación.

CONDICIONES PREVISTAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	VALOR APROXIMADO DE LA RESISTENCIA MEDIA NECESARIA EN LABORATORIO
Medias	$f_{cm} = 1,50 f_{ck} + 20 \text{ kg/cm}^2$
Buenas	$f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 15 \text{ Kg/cm}^2$
Muy Buenas	$f_{cm} = 1,20 f_{ck} + 10 \text{ kg/cm}^2$

En los casos en que el Constructor pueda justificar, por experiencias anteriores, que con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos, es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones requeridas y, en particular, las resistencias exigidas, podrá prescindir de los citados ensayos previos.

- Ensayos característicos

Independientemente de estos ensayos previos realizados en el laboratorio, será preceptivo en todos los casos realizar los llamados ensayos característicos, que se realizan sobre probetas ejecutadas y conservadas en obra, procediendo para ello con arreglo a los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84. Su objeto es comprobar, antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia características del hormigón de obra no es inferior a la exigida en el Proyecto.

Para llevarlos a cabo se fabricarán cinco (5) masas de cada uno de los tipos de hormigón que haya de emplearse en la obra, enmoldando un mínimo de seis (6) probetas por masa.

Como norma general, este proceso se realizará lo antes posible, en cuanto se disponga en el tajo de los elementos y materiales necesarios, no debiéndose comenzar el hormigonado hasta que se conozcan los resultados de estos ensayos.

La resistencia característica deducida del conjunto de los treinta (30) resultados correspondientes a cada tipo de hormigón, deberá ser igual o superior a la exigida. Si no es así, pueden presentarse dos casos.

Que, como es norma general, no se haya iniciado aún el proceso de hormigonado.

Entonces se introducirán las oportunas correcciones y se retrasará el comienzo de dicho proceso hasta que se compruebe, mediante nuevos ensayos, que la resistencia característica obtenida no es inferior a la exigida.

Que, excepcionalmente, se haya iniciado ya el proceso de hormigonado. Entonces se suspenderá dicho proceso y se ejecutará como en el caso anterior. A la parte de obra ejecutada, que se

considerará como elemento en entredicho, se le aplicarán las prescripciones contenidas en la cláusula 44 del "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales" o, en su defecto, las que estime convenientes la Dirección.

* Equipo necesario para la fabricación del hormigón

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de aspecto y consistencia uniformes.

La dosificación de los distintos materiales destinados a la fabricación de hormigón se hará siempre por peso, con la única excepción de los áridos en los hormigones H-50, H-125 y H-150, cuya dosificación se podrá hacer por volumen de conjunto. En dichos hormigones, el cemento se podrá dosificar por sacos enteros o medios sacos, si así lo autoriza la Dirección.

Si el volumen de hormigón a fabricar fuera inferior a quince metros cúbicos (15 m³), la Dirección podrá permitir la dosificación por volumen de conjunto, sea cual fuere el tipo de hormigón. Se utilizarán, por los menos, tres (3) tamaños de áridos.

- Hormigoneras

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que hagan constar la capacidad y la velocidad, en revoluciones por minuto (r.p.m.), recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse. La hormigonera estará equipada siempre con un dispositivo que permita medir el agua de amasadura con una exactitud superior al uno por ciento (1%).

Las paletas de la hormigonera deberán estar en contacto con las paredes de la cuba, sin dejar hueco apreciable. Por ello, si se utilizan hormigoneras cuyas paletas no sean solidarias con la cuba, será necesario comprobar periódicamente el estado de esas paletas y proceder a su sustitución cuando, por el uso, se hayan desgastado sensiblemente.

- Centrales de Hormigonado

Los dispositivos para la dosificación por peso de los diferentes materiales deberán ser automáticos, con una exactitud superior al uno por ciento (1%), en más o en menos, para el cemento y al dos por ciento (2%), en más o en menos, para los áridos, y se contrastarán por lo menos, una vez cada quince días (15 d).

- Camiones mezcladores

Podrán ser de tipo cerrado, con tambor giratorio o de tipo abierto, provisto de paletas.

Ambos tipos podrán emplearse como mezcladores o agitadores.

En cualquier caso, serán capaces de proporcionar mezclas uniformes y de descargar su contenido sin que produzcan segregaciones, y estarán equipados con un cuentarrevoluciones.

- Elementos de transporte

Cuando se utilicen centrales para dosificar en seco los amasijos y éstos hayan de ser después transportados hasta la hormigonera, dicho transporte se realiza en vehículos provistos de varios compartimentos independientes: uno (1) por amasijo o dos (2) por amasijo (uno para los áridos y otro para el cemento).

Para facilitar la limpieza, los recipientes empleados en el transporte del hormigón fresco serán metálicos y de esquinas redondeadas.

* Fabricación del hormigón

- Preparación de los áridos

Los áridos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación, si se observan las precauciones que se detallan a continuación. Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, incluso por particiones estancas y resistentes, para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los diez centímetros (0,10 m) inferiores de los mismos. Los acopios se constituirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m) y no por montones cónicos.

- Mezcla y amasadura

Excepto para hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasadura no será superior a cuarenta grados centígrados (40 ° C).

Al fijar la cantidad de agua que debe añadirse al amasijo, será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino, y eventualmente, los demás áridos.

Salvo indicación en contra de la Dirección, se cargará primero la hormigonera con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerido para el amasijo; a continuación se añadirá simultáneamente el árido fino y el cemento; posteriormente, el árido grueso completándose la dosificación de agua en un período de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 seg.), ni

superior a la tercera parte (1/3) del período de batido, contando a partir de la introducción del cemento y los áridos. Cuando se incorpore a la mezcla agua calentada, la cantidad de este líquido primeramente vertido en la cuba de la hormigonera, no excederá de la cuarta parte (1/4) de la dosis total.

Como norma general, los productos de adición, excepto los colorantes que suelen incorporarse directamente a los amasijos, se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de amasadura. Cuando la adición contenga cloruro cálcico podrá añadirse en seco, mezclada con los áridos, pero nunca en contacto con el cemento. No obstante, siempre será preferible en forma de disolución.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido. No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta minutos (30 min.), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella. Asimismo, se limpiará perfectamente la hormigonera antes de comenzar la fabricación de hormigón con nuevo tipo de cemento.

- Mezcla mecánica en central

La mezcla en central será obligatoria para los hormigones H-250 o superiores, salvo que su volumen total sea inferior a quince metros cúbicos (15 m³).

Tanto el árido fino como el árido grueso y el cemento, se pesarán automáticamente por separado.

Los productos de adición se añadirán a la mezcla utilizando un dosificador mecánico, que garantice la distribución uniforme del producto en el hormigón.

El período de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa, sin disgregación. Salvo justificación especial, en hormigoneras de tres cuartos de metro cúbico (0,750 m³) o capacidad menor, el período de batido a la velocidad de régimen, contado a partir del instante en que se termina de depositar en la cuba la totalidad del cemento y de los áridos, no será inferior a un minuto (1 min.) ni superior a tres minutos (3 min.). Si la capacidad de la hormigonera fuese superior a la indicada, se aumentarán los citados períodos, por cada cuatrocientos litros (0,4 m³) o fracción de exceso, en quince segundos (15 seg.) para el límite inferior y en cuarenta y cinco segundos (45 seg.) para el superior.

- Mezcla mecánica en camiones

La velocidad de mezclado de los mezcladores de tambor giratorio será superior a cuatro revoluciones

por minuto (4 r.p.m.) y la velocidad de funcionamiento de las paletas de las mezcladoras abiertas no será inferior a cuatro revoluciones por minuto (4 r.p.m.), ni superior a dieciséis revoluciones por minuto (16 r.p.m.).

La velocidad de agitación, para ambos tipos de mezclador, no será inferior a dos revoluciones por minuto (2 r.p.m.) ni mayor de seis revoluciones por minuto (6 r.p.m.).

La capacidad de la mezcladora será fijada por el fabricante del equipo; y el volumen de la mezcla en ningún caso será superior al sesenta por ciento (60%) de dicha capacidad, si se utiliza como mezclador, ni superior al ochenta por ciento (80%) de la misma capacidad, si se usa como elemento de transporte con agitación.

Las operaciones de mezclado en los mezcladores sobre camión, comenzarán dentro de los treinta minutos (30 min.) que sigan a la incorporación del cemento a los áridos.

Cuando el hormigón se fabrique en un mezclador sobre camión, a su capacidad normal, el número de revoluciones del tambor o las paletas, a la velocidad de mezclado, no será inferior a cincuenta (50) ni superior a cien (100), contadas a partir del momento en que todos los materiales se ha introducido en el mezclador.

Todas las revoluciones que sobrepasen las cien (100) se aplicarán a la velocidad de agitación.

La descarga del hormigón en obra deberá hacerse dentro de la hora y media (1,5 h.) que siga a la carga del mezclador. Este período de tiempo deberá reducirse si la temperatura ambiente es elevada o existen circunstancias que contribuyan a un fraguado rápido del hormigón. Por el contrario, la Dirección de obra podrá autorizar su ampliación si se emplean productos retardadores de fraguado, en la cuantía que estime conveniente a la vista de los productos empleados. La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de una manera continua y, por lo tanto, los intervalos de entrega de amasijo destinados a obras iniciadas, no deberán ser tan amplios como para permitir un fraguado del hormigón colocado y en ningún caso excederán de los treinta minutos (30 min.).

- Mezcla en hormigoneras

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central, salvo en la dosificación, que podrá no ser automática.

Cuando el volumen de hormigón a fabricar sea inferior a quince metros cúbicos (15 m³) o se trate de hormigones inferiores al H-200, se podrá permitir la dosificación de los áridos por su volumen de

conjunto.

En tales casos la Dirección transformará las cantidades correspondientes de la fórmula de trabajo a unidades volumétricas; y comprobará que existen los elementos de dosificación precisos para conseguir una mezcla de la calidad deseada. Los recipientes que se usen para dosificar serán de altura mayor del doble del lado y sus enrasas corresponderán exactamente a los pesos de cada tipo de árido que han de verterse en cada amasijo.

- Mezcla a mano

La fabricación del hormigón a mano sólo se autorizará excepcionalmente en casos de reconocida emergencia, en hormigones de los tipos no superiores a H-150.

En tales casos la mezcla se realizará sobre un plataforma impermeable, en la que se distribuirá el cemento sobre la arena, y se verterá el agua sobre el mortero anhidro en forma de cráter. Preparado el mortero, se añadirá el árido grueso; revolviendo la masa hasta que adquiera un aspecto y color uniforme.

* Transporte del hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

No deberá ser transportado un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes.

No se mezclarán masas frescas de distintos tipos de cemento.

Al cargar el hormigón en los elementos de transporte no deben formarse montones cónicos de altura tal, que favorezcan la segregación.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro y medio (1,5 m) procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir el mínimo las posteriores manipulaciones.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra podrá realizarse empleando camiones provistos de agitadores o camiones sin elementos de agitación.

En el primer caso se utilizarán camiones mezcladores cuya velocidad de agitación estará comprendida entre dos revoluciones por minuto (2 r.p.m.) y seis revoluciones por minuto (6 r.p.m.); su

capacidad de transporte no será superior al ochenta por ciento (80%) de la total fijada por el fabricante del equipo. El período de tiempo comprendido entre la carga del mezclador y la descarga del hormigón en obra no será superior a una hora y media (1,5 h.) y durante todo el período de transporte y descarga deberá funcionar constantemente el sistema de agitación.

Si se emplean camiones que no vayan provistos de agitadores, este período de tiempo deberá reducirse a treinta minutos (30 min.) y deberá comprobarse que no se producen segregaciones inadmisibles.

Cuando se utilicen centrales para dosificar en seco los amasijos y éstos hayan de ser después transportados hasta la hormigonera, se pondrá especial cuidado para evitar que durante el recorrido, puedan producirse pérdidas de cemento. Para ello, cuando los áridos y el cemento vayan juntos en un mismo compartimento, al llenar éste se verterá primero una parte del árido, luego el cemento y finalmente, el resto del árido. Si el cemento se transporta aislado deberá cubrirse adecuadamente.

* Limitaciones de fabricación

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se cuidará especialmente de que no se produzca desecación de los amasijos durante el transporte. A tal fin, si éste dura más de treinta minutos (30 min.) se adoptarán las medidas oportunas, tales como cubrir los camiones, o amasar con agua enfriada, para conseguir una consistencia adecuada en obra sin necesidad de aumentar la cantidad de agua.

PC 3.8.4. Obras de hormigón en masa o armado

- Definición

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

No se consideran aquí incluidos los pavimentos de hormigón contemplados en el Artículo 550 del PG-3.

- Materiales
- Cemento
 - Ver "Cementos"

- Agua
 - Ver "Agua a emplear en morteros y hormigones"
- Árido fino
 - Ver "Áridos para morteros y hormigones"
- Áridos grueso
 - Ver "Áridos para morteros y hormigones"
- Productos de adición
 - Ver "Aditivos a emplear en hormigones"
- Armaduras
 - Ver "Barras corrugadas para armaduras"
 - Ver "Mallas electrosoldadas"
- Ejecución

Dosificación del hormigón

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes:

- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será la establecida en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya
- La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 kg. En casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa de la Dirección de Obra, se podrá superar dicho límite.
- No se utilizará una relación agua/cemento mayor que la máxima establecida en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

En dicha dosificación se tendrán en cuenta, no sólo la resistencia mecánica y la consistencia que deban obtenerse, sino también el tipo de ambiente al que va a estar sometido el hormigón, por los posibles riesgos de deterioro de éste o de las armaduras a causa del ataque de agentes exteriores.

Para establecer la dosificación (o dosificaciones, si son varios los tipos de hormigón exigidos), el constructor deberá recurrir, en general, a ensayos previos en laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que se le exigen en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya así como las especificadas en el correspondiente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En los casos en que el constructor pueda justificar documentalmente que, con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones anteriormente mencionadas y, en particular, la resistencia exigida, podrá prescindirse de los citados ensayos previos.

Estudio de la mezcla y obtencion de la formula de trabajo.

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m³).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.
- Variación del procedimiento de puesta en obra.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asentamientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

- Fabricación y transporte a obra

Prescripciones generales

La fabricación de hormigón requiere:

- Almacenamiento de materias primas.
- Instalaciones de dosificación.
- Equipo de amasado.

Las materias primas se almacenarán y transportarán de forma tal que se evite todo tipo de entremezclado, contaminación, deterioro o cualquier otra alteración significativa en sus características. Se tendrá en cuenta lo previsto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya para estos casos.

La dosificación de cemento, de los áridos, y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. La dosificación de cada material deberá ajustarse a lo especificado para conseguir una adecuada uniformidad entre amasadas.

Las materias primas se amasarán de forma tal que se consiga su mezcla íntima y homogénea, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento. La homogeneidad del hormigón se comprobará de acuerdo al procedimiento establecido en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Hormigón fabricado en central

* Generalidades

Se entenderá como central de fabricación de hormigón, el conjunto de instalaciones y equipos que, cumpliendo con las especificaciones que se contienen en los apartados siguientes, comprende:

- Almacenamiento de materias primas.
- Instalaciones de dosificación.
- Equipos de amasado.
- Equipos de transporte, en su caso.
- Control de producción.

En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.

Las centrales pueden pertenecer o no a las instalaciones propias de la obra. Para distinguir ambos casos, en el marco de esta Instrucción se denominará hormigón preparado a aquel que se fabrica en una central que no pertenece a las instalaciones propias de la obra y que está inscrita en el Registro Industrial según el Título 4º de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria y el Real Decreto 697/1995, de 28 de abril, estando dicha inscripción a disposición del peticionario y de las Administraciones

competentes.

* Almacenamiento de materias primas

El cemento, los áridos y, en su caso, las adiciones se almacenarán según lo prescrito en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Si existen instalaciones para almacenamiento de agua o aditivos, serán tales que eviten cualquier contaminación.

Los aditivos pulverulentos se almacenarán en las mismas condiciones que los cementos.

Los aditivos líquidos y los pulverulentos diluidos en agua se deben almacenar en depósitos protegidos de la helada y que dispongan de elementos agitadores para mantener los sólidos en suspensión.

* Instalaciones de dosificación

Las instalaciones de dosificación dispondrán de silos con compartimentos adecuados y separados para cada una de las fracciones granulométricas necesarias de árido. Cada compartimento de los silos será diseñado y montado de forma que pueda descargar con eficacia, sin atascos y con una segregación mínima, sobre la tolva de la báscula.

Deberán existir los medios de control necesarios para conseguir que la alimentación de estos materiales a la tolva de la báscula pueda ser cortada con precisión cuando se llega a la cantidad deseada.

Las tolvas de las básculas deberán estar construidas de forma que puedan descargar completamente todo el material que se ha pesado.

Los instrumentos indicadores deberán estar completamente a la vista y lo suficientemente cerca del operador para que pueda leerlos con precisión mientras se está cargando la tolva de la báscula. El operador deberá tener un acceso fácil a todos los instrumentos de control.

Bajo cargas estáticas, las básculas deberán tener una precisión del 0,5 por 100 de la capacidad total de la escala de la báscula. Para comprobarlo deberá disponerse de un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se deberán mantener perfectamente limpios todos los puntos de apoyo, las articulaciones y partes

análogas de las básculas.

El medidor de agua deberá tener una precisión tal que no se rebase la tolerancia de dosificación establecida en el apartado de "Dosificación de materias primas."

Los dosificadores para aditivos estarán diseñados y marcados de tal forma que se pueda medir con claridad la cantidad de aditivo correspondiente a 50 kilogramos de cemento.

* Dosificación de materias primas

a) Cemento

El cemento se dosificará en peso, utilizando básculas y escalas distintas de las utilizadas para los áridos. La tolerancia en peso de cemento será del ± 3 por 100.

b) Áridos

Los áridos se dosificarán en peso, teniendo en cuenta las correcciones por humedad.

Para la medición de la humedad superficial, la central dispondrá de elementos que aporten este dato de forma automática.

El árido deberá componerse de al menos dos fracciones granulométricas, para tamaños máximos iguales o inferiores a 20 mm, y de tres fracciones granulométricas para tamaños máximos mayores.

Si se utiliza un árido total suministrado, el fabricante del mismo deberá proporcionar la granulometría y tolerancias de fabricación del mismo, a fin de poder definir un huso granulométrico probable que asegure el control de los áridos de la fórmula de trabajo.

La tolerancia en peso de los áridos, tanto si se utilizan básculas distintas para cada fracción de árido, como si la dosificación se realiza acumulada, será del $\pm 3\%$.

c) Agua

El agua de amasado está constituida, fundamentalmente, por la directamente añadida a la amasada, la procedente de la humedad de los áridos y, en su caso, la aportada por aditivos líquidos.

El agua añadida directamente a la amasada se medirá por peso o volumen, con una tolerancia del $\pm 1\%$.

En el caso de amasadoras móviles (camiones hormigonera) se medirá con exactitud cualquier cantidad de agua de lavado retenida en la cuba para su empleo en la siguiente amasada. Si esto es

prácticamente imposible, el agua de lavado deberá ser eliminada antes de cargar la siguiente amasada del hormigón.

El agua total se determinará con una tolerancia del $\pm 3\%$ de la cantidad total prefijada.

d) Aditivos

Los aditivos pulverulentos deberán ser medidos en peso, y los aditivos en pasta o líquidos, en peso o en volumen.

En ambos casos, la tolerancia será el $\pm 5\%$ del peso o volumen requeridos.

e) Adiciones

Cuando se utilicen, las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas y escalas distintas de las utilizadas para los áridos. La tolerancia en peso de adiciones será del ± 3 por 100.

* Equipos de amasado

Los equipos pueden estar constituidos por amasadoras fijas o móviles capaces de mezclar los componentes del hormigón de modo que se obtenga una mezcla homogénea y completamente amasada, capaz de satisfacer los dos requisitos del Grupo A y al menos dos de los del Grupo B, de la Tabla de "Comprobación de la homogeneidad del hormigón".

Estos equipos se examinarán con la frecuencia necesaria para detectar la presencia de residuos de hormigón o mortero endurecido, así como desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior, procediéndose, en caso necesario, a comprobar el cumplimiento de los requisitos anteriores.

Las amasadoras, tanto fijas como móviles, deberán ostentar, en un lugar destacado, una placa metálica en la que se especifique:

- para las fijas, la velocidad de amasado y la capacidad máxima del tambor, en términos de volumen de hormigón amasado;
- para las móviles, el volumen total del tambor, su capacidad máxima en términos de volumen de hormigón amasado, y las velocidades máxima y mínima de rotación.

COMPROBACION DE LA HOMOGENEIDAD DEL HORMIGON.

Deberán obtenerse resultados satisfactorios en los dos ensayos del grupo A y en al menos dos de los cuatro del grupo B

ENSAYOS		Diferencia máxima tolerada entre los resultados de los ensayos de dos muestras tomadas de la descarga del hormigón (1/4 y 3/4 de la descarga)
Grupo A	1	Consistencia (UNE 83313:90) Si el asiento medio es igual o inferior a 9 cm Si el asiento es superior a 9 cm
		. 3 cm 4 cm
	2	Resistencia (*) En porcentajes respecto a la media
		. 7,5%
Grupo B	3	Densidad del hormigón (UNE 83317:91) En kg/m ³
		. 16 kg/m ³
	4	Contenido de aire (UNE 83315:96) En porcentaje respecto al volumen del hormigón
		. 1%
5	Contenido de árido grueso (UNE 7295:76) En porcentaje respecto al peso de la muestra tomada	
	. 6%	
6	Módulo granulométrico del árido (UNE 7295:76)	
	0,5	

(*) Por cada muestra se romperán a compresión, a 7 días y según el método de ensayo UNE 83304:84, dos probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura. Estas probetas serán confeccionadas y conservadas según el método de ensayo UNE 83301:91. Se determinará la medida de cada una de las dos muestras como porcentaje de la medida total.

* Amasado

El amasado del hormigón se realizará mediante uno de los procedimientos siguientes:

- totalmente en amasadora fija;
- iniciado en amasadora fija y terminado en amasadora móvil, antes de su transporte;
- en amasadora móvil, antes de su transporte.

* Transporte

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón e impedir que se cumpla lo estipulado en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

* Designación y características

El hormigón fabricado en central podrá designarse por propiedades o por dosificación. En ambos casos deberá especificarse, como mínimo:

- La consistencia.
- El tamaño máximo del árido.
- El tipo de ambiente al que va a estar expuesto el hormigón.
- La resistencia característica a compresión (ver la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya), para hormigones designados por propiedades.
- El contenido de cemento, expresado en kilos por metro cúbico (kg/m³), para hormigones

designados por dosificación.

- La indicación de si el hormigón va a ser utilizado en masa, armado o pretensado.
- Cuando la designación del hormigón fuese por propiedades, el suministrador establecerá la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento).

La designación por propiedades se realizará según lo indicado en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Cuando la designación del hormigón fuese por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, mientras que el suministrador deberá garantizarlas, al igual que deberá indicar la relación agua/cemento que ha empleado.

Cuando el peticionario solicite hormigón con características especiales u otras además de las citadas anteriormente, las garantías y los datos que el suministrador deba darle serán especificados antes de comenzar el suministro.

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá pedir al suministrador una demostración satisfactoria de que los materiales componentes que van a emplearse cumplen los requisitos indicados en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

En ningún caso se emplearán adiciones ni aditivos sin el conocimiento del peticionario y sin la autorización de la Dirección de Obra.

* Entrega y recepción

a) Documentación

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- 1) Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- 2) Número de serie de la hoja de suministro.
- 3) Fecha de entrega.
- 4) Nombre del peticionario y del responsable de la recepción, según la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.
- 5) Especificación del hormigón.

- * En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación de acuerdo con la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m³) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - * En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - El tipo de ambiente de acuerdo con la siguiente tabla "Clases generales de exposición relativas a la corrosión de armaduras" que se adjunta a continuación.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) (vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- 6) Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
 - 7) Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
 - 8) Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.
 - 9) Hora límite de uso para el hormigón.

Clases generales de exposición relativas a la corrosión de armaduras

CLASE GENERAL DE EXPOSICION		DESIGNACION	TIPO DE PROCESO	DESCRIPCION	EJEMPLOS
CLASE	SUBCLASE				
Normal	no agresiva	I	ninguno	- interiores de edificios, no sometidos a condensaciones - elementos de hormigón en masa	- interiores de edificios, protegidos de la intemperie
	humedad alta	IIa	Corrosión de origen diferente de los cloruros	- interiores sometidos a humedades relativas medias altas (>65%) o a condensaciones - exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm - elementos enterrados o sumergidos.	- sótanos no ventilados - cimentaciones - tableros y pilas de puentes en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm - elementos de hormigón en cubiertas de edificios
		IIb	Corrosión de origen diferente de los cloruros	- exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm	- construcciones exteriores protegidas de la lluvia - tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitación media anual inferior a 600 mm
Marina	aérea	IIIa	corrosión por cloruros	- elementos de estructuras marinas, por encima del nivel de pleamar - elementos exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km)	- edificaciones en las proximidades de la costa - puentes en las proximidades de la costa - zonas aéreas de diques, pantales y otras obras de defensa litoral - instalaciones portuarias
		IIIb	corrosión por cloruros	- elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar	- zonas sumergidas de diques, pantales y otras obras de defensa litoral - cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar
	en zona de mareas	IIIc	corrosión por cloruros	- elementos de estructuras marinas situadas en la zona de carrera de mareas	- zonas situadas en el recorrido de marea de diques - pantales y otras obras de defensa litoral - zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de marea
Con cloruros de origen diferente del medio marino		IV	corrosión por cloruros	- instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino - superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas	- piscinas - pilas de pasos superiores o pasarelas en zonas de nieve - estaciones de tratamiento de agua

b) Recepción

El comienzo de la descarga del hormigón desde el equipo de transporte del suministrador, en el lugar

de la entrega, marca el principio del tiempo de entrega y recepción del hormigón, que durará hasta finalizar la descarga de éste.

La Dirección de Obra, o la persona en quien delegue, es el responsable de que el control de recepción se efectúe tomando las muestras necesarias, realizando los ensayos de control precisos, y siguiendo los procedimientos indicados en el Capítulo XV.

Cualquier rechazo de hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia (y aire ocluido, en su caso) deberá ser realizado durante la entrega. No se podrá rechazar ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asiento en cono de Abrams es menor que el especificado, según 30.6, el suministrador podrá adicionar aditivo fluidificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia, sin que ésta rebase las tolerancias indicadas en el mencionado apartado. Para ello, el elemento de transporte (camión hormigonera) deberá estar equipado con el correspondiente equipo dosificador de aditivo y reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El tiempo de reamasado será de al menos 1 min/m³, sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

La actuación del suministrador termina una vez efectuada la entrega del hormigón y siendo satisfactorios los ensayos de recepción del mismo.

En los acuerdos entre el peticionario y el suministrador deberá tenerse en cuenta el tiempo que, en cada caso, pueda transcurrir entre la fabricación y la puesta en obra del hormigón.

Hormigón no fabricado en central

Los medios para la fabricación del hormigón comprenden:

- Almacenamiento de materias primas.
- Instalaciones de dosificación.
- Equipo de amasado.

Las dispersiones en la calidad del hormigón a que habitualmente conduce este sistema de fabricación no hace aconsejable su empleo como norma general. En caso de utilizarse, convendrá extremar las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

Para el almacenamiento de materias primas, se tendrá en cuenta lo previsto en los artículos de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

La dosificación de cemento se realizará en peso, pudiendo dosificarse los áridos por peso o volumen. No es recomendable este segundo procedimiento por las fuertes dispersiones a que suele dar lugar.

El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos.

El fabricante de este tipo de hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada expresamente por la Dirección de Obra. Asimismo, será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.

En la obra existirá, a disposición de la Dirección de Obra, un libro custodiado por el fabricante del hormigón que contendrá la dosificación, o dosificaciones nominales a emplear en la obra, así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación. En este libro figurará la relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón, la descripción de los equipos empleados, y la referencia al documento de calibrado de la balanza para la dosificación del cemento.

Asimismo, figurará el registro del número de amasadas empleadas en cada lote y las fechas de hormigonado, con los resultados de los ensayos realizados, en su caso.

- Hormigonado en condiciones especiales

Hormigonado en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento de hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes

apreciables de las características resistentes del material. En el caso de que se produzca algún tipo de daño, deberán realizarse los ensayos de información (véase la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya) necesarios para estimar la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la Dirección de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ión cloro.

Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello los materiales constituyentes del hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos y otros medios que protejan el hormigón fresco. En otros casos, el hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvia; adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por la Dirección.

Cambio del tipo de cemento

Cuando se trate de poner en contacto masas de hormigón ejecutadas con diferentes tipos de cemento, se requerirá la previa aprobación escrita de la Dirección de las obras, que indicará si es necesario tomar alguna precaución y, en su caso, el tratamiento a dar a la junta. Lo anterior es especialmente importante si la junta está atravesada por armaduras.

- Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la Dirección de Obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la Dirección de Obra.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se demolerá la parte de hormigón necesaria para proporcionar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto. En cualquier caso, el procedimiento de limpieza utilizado no deberá producir alteraciones apreciables en la adherencia entre la pasta y el árido grueso. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá autorizar el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que se haya justificado previamente, mediante ensayos de suficiente garantía, que tales técnicas son capaces de proporcionar resultados tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

- Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá

poseer las cualidades exigidas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa, y no contengan sustancias nocivas para el hormigón.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización de la Dirección de Obra.

- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo

Los distintos elementos que constituyen los moldes, el encofrado (costeros, fondos, etc.), los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información (véase la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya) para estimar la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Se tendrán también en cuenta las condiciones ambientales (por ejemplo, heladas) y la necesidad de adoptar medidas de protección una vez que el encofrado, o los moldes, hayan sido retirados.

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado o molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción, asiento o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

En elementos de hormigón pretensado es fundamental que el descimbrado se efectúe de conformidad con lo dispuesto en el programa previsto a tal efecto al redactar el proyecto de la estructura. Dicho programa deberá estar de acuerdo con el correspondiente al proceso de tesado.

Para facilitar el desencofrado y, en particular, cuando se empleen moldes, se recomienda pintarlos con barnices antiadherentes que cumplan las condiciones prescritas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

- Tolerancias

Las tolerancias se refieren a las estructuras antes de retirar los apeos; no se tienen en cuenta las flechas ni las contraflechas de cálculo y, en general, las tolerancias no se refieren a las variaciones debidas al transcurso del tiempo y a la temperatura.

Las tolerancias establecidas seguidamente son aplicables a todas las obras de hormigón de carácter general.

Cimentaciones

- Posición en planta: ± 2 por 100 del ancho en este sentido, pero no superior a ± 50 mm.
- Dimensiones en el plano: ± 30 mm.
- Variación de nivel de la cara superior: ± 20 mm.
- Variación de nivel de la cara inferior: ± 30 mm.
- Variación del canto: $\pm 0,50 h > \pm 50$ mm.

Superestructura

- Posición en el plano (distancia a la línea de referencia más próxima): ± 10 mm.
- Verticalidad (siendo h la altura básica):

$$h \leq 0,50 \text{ m. } \pm 5 \text{ mm.}$$

$$0,50 \text{ m.} < h \leq 1,50 \text{ m. } \pm 10 \text{ mm.}$$

$$1,50 \text{ m.} < h \leq 3,00 \text{ m. } \pm 15 \text{ mm.}$$

$$3,00 \text{ m.} < h \leq 10,00 \text{ m. } \pm 20 \text{ mm.}$$

$$h > 10,00 \text{ m. } \pm 0,002 h.$$

- Dimensiones transversales y lineales:

$$L \leq 0,25 \text{ m. } \pm 5 \text{ mm.}$$

$$0,25 \text{ m.} < L \leq 0,50 \text{ m. } \pm 10 \text{ mm.}$$

$$0,50 \text{ m.} < L \leq 1,50 \text{ m. } \pm 12 \text{ mm.}$$

$$1,50 \text{ m.} < L \leq 3,00 \text{ m. } \pm 15 \text{ mm.}$$

$$3,00 \text{ m.} < L \leq 10,00 \text{ m. } \pm 20 \text{ mm.}$$

$$L > 10,00 \text{ m. } \pm 0,002 L$$

- Dimensiones totales de la estructura:

$$L \leq 15,00 \text{ m. } \pm 15 \text{ mm.}$$

$$15,00 \text{ m.} < L \leq 30,00 \text{ m. } \pm 30 \text{ mm.}$$

$$L > 30,00 \text{ m. } \pm 0,001 L$$

- Rectitud:

$$L \leq 3,00 \text{ m. } \pm 10 \text{ mm.}$$

$$3,00 \text{ m.} < L \leq 6,00 \text{ m. } \pm 15 \text{ mm.}$$

$$6,00 \text{ m.} < L \leq 10,00 \text{ m. } \pm 20 \text{ mm.}$$

$$10,00 \text{ m.} < L \leq 20,00 \text{ m. } \pm 30 \text{ mm.}$$

$$L > 20,00 \text{ m. } \pm 0,0015 L$$

- Alabeo (siendo L la diagonal del rectángulo):

$$L \leq 3,00 \text{ m. } \pm 10 \text{ mm.}$$

$$3,00 \text{ m.} < L \leq 6,00 \text{ m. } \pm 15 \text{ mm.}$$

$$6,00 \text{ m.} < L \leq 12,00 \text{ m. } \pm 20 \text{ mm.}$$

$$L > 12,00 \text{ m. } \pm 0,002 L$$

- Diferencias de nivel respecto a la superficie superior o inferior más próximas:

$$h \leq 3,00 \text{ m. } 10 \text{ mm.}$$

$$3,00 \text{ m.} < h \leq 6,00 \text{ m. } 12 \text{ mm.}$$

$$6,00 \text{ m.} < h \leq 12,00 \text{ m. } 15 \text{ mm.}$$

$$12,00 \text{ m.} < h \leq 20,00 \text{ m. } 20 \text{ mm.}$$

$$h > 20,00 \text{ m. } 0,001 L$$

- Paramentos:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

Medida respecto de una regla de dos metros (2 m.) de longitud, aplicada en cualquier dirección; en los paramentos curvos se medirán con un escantillón de 2 cm., cuya curvatura sea la teórica.

- Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación de la Dirección, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento empleado con cemento portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

- Control y criterios de aceptación y rechazo

Control de los componentes del hormigón

* Cemento

- Especificaciones
 - Las de este Pliego.
- Toma de muestras
 - Se realizará según lo indicado en este Pliego.
- Ensayos
 - Los señalados en el artículo ya citado.
- Criterios de aceptación o rechazo
 - El no cumplimiento de algunas de las especificaciones será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.
 - Agua de amasado
- Especificaciones
 - Las de este Pliego.
- Ensayos
 - Los indicados en el artículo citado.
- Criterios de aceptación o rechazo
 - El no cumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón.

* Áridos

- Especificaciones
 - Las de este Pliego.

- Ensayos
 - Los indicados en el artículo citado.
- Criterios de aceptación o de rechazo
 - El no cumplimiento de las especificaciones es condición suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar hormigón.
 - El no cumplimiento de la limitación de tamaño máximo hace que el árido no sea apto para las piezas en cuestión. si se hubiera hormigonado algún elemento con hormigón fabricado con áridos en tal circunstancia, deberán adoptarse las providencias que considere oportuno la Dirección de las obras, a fin de garantizar que, en tales elementos, no se han formado oquedades o coqueras de importancia que puedan hacer peligrar la sección correspondiente.

* Aditivos

- Especificaciones
 - Las de este pliego
- Ensayos
 - Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón; tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el artículo 86.
 - Igualmente se comprobará, mediante los oportunos ensayos de laboratorio, la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.
 - Como consecuencia de lo anterior, se seleccionarán las marcas y tipos admisibles en la obra, la constancia de cuyas características de composición y calidad garantizará el fabricante correspondiente.
 - Durante la ejecución de la obra se vigilará que el tipo y marca del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados según el párrafo anterior.
 - Por lo que respecta a las adiciones, antes de comenzar la obra se realizarán en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado los ensayos citados en los apartados de “Aditivos” y “Cementos”. La determinación del índice de actividad resistente deberá realizarse con cemento de la misma procedencia que el previsto para la ejecución de la obra.
 - Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.
- Criterios de aceptación o rechazo

- El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar el aditivo como no apto para agregar a hormigones.
 - Cualquier posible modificación de las características de calidad del producto que se vaya a utilizar, respecto a las del aceptado en los ensayos previos al comienzo de la obra, implicará su no utilización hasta que la realización, con el nuevo tipo, de los ensayos previstos en a) autorice su aceptación y empleo en la obra.
- Control de la calidad del hormigón

El control de la calidad del hormigón amasado se extenderá normalmente a su consistencia, a su resistencia y durabilidad con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido.

Este control de la calidad del hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en los apartados siguientes de este artículo.

- Control de la consistencia del hormigón

Especificaciones

La consistencia será la especificada en su momento, por la Dirección, con las tolerancias que a continuación se indican:

TIPO DE CONSISTENCIA	TOLERANCIA EN CM.
Seca	0
Plástica	± 1
Blanda	± 1
Fluida	± 2

Ensayos

Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia; se determinará el valor de consistencia, mediante el cono de Abrams, de acuerdo con la Norma UNE 83.313/90

Criterios de aceptación o rechazo

El no cumplimiento de las especificaciones implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente a la corrección de la dosificación.

- Control de la resistencia del hormigón

Independientemente de los ensayos de control de materiales componentes y de la consistencia del hormigón, a que se refieren los apartados anteriores, los ensayos para el control de la resistencia del hormigón con carácter preceptivo, son los indicados en el apartado Ensayos de control del Hormigón de este artículo.

Otros tipos de ensayos son los llamados "información", que se efectuarán cuando lo requiera la Dirección de las obras.

Finalmente, antes del comienzo del hormigonado puede resultar necesaria la realización de ensayos previos y/o ensayos característicos, los cuales se describen en los apartados correspondientes.

Los ensayos previos, característicos y de control, se refieren a probetas cilíndricas de 15 x 30 cm., fabricadas, curadas y ensayadas a veintiocho días de edad, según UNE 83.301/91, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84.

- Control de la durabilidad del hormigón

A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón contempladas en la tabla "Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento", se llevarán a cabo los siguientes controles:

- Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento.
- Control de la profundidad de penetración de agua.

Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de elemento	CLASE DE EXPOSICION												
		I	Ila	Ilb	IIla	IIlb	IIlc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
máxima relación a/c	masa	0,65	-	-	-	-	-	-	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	armado	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	pretensado	0,60	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
mínimo contenido de cemento (kg/m ³)	masa	200	-	-	-	-	-	-	275	300	325	275	300	275
	armado	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
	pretensado	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

Control y ensayos

El control documental de las hojas de suministro se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleven a cabo durante la obra.

El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos, según UNE 83309:90 EX, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en obra. La toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra. Tanto el momento de la citada operación, como la selección del laboratorio encargado para la fabricación, conservación y ensayo de estas probetas deberán ser acordados previamente por la Dirección de Obra, el Suministrador de hormigón y el Usuario del mismo.

En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos cuando el suministrador presente la documentación que se indica en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Se rechazarán aquellos ensayos realizados con más de seis meses de antelación sobre la fecha en la que se efectúa el control, o cuando se detecte que las materias primas o las dosificaciones empleadas en los ensayos son diferentes de las declaradas para la obra por el Suministrador.

Criterios de valoración

La valoración del control documental del ensayo de profundidad de penetración de agua se ordenarán con el siguiente criterio:

- Las profundidades máximas de penetración

$$Z_1 \leq Z_2 \leq Z_3$$

- Las profundidades medias de penetración:

$$T_1 \leq T_2 \leq T_3$$

El hormigón ensayado deberá cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$Z_m = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{3} \leq 50mm. \quad Z_3 \leq 65 \text{ mm}$$

$$T_m = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \leq 30mm. \quad T_3 \leq 40 \text{ mm}$$

- Ensayos previos del hormigón

Se realizarán en laboratorio antes de comenzar las obras, de acuerdo con lo prescrito en este Pliego. Su objeto es establecer la dosificación que habrá de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y aditivos que se vayan a emplear, y las condiciones de ejecución previstas.

Para llevarlos a cabo, se fabricarán al menos cuatro series, de amasadas distintas, de dos probetas cada una para ensayo a los 28 días de edad, por cada dosificación que se desee establecer, y se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83.300/84, UNE 83.301/91, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84.

De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio, f_{cm} , el cual deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la de proyecto.

- Ensayos característicos del hormigón

Salvo en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución, estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, en general antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto.

Los ensayos se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis amasadas diferentes de hormigón, por cada tipo que haya que emplearse, enmoldando tres probetas por masa; las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayos UNE 83.300/84, UNE 83.301/91, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84 a los 28 días de edad.

Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada, obteniéndose la serie de seis resultados medios:

$$X_1 \leq X_2 \leq Z_6$$

El ensayo característico se considerará favorable si se verifica:

$$X_1 + X_2 - X_3 \leq f_{ck}$$

En cuyo caso se aceptará la dosificación y proceso de ejecución correspondientes.

En caso contrario no se aceptarán, introduciéndose las oportunas correcciones y retrasándose el comienzo del hormigonado hasta que, como consecuencia de nuevos ensayos característicos, se lleguen a dosificaciones y procesos aceptables.

- Ensayos de control del hormigón

Generalidades

Estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto.

El control podrá realizarse en dos modalidades:

Modalidad 1: Control a nivel reducido.

Modalidad 2: Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.

Modalidad 3: Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.

Los ensayos se realizan sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83.300/84, UNE 83.301/91, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84.

Control a nivel reducido

En este nivel el control se realiza por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con dosificaciones tipo.

Con la frecuencia que se indique en el presente Pliego o por la Dirección de Obra, y con no menos de cuatro determinaciones espaciadas a lo largo del día, se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83.313/90.

De la realización de tales ensayos quedará en obra la correspondiente constancia escrita, a través de los valores obtenidos y decisiones adoptadas en cada caso.

Control al 100 por 100

Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier obra. El control se realiza determinando la

resistencia de todas las amasadas componentes de la parte de obra sometida a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real, según el artículo 39.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Para que el conjunto de amasadas sometidas a control sea aceptable, es preciso que

$$f_{c, \text{real}} = f_{est}$$

Control estadístico del hormigón

Esta modalidad de control es la de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.

A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en lotes, inferiores al menor de los límites de la tabla que se adjunta. No se mezclarán en un mismo bote elementos de tipología estructural distinta. Todas las unidades de producto de un mismo lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

En el caso de hormigones fabricados en central, de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, en el sentido expresado en el Artículo 81º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE se podrán aumentar los límites de la tabla al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

- Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de la obra.
- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla.
- En el caso de que en algún lote la f_{est} fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

LIMITES MAXIMOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LOS LOTES DE CONTROL

Límite superior	Tipo de elementos estructurales		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros, portantes, pilote, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos / zapatas, estribos de pueste, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m3	100 m3	100 m3
Número de amasadas ⁽¹⁾	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1000 m ²	--
Número de plantas	2	2	--

(1) Este límite no es obligatorio en obras de edificación.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote siendo:

$$\begin{aligned}
 \text{Si } f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2 & \quad N = 2 \\
 25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2 & \quad N = 4 \\
 f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2 & \quad N = 6
 \end{aligned}$$

La toma de muestras se realizará al azar entre las amasadas de la obra sometidas a control.

Cuando el lote abarque dos plantas, el hormigón de cada una de ellas deberá dar origen, al menos, a una determinación.

Ordenados los resultados de las determinaciones de resistencia de la N amasadas controladas en la forma:

$$X_1 \leq X_2 \leq \dots \leq X_m \leq \dots \leq X_N$$

Se define como resistencia característica estimada, en este nivel, la que cumple las siguientes expresiones:

$$\text{Si } N < 6 ; f_{est} = K_N \cdot X_1$$

$$f_{est} = 2 \cdot \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_{m-1}}{m-1} - X_m \leq K_N \cdot X_1$$

Siendo:

K_N = Coeficiente dado en el cuadro en función de N y del tipo de instalación en que se fabrique el hormigón.

$X1$ = Resistencia de la amasada de menor resistencia.

$m = N/2$ si N es par.

$m = (N-1)/2$ si N es impar.

VALORES DE K_N

N	Hormigones fabricados en central							Otros casos
	Clase A			Clase B		Clase C		
	Recorrido relativo máx, r	K_N		Recorrido relativo máx, r	K_N	Recorrido relativo máx, r	K_N	
		Con sello Calidad	Sin sello calidad					
2	0.29	0.93	0.90	0.40	0.85	0.50	0.81	0.75
3	0.31	0.95	0.92	0.46	0.88	0.57	0.85	0.80
4	0.34	0.97	0.94	0.49	0.90	0.61	0.88	0.84
5	0.36	0.98	0.95	0.53	0.92	0.66	0.90	0.87
6	0.38	0.99	0.96	0.55	0.94	0.68	0.92	0.89
7	0.39	1.00	0.97	0.57	0.95	0.71	0.93	0.91
8	0.40	1.00	0.97	0.59	0.96	0.73	0.95	0.93

Las plantas se clasifican de acuerdo con lo siguiente:

- La clase A se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación comprendido entre 0,08 y 0,13.
- La clase B se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación comprendido entre 0,13 y 0,16.
- La clase C se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación comprendido entre 0,16 y 0,20.
- Otros casos incluye los hormigones con un valor del coeficiente de variación comprendido entre 0,20 y 0,25.

Decisiones derivadas del control de resistencia

Cuando en una parte de obra sometida a control se resistencia, sea $f_{est} < f_{ck}$, tal parte de obra se aceptará. Si resultase $f_{est} < f_{ck}$, sin perjuicio de las sanciones contractuales previstas, se procederá como sigue:

- Si $f_{est} = 0,9 f_{ck}$, la obra se aceptará.
- Si $f_{est} < 0,9 f_{ck}$, se podrá proceder a realizar, a costa del constructor, los ensayos de información o las pruebas de carga previstas en este Pliego, y a juicio de la Dirección de las obras, y según decisión de éste, a aceptarla, a demolerla o a reforzarla.

En caso de haber optado por ensayos de información y resultar éstos desfavorables, podrá la Dirección de las obras ordenar las pruebas de carga antes de decidir si se acepta, refuerza o demuele.

Ensayos de información del hormigón

Estos ensayos sólo son preceptivos en los casos previstos en en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya. Su objeto es conocer la resistencia real del hormigón de una parte determinada de la obra, a una cierta edad y/o tras un curado en condiciones análogas a las de la obra.

Los ensayos de información pueden consistir en:

- La fabricación y rotura de probetas, en forma análoga a la indicada para los ensayos de control, pero conservando las probetas, no en agua, sino en unas condiciones que sean lo más parecidas posibles a aquellas en las que se encuentre el hormigón cuya resistencia se busca.
- La rotura de probetas testigo extraídas del hormigón endurecido (método de ensayo UNE 83.302/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84). Esta forma de ensayo sólo podrá realizarse cuando dicha extracción sea posible sin afectar de un modo sensible a la capacidad de resistencia de la obra.
- Como complemento de los anteriores, el empleo de métodos no destructivos confiables, debidamente correlacionados con aquéllos, que merezcan la aprobación del Ingeniero Director.

Para la valoración de la resistencia de los ensayos a), b) y c), debe tenerse en cuenta que en soportes o elementos análogos, hormigonados verticalmente, la resistencia puede estar reducida en un 10 por 100 (10%), como se considera en el cálculo.

- Control de la calidad del acero

Se efectuará de acuerdo con lo previsto en los artículos de este Pliego.

Control de la ejecución

El control de la ejecución tiene por objeto garantizar el cumplimiento de las prescripciones generales de este Pliego.

Corresponde a la Dirección de la Obra la responsabilidad de la realización del control de la ejecución, el cual se adecuará, necesariamente, al nivel correspondiente, en función del valor adoptado para y en el proyecto, y de los años previsibles en caso de accidentes según la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Se consideran los siguientes tres niveles para la realización del control de la ejecución.

- Control de ejecución a nivel reducido.
- Control de ejecución a nivel normal.
- Control de ejecución a nivel reducido

Este nivel que control, que solo será aplicable para armaduras pasivas, se contempla en aquellos casos en los que el consumo de acero de la obra es muy reducido o cuando existen dificultades para realizar ensayos completos sobre el material.

En estos casos, el acero a utilizar estará certificado y se utilizará como resistencia de cálculo el valor:

$$0,75 f_{yk} / \gamma_s$$

El control consiste en comprobar, sobre cada diámetro:

- Que la sección equivalente cumple lo especificado en este Pliego, realizándose dos comprobaciones por cada partida de material suministrado a obra.
- Que no se tomen grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

OPERACIONES OBJETO DE CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN
(En las operaciones que proceda se efectuará el control dimensional)

<i>Fase de control</i>	<i>Operaciones que se controlan</i>
PREVIO AL HORMIGONADO	Revisión de los planos de proyecto y de obra. Comprobación, en su caso, de hormigoneras, vibradores, maquinaria de transporte, máquinas de hormigonado continuo, aparatos de medida, moldes para las probetas, equipos de laboratorio, dispositivos de seguridad, medidas de seguridad, etc. Replanteo. Andamijajes y cimbras. Encofrados y moldes. Doblado de armaduras. Empalmes de armaduras. Colocación de armaduras. Previsión de juntas. Previsión del hormigonado en tiempo frío. Previsión del hormigonado en tiempo caluroso. Previsión del hormigonado bajo lluvia.
DURANTE EL HORMIGONADO	Fabricación, transporte y colocación del hormigón. Juntas. Hormigonado en tiempo frío. Hormigonado en tiempo caluroso. Hormigonado bajo lluvia.
POSTERIOR AL HORMIGONADO	Curado Descimbramiento, desencofrado y desmoldeo. Tolerancias en dimensiones, flechas y contraflechas, combas laterales, acabado de superficies, etc. Transporte y colocación de elementos prefabricados. Previsión de acciones mecánicas durante la ejecución. Reparación de defectos superficiales.

Control a nivel normal

Este nivel de control se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas.

En el caso de las armaduras pasivas, todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10 mm), serie media (diámetros 12 a 20 mm) y serie gruesa (igual o superior a 25 mm). En el caso de armaduras activas, el acero se clasificará según este mismo criterio, aplicado al diámetro nominal de las armaduras.

* Productos certificados

Para aquellos aceros que estén certificados (ver la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya), los ensayos de control no constituyen en este caso un control de recepción en sentido estricto, sino un control externo complementario de la certificación, dada la gran responsabilidad estructural del acero. Los resultados del control del acero deben ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.

Para la realización de este tipo de control se procederá de la siguiente manera:

- Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:
 - Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.
 - En el caso de barras y alambres corrugados comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.
 - Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado indicado en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.
- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.
- En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas, se comprobará la soldabilidad, de acuerdo con lo especificado en el apartado "Comprobación de la

soldabilidad”.

* Productos no certificados

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 10 toneladas o tracción en el caso de armaduras activas.

Se procederá de la siguiente forma:

- Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:
 - Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” o normativa que la sustituya.
 - En el caso de barras y alambres corrugados comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” o normativa que la sustituya.
 - Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado indicado en la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” o normativa que la sustituya.
- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas, se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.
- En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas se comprobará la soldabilidad, de acuerdo con lo especificado en el apartado “Comprobación de la soldabilidad”.

En este caso los resultados del control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente.

Comprobación de la soldabilidad

En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo, de acuerdo con lo que sigue.

a) Soldadura a tope

Este ensayo se realizará sobre los diámetros máximo y mínimo que se vayan a soldar.

De cada diámetro se tomarán seis probetas consecutivas de una misma barra, realizándose con tres los ensayos de tracción, y con las otras tres el ensayo de doblado-desdoblado, procediéndose de la siguiente manera:

- Ensayo de tracción: De las tres primeras probetas consecutivas tomadas para este ensayo, la central se ensayará soldada y las otras sin soldadura, determinando su carga total de rotura. El valor obtenido para la probeta soldada no presentará una disminución superior al 5 por 100 de la carga total de rotura media de las otras 2 probetas, ni será inferior a la carga de rotura garantizada.
- De la comprobación de los diagramas fuerza-alargamiento correspondientes resultará que, para cualquier alargamiento, la fuerza correspondiente a la barra soldada no será inferior al 95 por 100 del valor obtenido del diagrama de la barra testigo del diagrama inferior.
- La base de medida del extensómetro ha de ser, como mínimo, cuatro veces la longitud de la oliva.
- Ensayo de doblado-desdoblado: Se realizará sobre tres probetas soldadas, en la zona de afección del calor (HAZ) sobre el mandril de diámetro indicado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

b) Soldadura por solapo

Este ensayo se realizará sobre la combinación de diámetros más gruesos a soldar, y sobre la combinación de diámetro más fino y más grueso.

Se ejecutarán en cada caso tres uniones, realizándose el ensayo de tracción sobre ellas. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos, la rotura ocurre fuera de la zona de solapo o, en el caso de ocurrir en la zona soldada, no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas del diámetro más fino procedente de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal.

c) Soldadura en cruz

Se utilizarán tres probetas, resultantes de la combinación del diámetro más grueso y del diámetro más fino, ensayando a tracción los diámetros más finos. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos la rotura no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas de ese diámetro, y procedentes de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal.

Asimismo se deberá comprobar, sobre otras tres probetas, la aptitud frente al ensayo de arrancamiento de la cruz soldada, realizando la tracción sobre el diámetro más fino.

d) Otro tipo de soldaduras

En el caso de que existan otro tipo de empalmes o uniones resistentes soldadas distintas de las anteriores, la Dirección de Obra deberá exigir que se realicen ensayos de comprobación al soldeo para cada tipo, antes de admitir su utilización en obra.

Condiciones de aceptación o rechazo de los aceros

Según los resultados de ensayo obtenidos, la Dirección de Obra se ajustará a los siguientes criterios de aceptación o rechazo que figuran a continuación. Otros criterios de aceptación o rechazo, en casos particulares, se fijarán, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares o por la Dirección de Obra.

a) Control a nivel reducido

Comprobación de la sección equivalente: Si las dos comprobaciones que han sido realizadas resultan satisfactorias, la partida quedará aceptada. Si las dos resultan no satisfactorias, la partida será rechazada. Si se registra un sólo resultado no satisfactorio, se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla. Si alguna de estas nuevas cuatro comprobaciones resulta no satisfactoria, la partida será rechazada. En caso contrario, será aceptada.

Formación de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje: La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra, obligará a rechazar toda la partida a la que corresponda la misma.

b) Control a nivel normal

Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido, aceptándose o rechazándose, en este caso, el lote, que es el sometido a control.
- Características geométricas de los resaltes de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo

cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.

- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente, tipo de acero y suministrador. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán
- clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.
- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

Pruebas de carga

Se estará a lo dispuesto en el artículo 99.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

- Penalizaciones

Se establecen las siguientes penalizaciones, para la parte de obra de hormigón que sea aceptada y que presente defectos de resistencia o de espesor.

Estas penalizaciones se aplicarán en forma de deducción afectando al volumen de obra defectuoso.

- Por defecto de resistencia
- Para $0,9 f_{ck} \leq f_{est} < f_{ck}$

$$P_1 = \left(1,05 - \frac{f_{est}}{f_{fck}}\right) \cdot P$$

- Para $0,7 f_{ck} \leq f_{est} < 0,9 f_{ck}$

$$P_1 = \left(1,95 - 2 \frac{f_{est}}{f_{fck}}\right) \cdot P$$

- Por defecto de espesor

$$P_2 = (2,05 - 2 \frac{E_m}{E_p}).P$$

Siendo:

P1 y P2 = Penalización unitaria en €/m3.

P = Precio unitario del hormigón en €/m3.

Em = Espesor medio real.

Ep = Espesor de proyecto.

- Medición y abono

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m3) realmente colocados en obra

El cemento, áridos, agua y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los planos, aplicando, para cada tipo de acero, los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos planos.

Las mermas y despuntes, alambre de atar y eventuales barras auxiliares, se considerará incluido en el del kilogramo (kg.) de armadura.

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m2) de superficie de hormigón medidos sobre planos.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

PC 3.9. Demoliciones y escarificados

PC 3.9.1. Demoliciones

- Definición

Consisten en el derribo de todas las construcciones que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

- Derribo de construcciones
- Retirada de los materiales de derribo

Según el procedimiento de ejecución se establece la siguiente división:

- Demolición elemento a elemento. Los trabajos se efectúan siguiendo un orden que, en general, corresponden al orden inverso seguido para la construcción.
- Demolición por colapso. En este caso la demolición puede efectuarse mediante empuje, por impacto de bola de gran masa o mediante el uso de explosivos.
- Ejecución de las obras

Condiciones Generales

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección de las obras, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

En especial, deberán adoptarse de forma general las siguientes precauciones:

- Cuando la construcción se sitúa en una zona urbana y su altura sea superior a 5 m. al comienzo de la demolición, estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor a 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del edificio no menor de 1,50 m.
- Cuando dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, a distancias no mayores de 10 m., y en las esquinas.
- Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la demolición, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas.

- En fachadas de edificios que den a la vía pública se situarán protecciones como redes o lonas, así como una pantalla inclinada, rígida, que recoja los escombros o herramientas que puedan caer. Esta pantalla sobresaldrá de la fachada una distancia no menor de 2 m.
- No se permitirán hogueras dentro del edificio y las exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.
- Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías Suministradoras.
- Se taponará el alcantarillado y se revisarán los locales del edificio, comprobando que no existe almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos, ni otras derivaciones de instalaciones que no procedan de las tomas del edificio, así como si se han vaciado todos los depósitos y tuberías.
- Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, en evitación de formación de polvo durante los trabajos.
- Durante la demolición, si aparecen grietas en los edificios medianeros, se colocarán testigos, a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario.

Demolición elemento a elemento

- El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.
- No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones.
- Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos. - En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios, aparatos sanitarios, etc.
- El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmiten al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión.
- El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.
- El vuelco sólo podrá realizarse para elementos despiezables, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario

previamente, atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar inferiormente $1/3$ de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá, en el lugar de caída, de suelo consistente y de una zona de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura desde donde se lanza.

- Las cargas se comenzarán a elevar lentamente, con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso, se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial.
- Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros.
- Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, de forma que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas no puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquélla.

Demolición por empuje

La altura del edificio o parte de edificio a demoler, no será mayor de $2/3$ de la altura alcanzable por la máquina.

La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina, de forma que ésta pueda girar siempre 360°.

No se empujará, en general, contra elementos no demolidos previamente, de acero ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte de edificio que está en contacto con medianerías, dejando aislado el tajo de la máquina.

Se empujará en el cuarto superior de la altura de los elementos verticales y siempre por encima de su centro de gravedad.

Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta, que puedan deslizar sobre la máquina, deberán demolerse previamente.

Demolición por impacto de bola de gran masa o mediante el uso de explosivos

La utilización de estos sistemas requerirá un estudio especial en cada caso.

Retirada de los materiales de derribo

La Dirección suministrará una información completa sobre el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones que sea preciso ejecutar.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y

transportarán en la forma y a los lugares que señale la Dirección.

- Control y criterios de aceptación o rechazo

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución de la demolición se adapta a lo especificado en este Pliego.

PC 3.9.2. Escarificado del firme

- Definición

Se define como obras de escarificado del firme las consistencias en la disgregación del afirmado existente, cualquiera que sea su constitución, efectuada con medios mecánicos, para proceder a su remoción y posterior sustitución o compactación de los productos resultantes. No se incluye en esta unidad el escarificado del terreno o de caminos sin firme.

- Operaciones que comprende

La ejecución de esta unidad incluye la escarificación o demolición del firme, retirada de los productos removidos o de la superficie resultante, una vez retirados dichos productos.

- Ejecución de las Obras

La escarificación y demolición se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipule en los Planos o que, en su defecto, señale la Dirección.

Los productos removidos se transportarán a lugar de empleo o vertedero, según ordene la Dirección.

PC 3.10. Desbroce del terreno

- Definición

Se define como desbroce del terreno la operación consistente en extraer y retirar de las zonas ocupadas todos los árboles, tocones, raíces, arbustos, materiales, plantas, maleza, broza, hojarasca, postes, caños, tuberías, canaletas, revestimientos de cunetas y zanjas y taludes, así como escombros, basuras o restos de demoliciones, o cualquier material indeseable que estorbe la realización de las obras.

Las zonas a desbrozar deberán ser las indicadas, aproximadamente en los Planos o que marque la Dirección de obra, no ejecutándose esta unidad en las zonas limpias o en donde se pueda retirar directamente la tierra vegetal.

- Operaciones que comprende

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de limpieza y desbroce.
- Retirada de estos materiales, con transporte a vertedero o acopio.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes especificaciones y con lo que sobre el particular disponga la Dirección de obra.

- Ejecución de las obras

Desarrollo de los trabajos

Los trabajos de desbroce se ejecutarán solamente en las zonas fijadas por la Dirección y se organizarán de forma que se produzcan las menores molestias posibles al tráfico y zonas colindantes.

En los desmontes todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (0,10 cm.) de diámetro, deberán extraerse con una profundidad mínima de cincuenta centímetros (0,50 m.) por debajo de la superficie preparada para recibir el firme.

Del terreno natural sobre el que se haya de asentar el terraplén se arrancarán todos los tocones o raíces con diámetro superior a diez centímetros (0,10 m.), de tal forma que no quede ninguno dentro del cimiento del terraplén a menos de quince centímetros (0,15 m.) de profundidad bajo la superficie de la base de asiento del terraplén.

El desbroce de zonas para cunetas, rectificación de canales y cauces, se efectuará únicamente hasta obtener la profundidad necesaria para efectuar la excavación correspondiente a estas áreas. En zonas fuera de los límites de la explanación, los troncos podrán cortarse a ras de suelo, en lugar de extraerlos.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones o raíces se rellenarán con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactará hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente. Todos los pozos y demás oquedades que aparezcan en la explanación serán

rellenados igualmente.

Precauciones especiales

Las operaciones de excavación se efectuarán con las necesarias precauciones para lograr unas condiciones de seguridad suficiente y evitar daños a las construcciones existentes y árboles o plantaciones que deben permanecer. La Dirección de obra señalará y marcará los árboles, arbustos o plantas que se han de conservar y para evitarles daños se procederá a talar los restantes desde fuera hacia el centro del área a limpiar a menos que la Dirección de obra disponga otra cosa. Cualquier daño que se cause será corregido por el Contratista, a sus expensas.

Cuando fuese necesario evitar daños a edificios, propiedades particulares, estructuras, árboles y plantaciones, o interrupciones del tránsito, los árboles se cortarán en trozos de arriba hacia abajo. Si para proteger a los árboles o vegetación destinada a permanecer, fuera necesario levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordena la Dirección de la obra.

Cuando se trate de desbroce previo a la ejecución de plantaciones, el Contratista realizará un desbroce selectivo eliminando la vegetación indeseable y demás elementos citados, y respetando las plantaciones y vegetación que deban permanecer.

En este caso, para eliminar la parte aérea de la vegetación se emplearán los aparatos adecuados a la consistencia y espesura de dicha vegetación y a la topografía del terreno.

En los taludes de mucha pendiente se efectuará a mano, utilizando las herramientas usuales según el tipo de vegetación.

Cuando el terreno permita efectuar el desbroce mecánicamente, se emplearán subsolares, bulldozers, flecos, flecos con cuchillas y arados o polipastos, y en el caso de existir solamente tapiz herbáceo, se emplearán gradas de disco, girocultores o arados de discos.

Destino de los materiales resultantes

A excepción de las maderas que se fijen como de propiedad particular, las restantes maderas cortadas que cumplan las exigencias establecidas al respeto, podrán ser utilizadas por el Contratista para las construcciones auxiliares, siempre que se obtenga para ello una autorización escrita de la Dirección de obra.

Los árboles con aprovechamiento comercial quedarán a disposición de la Administración y el

Contratista, de acuerdo con lo que la Dirección de obra indique al respecto, efectuará su tala de forma que las partes comerciales serán limpiadas de ramas y cortezas, aserradas en trozos adecuados y almacenadas cuidadosamente a lo largo de la obra y separadas de los montones que hayan de ser quemados o desechados. La longitud de los trozos de madera será superior a tres metros (3 m.), si lo permite el tronco.

Toda la madera, excepto la que ha de ser usada y todos los troncos, raíces, maleza hojarasca y demás residuos provenientes del desbroce, podrán ser quemados, siempre y cuando exista el permiso escrito de la autoridad competente en la zona de las obras.

Los materiales a quemar se formarán en o cerca del centro de la zona limpiada o en espacios abiertos de la proximidad, donde no exista el peligro de daño para árboles, vegetaciones o construcciones. No podrá realizarse tal operación sobre las zonas o superficies a plantar, salvo expresa autorización de la Dirección.

PC 3.11. Excavación en tierra vegetal

- Definición

Se define la excavación de tierra vegetal como la excavación y transporte a acopio, lugar de empleo o vertedero, de los terrenos cultivados o con vegetación, que se encuentran en el área de construcción.

- Operaciones que comprende

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación, carga y transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero.
- Descarga y apilado.

Todo ello realizado conforme a las presentes especificaciones y a las instrucciones complementarias dadas por la Dirección de obra.

- Ejecución de las obras

Antes del comienzo de los trabajos, el contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, un plan de trabajos en el que figuren las zonas en que se va a extraer la tierra vegetal y las zonas elegidas para acopio. Una vez aprobado dicho plan se empezarán los trabajos.

El espesor a excavar será el fijado en los Planos o el ordenado por la Dirección.

Al excavar la tierra vegetal se pondrá cuidado en no convertirla en barro para lo cual se utilizará

maquinaria ligera e incluso, si la tierra está seca, se podrán emplear motoniveladoras para su remoción. La tierra vegetal excavada se mantendrá separada de piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas.

El acopio de la tierra vegetal se hará en lugares apropiados y de tal forma que no interfiera al tráfico ni a la ejecución de las obras o perturbe los desagües y drenajes provisionales o definitivos y en lugares de fácil acceso para su conservación y posterior transporte a lugar de empleo. Será de cuenta del Contratista la disponibilidad de los terrenos usados para zonas de acopio.

El acopio de tierra vegetal se hará en caballones de un metro y medio (1,50 m.) de altura, con la superficie ligeramente abonada y sus taludes laterales lisos e inclinados para evitar su erosión.

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que se rechace, se transportará a vertedero, sin que proceda, abono adicional por esta carga y transporte.

PC 3.12. Excavación en la explanación

- Definición

Se define como excavación de la explanación, el conjunto de operaciones para excavar, evacuar y nivelar las zonas donde han de asentarse las carreteras, incluyendo arcenes, taludes, cunetas y zanjas de desagües superficiales.

- Clasificación de las excavaciones

A los solos efectos de las obras a que se refiere este Pliego, las excavaciones a efectuar se clasifican en los siguientes tipos:

Excavación en tierra

Se define como tierra aquel material que puede excavar sin necesidad de voladuras. A este tipo pertenece también roca alterada o agrietada que pueda ser arrancada mediante un tractor sobre orugas de 18.000 kg. de tracción, previsto de escarificadoras hidráulicas.

Aunque para facilitar la excavación hayan de emplearse explosivos aisladamente, los clasificación de la excavación sigue siendo la misma. También pueden considerarse excavación en tierra, las rocas erráticas y trozos de roca hasta medio metro cúbico (0,500 m³) de volumen, a pesar de que hayan de ser machacadas antes de su colocación en el terraplén.

Además, pertenecen a este tipo de excavación en tierra, los bancos rocosos con espesor menor de cincuenta centímetros (0,50 cm.).

Excavación en roca

Se define como roca el terreno que sólo puede excavarse mediante voladuras o maquinaria de aire comprimido.

Como roca se clasifican también inclusiones y filones de roca que se encuentran en el granito descompuesto cuyo espesor sea mayor de cincuenta centímetros (0,50 m.), además de rocas arráticas y trozos de roca con volumen mayor de medio metro cúbico (0,500 m³).

La excavación no clasificada se entenderá en el sentido de que, a efectos de abono, el terreno a excavar es homogéneo, con independencia de los distintos tipos que realmente se presenten.

- Operaciones que comprende

La ejecución de la presente unidad incluye las operaciones siguientes:

- Excavación de la explanación, que puede ser en tierra, en roca o no clasificada.
- Carga y transporte a vertedero, acopio o lugar de empleo.
- Descarga y acopio, si procede.
- Acabado de la explanación.

- Ejecución de las obras

Trabajos preparatorios

De no existir en el Cuadro nº 1 precios unitarios independientes para las unidades de "Desbroce del Terreno" y de "Excavación de tierra vegetal", se considera que dichas operaciones quedan incluidas en la presente unidad.

Una vez desbrozada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria, se procederá a la toma de los perfiles iniciales y a continuación se iniciarán las obras de excavación de acuerdo con las dimensiones indicadas en los Planos.

El Contratista indicará a la Dirección de obra, con la suficiente antelación, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni resolverá sin autorización de la Dirección de obra.

Excavación en tierra

Cuando la Dirección lo ordene, en los tramos finales de desmonte se excavará adicionalmente, en unos veinte metros (20 m.) de longitud, una sección cuneiforme, empezando en cero (0) en la zona de desmonte que diste veinte metros (20 m.) del punto de transición y acabando en setenta y cinco centímetros (0,75 m.) de profundidad, en el punto de transición, respecto a la rasante de la explanación. El material excavado se sustituirá por aquel que forma el terraplén continuo, aplicándolo en capas de igual espesor y compactación.

Excavación en roca

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca de sustentación situada debajo de la futura explanada de la carretera. En general, estas excavaciones se iniciarán por la parte superior, en capas de altura convenientes para evitar los perjuicios indicados anteriormente.

En las excavaciones en roca el Contratista deberá excavar, como mínimo, quince centímetros (0,15 m.) por debajo de la cota inferior de la capa más baja del firme y la excavación resultante se rellenará con material adecuado hasta la indicada cota, salvo que se haya previsto en el Proyecto una explanada mejorada o capa similar a este fin. Dicho relleno será de abono, aplicándose el precio unitario de "Terraplén", con análoga salvedad.

Si como consecuencia de los barrenos empleados, las excavaciones en roca maciza presentaran cavidades en las que el agua quedase detenida, el Contratista dispondrá a su costa los rellenos correspondientes en la forma que le ordene la Dirección de la obra.

Los taludes en roca han de adaptarse a la naturaleza de la misma. Se eliminarán las peñas colgantes que sean peligrosas y refinará o nivelará la superficie resultante de acuerdo con las instrucciones de la Dirección.

Destino de los materiales excavados

El destino de los materiales excavados podrá ser uno de los siguientes: Terraplén, rellenos, cualquier otro lugar de empleo, acopio o vertedero.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación de la explanación se utilizarán en lo posible, en la formación de terraplenes, pedraplenes, rellenos, encanchados, plantaciones, etc., y demás usos fijados en el Proyecto o señalados por la Dirección de obra.

Irán a acopio, para su utilización posterior, aquellos materiales que siendo utilizables no puedan utilizarse inmediatamente.

Los fragmentos de bolos de piedra y roce que aparezcan en la explanada, deberán transportarse a acopio, lugar de empleo o vertedero, según ordene la Dirección, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene, para su empleo en terraplenes o rellenos. La dirección podrá ordenar que estos fragmentos se utilicen en la protección de taludes o canalizaciones de agua que se realicen como defensa contra la posible erosión de zonas vulnerables o cualquier otro fin análogo.

La Dirección de obra podrá disponer que, en lugar de enviar a vertedero los materiales rechazados, se destinen a la ampliación o mejora de taludes, rellenos, etc.

Con autorización de la Dirección, podrá el Contratista usar los materiales destinados a la construcción de terraplenes en otros lugares de la obra, pero, en todos casos, vendrá obligado a proporcionar a sus expensas, una cantidad análoga de material de características aprobadas por la Dirección de obra, en sustitución de aquellos.

Los materiales no utilizables se transportarán a vertedero. Irán a vertedero todos los materiales excavados que estén formados por turbas, humus, materiales congelados, etc., y aquellos rechazados por inadecuados. No se enviará a vertedero ningún material sin la previa autorización de la Dirección de obra.

Acabado de la explanación

Cuando la Dirección lo considere necesario, se pasará sobre la superficie resultante, una vez terminada la excavación, un supercompactador de cincuenta toneladas (50 Tm.). Las veces que sea preciso para localizar las áreas inestables y compactar adicionalmente las inferiores. Los pozos y oquedades que aparezcan se rellenarán y estabilizarán hasta que su superficie se ajuste al resto.

Si el material encontrado correspondiese a lo que más adelante se define como "suelo tolerable", la Dirección podrá ordenar una sustitución de este último por un "suelo adecuado", en una profundidad de hasta cincuenta centímetros (0,50 m.), a fin de conseguir continuidad a lo largo de toda la obra, de la capa denominada coronación de terraplén.

Si aparecen suelos inadecuados, el Contratista excavará y transportará a vertedero tales materiales y los reemplazará por "suelos adecuados", en la profundidad y condiciones que en cada caso señale la Dirección.

Las zonas inestables de pequeña superficie (blandones), deberán ser saneadas de acuerdo con las instrucciones de la Dirección. Se excavará el material inestable, transportándolo a vertedero y se sustituirá por material procedente de otras excavaciones o de préstamos, que por lo menos tendrá la

calidad de "suelo adecuado". La Dirección podrá ordenar operaciones especiales para la estabilización de estas zonas.

Los arcenes, taludes y cunetas deberán refinarse de acuerdo con lo que sobre el particular se señale en los planos u ordene la Dirección cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación, así como el paso de las secciones en desmonte a las secciones en terraplén.

Drenaje durante los trabajos

Con el fin de garantizar un desagüe libre, las explanadas provisionales en los desmontes se construirán con la pendiente suficiente.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación se aliviarán las aguas superficiales y de filtración, ejecutando las zanjas y drenajes superficiales provisionales que sean precisos.

Los cauces del agua existentes no se modificarán en el transcurso de la ejecución de las obras sin autorización previa de la Dirección.

PC 3.13. Terraplenes

- Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos "Desbroce del terreno" y "Excavación en explanación" de este Pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.

Sin embargo el Proyecto o el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego, podrán eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la

maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras, podrán indicar su posible conservación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302, "Escarificación y compactación" de del PG-3, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuando lo indique el Proyecto, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará según lo indicado en el artículo 303 "Escarificación y compactación del firme existente" de este Pliego.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno.

Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras. Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el Proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m).

En los rellenos tipo terraplén situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie.

La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

Extensión de las tongadas.

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios ($3/2$) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreecho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreechos.

Humectación o desecación.

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Compactación.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se indican en los apartados de "Grado

de compactación" y de "Humedad de puesta en obra" de este artículo, o los que, en su caso, fijen el Proyecto o el Director de las Obras.

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo "Rellenos localizados" de este Pliego.

Control de la compactación.

* Generalidades.

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el apartado de "Compactación" de este artículo así como por el Proyecto y el Director de las Obras, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de producto terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Proyecto o el Director de las Obras podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Con este método de "Control de producto terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en el Proyecto, o en su defecto en este Pliego. Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado de "Análisis de los resultados" de este artículo.
- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E v2) según NLT 357 es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:
 - En cimiento, núcleo y espaldones, cincuenta megapascales (E v2 = 50 MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales (Ev2 = 30 MPa) para el resto.
 - En coronación, cien megapascales (E v2 = 100 MPa) para los suelos seleccionados y

sesenta megapascales ($E_{v2} = 60 \text{ MPa}$) para el resto.

- En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K , entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, E_{v2} y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, E_{v1} , no puede ser superior a dos con dos ($K \leq 2,2$).

Cuando lo indique el Proyecto o lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de las Obras, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella ejecutados según NLT 256 o el método de "Control de procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres (3).

El Proyecto o el Director de las Obras podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

* Ensayos de referencia.

a) Ensayo de compactación Próctor:

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal (UNE 103500) o el Próctor modificado (UNE 103501), el ensayo a considerar como Proctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Proctor modificado.

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres (3) muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado de "Clasificación de los materiales" de este artículo.
- Rangos de variación de la densidad seca máxima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al tres por ciento (3%).
- Rangos de variación de la humedad óptima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad seca máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el apartado de “Análisis de los resultados” de este artículo.

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de veinte mil metros cúbicos (20.000 m³). En caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de producto terminado mediante ensayos Próctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa según NLT 357, con alguno complementario como el de huella según NLT 256, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de las Obras.

b) Ensayo de carga con placa:

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm²). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

En caso de necesidad, el Proyecto podrá fijar otras condiciones de ensayo que las de la norma indicada, en cuyo caso deberá establecer los valores correspondientes a exigir para el módulo de deformación del segundo ciclo de carga E v2, y para la relación K entre módulos de segundo y primer ciclos de carga.

c) Ensayo de la huella:

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará la norma NLT 256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez (10) puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga NLT 357 y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de las Obras a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- En cimienta, núcleo y espaldones: cinco milímetros (5 mm).
- En coronación: tres milímetros (3 mm).

* Determinación "in situ".

a) Definición de lote:

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).
- En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m²) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m²) en caso contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo "Rellenos localizados" de este pliego.
- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote:

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

- Muestra de superficie: Conjunto de cinco (5) puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un (1) punto por cada cien metros (100 m) o fracción. Estas muestras son independientes de las anteriores e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de carga con placa según NLT 357 por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de las Obras podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los

resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigidas, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de las Obras así lo indique, habrá de comprobarse. Incluso se podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena UNE 103503, método del densómetro, etcétera), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupos de materiales definidos en el apartado "Determinación in situ" a) de este artículo y se comprobará al menos una vez por cada diez (10) lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado según UNE 103300 y nucleares.

Para espesores de tongada superiores a treinta centímetros (30 cm) habrá de garantizarse que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de la tongada.

* Análisis de los resultados.

Las determinaciones de humedad y densidad "in situ" se compararán con los valores de referencia definidos en el apartado "Ensayos de referencia" de este artículo.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en este artículo y en particular en sus apartados "Grado de compactación", de "Humedad de puesta en obra" y "Compactación". Además al menos el sesenta por 100 (60 %) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 kg/m³) a las admisibles según lo indicado en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Próctor de referencia, normal o modificado según el caso, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación, en el Proyecto o en su defecto en este pliego.

Dichas líneas límite, según lo indicado en el apartado de "Humedad de puesta en obra" de este

artículo y salvo indicación en contra del Proyecto, serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Próctor de referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (-2 %) y más 1 por 100 (+1 %) de la óptima. En el caso de suelos expansivos o colapsables los puntos de la curva Próctor de referencia serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1 %) y más 3 por 100 (+3 %) de la óptima de referencia.

Se recuerda que el grado de saturación viene dado por:

$$S_r = w * \left(\frac{P_s}{P_w} \right) * \left[\frac{P_d}{P_s - P_d} \right]$$

y que las líneas de igual saturación vienen definidas por la expresión:

$$P_d = \left\{ \frac{S_r}{\left[w * \left(\frac{P_s}{P_w} \right) + S_r \right]} \right\}$$

donde:

Sr = Grado de saturación (%).

w = Humedad del suelo (%).

Pd = Densidad seca (kg/m³).

Pw = Densidad del agua (puede tomarse igual a mil kilogramos por metro cúbico 1.000 kg/m³).

Ps = Densidad de las partículas de suelo según UNE 103302 (kg/m³).

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra sea representativa.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado 330.6.5 de este artículo o los valores aceptables indicados por el Director de las Obras para el ensayo alternativo de correlación con el de placa de carga, se procederá asimismo a recompactar el lote.

- Limitaciones a la ejecución

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por

debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de las Obras.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de las tongadas afectado por el paso del tráfico.

- Medición y abono

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m³), medidos sobre los planos de perfiles transversales, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos del Proyecto, al dos por ciento (2 %) de la altura media del relleno tipo terraplén.

En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Salvo que el Proyecto indique lo contrario, se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del terraplén.

PAVIMENTACIÓN

PC 3.14. Rellenos localizados

- Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedente de excavaciones para

relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes

- Materiales

Los materiales a emplear en relleno de zanja serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, o de préstamos.

En los rellenos de las zanjas se utilizarán suelos adecuados o seleccionados de acuerdo con lo establecido en el PG3 (Orden Circular 326/00) del Ministerio de Fomento.

- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Pliego y las indicaciones de la Dirección Facultativa.

- Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área, donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a las instrucciones de la Dirección Facultativa.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. El espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos expresamente autorizados por la Dirección Facultativa.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en sus superficies serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirán una densidad después de la compactación igual o mayor que la de las zonas contiguas al relleno.

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, tal y como se definen en el Proyecto.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

- Limitaciones de la ejecución

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2° C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

- Medición y abono

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos m^3) medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra del Presupuesto.

El precio será único, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado.

PC 3.15. Geotextiles

- Transporte y almacenamiento

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos. Estos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según EN ISO 10320. De acuerdo con ésta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador.
- Nombre del producto.
- Tipo del producto.
- Identificación del rollo o unidad.
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos.
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete).
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado, según EN 965.
- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s).
- Clasificación del producto según términos definidos en ISO-10318.

El nombre y el tipo de geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de 5 m, tal como indica la referida norma, para que este pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etc.).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince (15) días, se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- Recepción y control de calidad

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 160/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

La garantía de calidad de los geotextiles empleados en la obra será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El control de calidad incluye tanto las comprobaciones a la recepción de los elementos como la comprobación de los elementos acopiados y de la unidad terminada o instalada.

El Contratista, para su aprobación comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "acta de comprobación de replanteo", la relación completa de las empresas suministradoras de los materiales a emplear, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a cada uno de estos materiales y las características técnicas de los mismos. En estas características técnicas habrán de figurar tanto los valores nominales como sus tolerancias.

Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto quedan garantizados por dichos valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores nominales corregidos por sus tolerancias pasarán a ser valores exigibles y su incumplimiento puede dar lugar al rechazo de lotes o partidas sin perjuicio de las responsabilidades legales correspondientes.

La comunicación anterior deberá ir acompañada, en su caso, del certificado acreditativo del

cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad al que se hace referencia en el apartado correspondiente del presente Pliego.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, si lo hubiese, de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se ha especificado en este apartado.

Los criterios que se describen, a continuación, para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos a los que se aporta el documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, de exigir la comprobación, en cualquier momento, de las características exigibles del material y de su instalación.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los materiales, se comprobará su calidad, según se especifica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados. La toma y preparación de muestras se realizará conforme a la UNE EN 963.

El Director de las Obras además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos que se encuentren acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas, en los artículos que le sean de aplicación, tanto de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales como el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todos los defectos han sido corregidos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego de

Prescripciones Técnicas Generales o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto y en todo caso las relativas a masa por unidad de superficie (UNE EN 965), resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima (UNE EN ISO 10319), y perforación dinámica por caída de cono (UNE EN 918) y cualquier otra que el Director de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

Se definirá un lote de material que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso, y nunca estará compuesto por más de treinta (30) rollos ni por más de diez mil metros cuadrados (10.000 m²) de material.

Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme a UNE EN 963, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar. Para que el lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las características siguientes:

- el valor medio obtenido es mejor que el exigido.
- hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el 5% del mismo.

En el caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.

El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir, por el procedimiento indicado, la comprobación de cualesquiera de las características técnicas del producto que le fueron comunicadas por el Contratista al inicio de la obra y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envió para su aprobación por el Director de las Obras.

En la recepción del producto se comprobará el peso bruto de cada rollo y podrá rechazarse todo aquel que tenga un peso bruto inferior al nominal del mismo. Se comprobará asimismo, por el procedimiento de lotes antes indicado, al menos, la masa por unidad de superficie UNE EN 965.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, por tipo.
- Fecha de fabricación de los elementos instalados.
- Ubicación de los elementos instalados.

- Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos instalados.
- Cualquier otra información que el Director de las Obras haya solicitado.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie (EN-ENV 12224), de al menos el ochenta por ciento (80%) de la nominal, si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas y superior al sesenta por ciento (60%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20%) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación del geotextil en que este quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán geotextiles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas o requisitos reglamentarios requeridos a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, en el caso de que dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de los requisitos reglamentarios, que les sean de aplicación, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras o, (según ámbito), por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, así como por los Organismos españoles, públicos y privados, autorizados, conforme al Real Decreto 2200/1995 de diciembre, para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales.

PC 3.16. Zahorras

- Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

- Tipo y composición del material

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos indicados en la tabla siguiente:

TIPO DE ZAHORRA (*)	APERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,25	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-	40-	26-	15-	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-	45-	31-	20-	9-24	5-18	0-9

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

- Ejecución

Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado control de calidad).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la siguiente tabla:

**TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO
EN ZAHORRA ARTIFICIAL.**

CARACTERISTICA		UNIDAD	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
			T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	±6	±8
	≤ 4 mm		±4	±6
	0,063 mm		±1,5	±2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	±1	- 1,5 / + 1

Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

Preparación del material

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación in situ.

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

Extensión de la zahorra

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a veinticinco centímetros (25 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación.

Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

Compactación de la zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado anterior, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado "Especificaciones de la unidad terminada".

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

- Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.

El presente pliego, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.

- En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
- En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
 - En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
 - En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

- Especificaciones de la unidad terminada

Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

En el caso de la zahorra natural o cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Capacidad de soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v2}), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

Los especificados en la tabla, establecida según las categorías de tráfico pesado

VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E_{v2} (MPa)

CATEGORIA DE	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3	T4 y arcenes

EXPLANADA					
E3	200	180	150	120	100
E2		150	120	100	80
E1			100	80	80

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado “Espesor en criterios de aceptación o rechazo del lote”.

- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la siguiente tabla, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	$e \geq 20$	$10 < e < 20$	$e \leq 10$
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

- Limitaciones de la ejecución

Las zehorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado “Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo”.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zehorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo “Riegos de imprimación” de este Pliego. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zehorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

- Control de calidad

Control de procedencia del material

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10 000 m³) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50 000 m³).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

Control de ejecución

* Fabricación

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de las zahorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1 000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
 - Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
 - Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
 - Proctor modificado, según la UNE 103501.
 - Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
 - Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
 - Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
- Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
 - Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

* Puesta en obra

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
 - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
 - El lastre y la masa total de los compactadores.
 - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
 - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
 - El número de pasadas de cada compactador.

Control de recepción de la unidad terminada

tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado "Regularidad superficial"

- Criterios de aceptación o rechazo del lote

Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado "Especificaciones de la unidad terminada"; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos,

base de aceptación o rechazo.

Capacidad de soporte

El módulo de compresibilidad Ev_2 y la relación de módulos Ev_2/Ev_1 , obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado "Capacidad de soporte". De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.
- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado "Especificaciones de la unidad terminada", ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre

que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

Regularidad superficial

En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

- Medición y abono

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

PC 3.17. Bases de hormigón hidráulico convencional

- Definición

Las bases de hormigón para pavimento consistirán en una capa de hormigón hidráulico compactado mediante vibrado.

- Materiales

El hormigón empleado será el descrito en el Documento nº 4, Presupuesto. Asimismo los materiales constituyentes del hormigón cumplirán con lo especificado en el Artículo "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego.

Los áridos que se utilicen para la fabricación del hormigón para capas de base de los firmes de calzadas, tendrán un coeficiente de desgaste de los Ángeles inferior a treinta y cinco (35). Su tamaño máximo será de 40 mm.

El hormigón se fabricará con cementos tipo CEM-I, CEM-II, ó ESP-VI.

La consistencia del hormigón será plástica, con asiento en el cono de Abrams comprendido entre tres y cinco centímetros (3 y 5 cm).

La resistencia característica a compresión simple a los 28 días será la especificada en el Proyecto.

- Ejecución

La fabricación, transporte, vertido, compactación mediante vibrado, el hormigonado en condiciones especiales y el tratamiento de juntas se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido para estos aspectos en el Artículo "Obras de hormigón en masa o armado".

No se procederá a la extensión del material hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene grado de compactación requerido y rasantes indicadas en los planos.

La superficie de asiento deberá estar limpia de materias extrañas y su acabado será regular. Inmediatamente antes de la extensión del hormigón y si no está previsto un riego de sellado u otro sistema, se regará la superficie de forma que quede húmeda, evitando que se formen charcos.

La extensión del hormigón se realizará tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, de forma tal que después de la compactación se obtenga la rasante y sección definidas en los planos, con las tolerancias establecidas en las presentes prescripciones.

No se permitirán el vuelco directo sobre la explanada, la formación de caballones ni la colocación por semiancho adyacentes con más de una (1) hora de diferencias entre los instantes de sus respectivas extensiones, a no ser que la Dirección de Obra autorice la ejecución de una junta longitudinal. Cuando el ancho de la calzada lo permita se trabajará hormigonando todo el ancho de la misma, sin juntas de trabajo longitudinales.

Los encofrados deberán permanecer colocados al menos ocho (8) horas. El curado del hormigón en las superficies expuestas deberá comenzar inmediatamente después.

Se prohíbe toda adición de agua a las masas a su llegada al tajo de hormigonado.

Se realizará el corte de juntas en la base de hormigón durante los primeros días de edad con objeto de minimizar la reflexión de grietas en el pavimento. Dicho corte se llevará a cabo mediante cortadora radial, y alcanzará una profundidad de un tercio (1/3) del espesor de la base. La distancia entre juntas estará comprendida entre cuatro y cinco metros (4-5 m). El Director podrá aprobar otro método alternativo para la creación de juntas de contracción.

Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su borde quede permanentemente vertical, debiendo recortarse la base anteriormente terminada.

Se dispondrán juntas de trabajo transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más de dos (2) horas. Si se trabaja por fracciones del ancho total se dispondrán juntas longitudinales si existe un desfase superior a una (1) hora entre las operaciones en franjas adyacentes.

El hormigón se vibrará con los medios adecuados, que han de ser expresamente aprobados por el Director de obra.

La superficie acabada no presentará irregularidades mayores de 10 mm cuando se compruebe con regla de 3 m, tanto paralela como normalmente al eje de la vía. Para lograr esta regularidad superficial se utilizarán los medios adecuados (fratás, maestras, reglas vibrantes, etc), que han de ser expresamente aprobados por el Director de obra.

La base de hormigón se curará mediante riego continuo con agua. Si el Director prevé la imposibilidad de controlar esta operación, puede prescribir el curado con emulsión asfáltica o con productos filmógenos.

Antes de permitir el paso de tráfico de cualquier naturaleza o de extender una nueva capa deberá transcurrir un tiempo mínimo de 3 días.

- Control y criterios de aceptación y rechazo

Control del hormigón

El control del hormigón se realizará mediante el control de la consistencia y el de la resistencia a compresión simple a los 28 días, de acuerdo con lo establecido en el artículo "Obras de hormigón en masa o armado" de este pliego.

Salvo que el Director haya autorizado expresamente la utilización de plastificantes, el asiento en el cono de Abrams no superará los 5 cm en el momento de la puesta en obra.

La formación de lotes y muestreo para el control de la resistencia se realizará de acuerdo con los siguientes criterios:

- Los lotes para control de resistencia serán de un volumen de 100 m³, o la producción de un máximo de 1 semana.
- En cada uno de los lotes se empleará un N = 2.

Cuando en un lote de control se obtenga

$$\text{fest} \geq \text{fck}$$

tal parte de la obra se aceptará.

Cuando resulte

$$\text{fck} > \text{fest} \geq 0,90 \text{ fck}$$

la obra se aceptará, pero dará lugar a una penalización, según se establece en el apartado siguiente.

Cuando

$$\text{fest} < 0,90 \text{ fck}$$

se procederá a realizar ensayos de información consistente en la extracción al menos de 3 testigos aleatoriamente localizados en la extensión del lote afectado, cuando éste tenga una edad superior a 28 días.

Los testigos se extraerán y ensayarán de acuerdo con las Normas UNE 83302-84 y 83304-84.

La resistencia característica estimada se deducirá de los resultados de la resistencia a compresión de los testigos extraídos. La resistencia a compresión de los testigos deberá ser previamente corregida por edad en caso de que se superen los 56 días para aplicar, en su caso, la penalización establecida en el siguiente apartado.

En el caso de que los ensayos de información llegasen a

$$\text{Fest} \geq 0,80 \text{ fck}$$

se aceptará la obra con penalización.

En otro caso se estará a lo dispuesto por el Director de obra, quien podrá, según su criterio, ordenar, demoler y reconstruir la parte afectada.

En ningún caso se aceptarán bases con

$$\text{fest} < 0,7 \text{ fck}$$

Control de espesor de la capa

El espesor de la capa de hormigón será, como mínimo, el previsto en los planos de Proyecto.

Si la diferencia entre el espesor real y el de Proyecto es inferior a 1/10 del espesor, se recibirá la unidad de obra, aplicándose las penalizaciones correspondientes. Si la diferencia es mayor se procederá a la demolición y reconstrucción de la base de hormigón.

- Penalizaciones

Se realizarán de acuerdo con lo indicado en el apartado "Control y criterios de aceptación y rechazo" del artículo "Obras de hormigón en masa o armado" del presente Pliego.

- Medición y abono

Las bases de hormigón se abonarán por m² realmente colocados, medidos en superficie.

PC 3.18. Riegos de imprimación

- Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

Ligante hidrocarbonado

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

- FM100 del artículo "Betún fluidificado para riegos de imprimación", de este Pliego.
- EAI, ECI, EAL-1 o ECL-1 del artículo "Emulsiones bituminosas", de este Pliego, siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimir.

Árido de cobertura

* Condiciones generales

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

* Granulometría

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2, y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.

* Limpieza

El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

* Plasticidad

El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

- Dotación de los materiales

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a mil gramos por metro cuadrado (1.000 g/m²) de ligante residual.

ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m²).

En cualquier circunstancia, el Director de las Obras fijará las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonato

Deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita.

El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

Equipo para la extensión del árido de cobertura

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente se podrá extender el árido manualmente, previa aprobación del Director de las Obras, si se tratase de cubrir zonas aisladas en las que hubiera exceso de ligante.

En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una repartición homogénea del árido.

- Ejecución de las obras

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación, cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales referente a la unidad de obra de que se trate, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a imprimir se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimir. Una vez limpia la superficie, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

Aplicación del ligante hidrocarbonato

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de las Obras.

Éste podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

La extensión del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 a 100 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee un betún fluidificado para riegos de imprimación, o entre cinco y veinte segundos Saybolt Furol (5 a 20 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee una emulsión bituminosa.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos -tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc.- estén expuestos a ello.

Extensión del árido de cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o donde se observe que, parte de ella, está sin absorber veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre, este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%), si se emplea emulsión bituminosa.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

- Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10 °C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de imprimación, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación, mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido. En todo caso, la velocidad de los vehículos no deberá sobrepasar los cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

- Control de calidad

Control de procedencia de los materiales

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en los artículos "Betún fluidificado para riego de imprimación" y "Emulsiones bituminosas" de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.

Control de calidad de los materiales

* Control de calidad del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en los artículos “Betún fluidificado para riego de imprimación” y “Emulsiones bituminosas” de 3 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

* Control de calidad del árido de cobertura

El control de calidad del árido de cobertura será fijado por el Director de las Obras.

Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o la extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos.

En cada una de estas bandejas, chapas u hojas, se determinará la dotación de ligante residual, según la NLT-353. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado y áridos, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimir y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media, tanto del ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

- Medición y abono

El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de imprimación se abonará por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación del ligante hidrocarbonado.

El árido, eventualmente empleado en riegos de imprimación, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido.

PC 3.19. Riegos de adherencia

- Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riego de adherencia los definidos en como riegos de curado.

- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear vendrá fijado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

- EAR-1 o ECR-1; artículo "Emulsiones bituminosas", de este Pliego.
- ECR-1-m o ECR-2-m; artículo "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros", de este Pliego.

El empleo de emulsiones bituminosas modificadas con polímeros de este Pliego será preceptivo en riegos de adherencia para capas de rodadura con espesores iguales o inferiores a cuatro centímetros (= 4 cm), para las categorías de tráfico pesado T00 y T0.

- Dotación de los materiales

La dotación del ligante hidrocarbonado a utilizar vendrá definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a cuatrocientos gramos por metro cuadrado (400 g/m²) de ligante residual, ni a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente; o una capa de rodadura drenante; o una capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo D ó S empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio.

No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Equipo para la aplicación de la ligante hidrocarbonato

El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

Cuando el riego de adherencia se aplique antes de la extensión de una mezcla bituminosa discontinua en caliente, en obras de carreteras con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10.000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), en las categorías de tráfico pesado T00 a T1, el sistema de aplicación del riego deberá ir incorporado al de la extensión de la mezcla, de tal manera que de ambos simultáneamente se garantice una dotación continua y uniforme.

Análogamente serán preceptivos los requisitos anteriores en capas de rodadura de espesor igual o inferior a cuatro centímetros (= 4 cm), en especial en las mezclas bituminosas drenantes, cuando se traten de aplicaciones para rehabilitación superficial de carreteras en servicio.

El resto de aplicaciones para categorías de tráfico pesado superiores a T2 y en obras de más de setenta mil metros cuadrados (70.000 m²) de superficie para categorías de tráfico pesado T3 y T4, el equipo para la aplicación del ligante deberá disponer de rampa de riego.

En puntos inaccesibles a los equipos descritos anteriormente, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

- Ejecución de las obras

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales referente a la unidad de obra de que se trate, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de ligante hidrocarbonado que hubiesen, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Si la superficie tuviera un riego de curado de los definidos en el artículo "Riegos de curado" de este Pliego, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, seguido de soplo con aire comprimido u otro método aprobado por el Director de las Obras.

Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10 °C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas.

Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado haya curado o roto, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

- Control de calidad

Control de procedencia de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en artículo “Emulsiones bituminosas” y “Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros” de este Pliego, según el tipo de emulsión a emplear.

Control de calidad de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo “Emulsiones bituminosas” y “Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros” de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada
- La superficie regada diariamente.

La dotación de emulsión bituminosa se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la NLT-353. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la de ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media del ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

- Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión.

PC 3.20. Mezclas bituminosas en caliente

- Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se define como mezcla bituminosa en caliente de alto módulo para su empleo en capa intermedia o de base bituminosa en espesor entre seis y doce centímetros (6 a 12 cm), aquella que, además de todo lo anterior, el valor de su módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C), según la NLT-349, sea superior a once mil megapascales (11.000 MPa).

Las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo deberán además cumplir, excepto en el caso que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas definidas en el párrafo primero.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.
- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

Ligante hidrocarbonato

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, que será seleccionado, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa en caliente, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en la Norma 6.1 y 2-IC sobre secciones de firmes o en la Norma 6.3-IC sobre rehabilitación de firmes, entre los que se indican en la tabla siguiente y, salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego.

A) EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE

ZONA TERMICA ESTIVAL	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
CALIDA	35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65		35/50 50/70 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60b PMB 45/80-65	35/50 50/70 PMB 45/80-60b	50/70	50/70 70/100
MEDIA	35/50 50/70 PMB 45/80-60b PMB 45/80-65		50/70 PMB 45/80-60b		50/70 70/100	
TEMPLADA	35/50 50/70 PMB 45/80-60b PMB 45/80-65		50/70 70/100 PMB 45/80-60b			

B) EN CAPA DE BASE Y, BAJO OTRAS DOS

ZONA TERMICA ESTIVAL	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2
CALIDA		35/50	35/50	50/70
MEDIA		50/70 PMB 25/55-65	50/70	50/70 70/100
TEMPLADA		35/50 50/70 70/100		70/100

Para mezclas bituminosas en caliente de alto módulo el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será el BM-1 para las categorías de tráfico pesado T00 y T0 y el B15/25 para las categorías de tráfico pesado T1 y T2.

Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0, en las mezclas bituminosas a emplear en capas de rodadura o rehabilitaciones superficiales se utilizarán exclusivamente betunes asfálticos modificados con polímeros.

Para mezclas bituminosas drenantes, además de los betunes modificados indicados en la tabla A), se podrá emplear el tipo PMB 45/80-65, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1. En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos "Betunes asfálticos" ó "Betunes asfálticos modificados con polímeros" de este Pliego o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y el método de dispersión de la adición deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

En el caso de incorporación de productos (fibras, materiales elastoméricos, etc.) como modificadores de la reología de la mezcla, el presente Pliego o, en su defecto, el Director de las Obras determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que se garantice un comportamiento en mezcla semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo "Betunes asfálticos modificados con polímeros" de este Pliego.

Según lo dispuesto en el apartado 2.3.f) del Plan de neumáticos fuera de uso, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministro, de 5 de octubre de 2001 "en las obras en las que la utilización del producto resultante de la trituración de los neumáticos usados sea técnica y económicamente viable se dará prioridad a estos materiales."

Áridos

** Características generales*

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

También podrán emplearse como áridos, el material procedente del reciclado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de mezcla.

El presente Pliego, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales, artificiales o procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT- 326.

El árido procedente del reciclado de mezclas bituminosas se obtendrá de la disgregación por fresado o trituración de capas de mezcla bituminosa. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas). Se determinará la granulometría del árido recuperado, según la NLT-165, que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido obtenido del reciclado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los apartados "Árido grueso", "Árido fino" ó "Polvo mineral", en función de su granulometría obtenida según la NLT-165.

* Árido grueso

a) Definición del árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE- EN 933-2.

b) Angulosidad del árido grueso (Partículas trituradas)

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100		100	≥90	≥75
INTERMEDIA	100		≥90		≥75(*)
BASE	100	≥90	≥75		-

(*) En vías de servicio

c) Forma del árido grueso (Índice de lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla:

ÍNDICE DE LAJAS DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE MEZCLA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
DENSA, SEMIDENSA Y GRUESA	≤20	≤25	≤30	≤35	
DRENANTE			≤25		

d) Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente de desgaste Los Ángeles)

El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

COEFICIENTE DE DESGASTE LOS ÁNGELES DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 y T0	T1 y T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA DRENANTE	≤15	≤20	≤25	-
RODADURA CONVENCIONAL	≤20	≤25		≤25
INTERMEDIA	≤25	≤30	≤30	≤25(*)
BASE				-

(*) En vias de servicio

e) Resistencia al pulimento del árido grueso para capas de rodadura (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la NLT-174, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5.

COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO DEL ÁRIDO GRUESO PARA CAPAS DE RODADURA CATEGORIA DE TRAFICO PESADO

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
T00	T0 y T1	T2	T3, T4 y arcenes
≥ 0,55	≥ 0,50	≥ 0,45	≥ 0,40

f) Limpieza del árido grueso (Contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de impurezas, según la NLT-172, del árido grueso deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados y una nueva comprobación.

* Árido fino

a) Definición del árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

b) Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

La proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

PROPORCIÓN DE ÁRIDO FINO NO TRITURADO(*) A EMPLEAR EN LA MEZCLA
(% en masa del total de áridos, incluido el polvo mineral)

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO		
T00, T0 y T1	T2(**)	T3, T4 y arcenes
0	≤ 10	≤ 20

(*) El porcentaje de arido fino no triturado no debera superar el del arido fino triturado

(**) Excepto en capas de rodadura, cuyo valor sera cero.

c) Limpieza del árido fino

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas.

d) Resistencia a la fragmentación del árido fino

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado “Resistencia a la fragmentación” sobre coeficiente de desgaste Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de desgaste Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (30) para capas de base.

* Polvo mineral

a) Definición del polvo mineral

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

b) Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN
(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100			≥ 50	-
INTERMEDIA	100			≥ 50	-
BASE	100	≥ 50		-	-

c) Finura y actividad del polvo mineral

La densidad aparente del polvo mineral, según la NLT-176, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

* Aditivos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

- Tipo y composición de la mezcla

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la siguiente tabla. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

HUSOS GRANULOMETRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA		ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,50 0	0,25 0	0,06 3
DENSEA	AC16 D	-	-	100	90- 100	64- 74	44- 59	31- 46	16- 27	11- 20	4-8
	AC22 D	-	100	90- 100	73-88	55- 70	-	31- 46	16- 27	11- 20	4-8
SEMIDEN SA	AC16 S	-	-	100	90- 100	60- 75	35- 50	24- 38	11- 21	7-15	3-7
	AC22 S	-	100	90- 100	70-88	50- 66	-	24- 38	11- 21	7-15	3-7
	AC32 S	10 0	90- 100	-	68-82	50- 66	-	24- 38	11- 21	7-15	3-7
GRUESA	AC22 G	-	100	90- 100	65-86	40- 60	-	18- 32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	10 0	90- 100	-	58-79	35- 54	-	18- 32	7-18	4-12	2-5

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, según la tabla siguiente:

TIPO DE MEZCLAS A UTILIZAR EN FUNCION DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA
RODADURA	4-5	AC16 surf D AC16 surf S PA-16
	>5	AC22 surf D AC22 surf S
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S
BASE	7-15	AC32 base S

		AC22 base G AC32 base G AC22 base MAM
ARCENES(*)	4-6	AC16 surf D

(*) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

(**) Las mezclas tipo AC32 bin S no deben ser utilizadas bajo mezclas drenantes, ni bajo mezclas bituminosas discontinuas

(***) Espesor maximo de 12 centímetros.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la dotación de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente que deberá cumplir lo indicado en la siguiente tabla, según el tipo de mezcla o de capa:

DOTACION MINIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO
(% en masa sobre el total del árido seco, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACION MINIMA (%)
RODADURA	BBTM clase B (<i>M</i>)	4,75
	BBTM clase A (<i>F</i>)	5,20
	DRENANTES	4,30
	DENSA Y SEMIDENSA	4,55
INTERMEDIA	DENSA Y SEMIDENSA	3,85
BASE	SEMIDENSA Y GRUESA	3,40
	ALTO MODULO	4,75

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado de "Fabricación".

Se tendrán en cuenta las correcciones en peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias

La relación ponderal recomendable, salvo justificación en contrario, entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas, en función de la categoría de tráfico pesado y de la zona térmica estival se fijará de acuerdo con las indicadas en la siguiente tabla.

RELACION RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL –LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS
TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORIAS DE TRAFICO PESADO T00

TIPO DE CAPA	ZONA TERMICA ESTIVAL	
	CALIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,3	1,2
INTERMEDIA	1,2	1,1
BASE	1,1	1,0

En las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo la relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado, salvo justificación en contrario, estará comprendida entre de uno coma tres y uno coma cinco (1,3 a 1,5).

- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Central de fabricación

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares señalará la producción horaria mínima de la central, en función de las características de la obra.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonato deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo, de forma que se garantice que no se producen sobrecalentamientos localizados y que no se sobrepasan las temperaturas máximas admisibles de dicho producto. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistas de calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y cuya separación sea efectiva para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4). Estas tolvas deberán asimismo estar provistas de dispositivos ajustables de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera y el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación ambiental y de seguridad y salud vigente.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estar protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente -de capacidad acorde con su producción- en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo permitirá tomar muestras de su contenido, y su compuerta de descarga deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya exactitud sea superior al medio por ciento (0,5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya exactitud sea superior al tres por mil (0,3%).

El ligante hidrocarbonado se distribuirá uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no permitirán fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de los áridos y la del polvo mineral. En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, se garantizará la difusión homogénea del ligante hidrocarbonado y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama, ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con

exactitud suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, sus capacidades deberán garantizar el flujo normal de los elementos de transporte, así como que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, la central de fabricación deberá disponer de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el apartado "Fabricación de la mezcla".

Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

Extendedoras

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseadas y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste, u otras causas.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas

Particulares, o en su defecto el Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales. Se procurará que las juntas longitudinales de capas superpuestas queden a un mínimo de quince centímetros (15 cm) una de otra.

Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos; para mezclas bituminosas drenantes este último se sustituirá por un (1) compactador de rodillos metálicos tándem, no vibratorio.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas.

Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizadas por el Director de las Obras.

- Ejecución de las obras

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 40; 25; 20; 12,5; 8; 4; 2; 0,500; 0,250; 0,125 y 0,630 mm de la UNE-EN 933-2.
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, el tipo y dotación de las adiciones, referida a la masa total del árido combinado.
- La densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 °C).
- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta grados Celsius (180 °C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no deberá exceder de ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 °C). Para mezclas bituminosas de alto módulo las temperaturas anteriores se aumentarán en diez grados Celsius (10 °C); para las mezclas drenantes dichas temperaturas deberán disminuirse diez grados Celsius (10 °C) para evitar posibles escurrimientos del ligante.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la dosificación de ligante hidrocarbonado teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios siguientes:

En mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo:

- El análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica empleando el método Marshall, según la NLT-159, y para capas de rodadura o intermedia mediante la pista de

ensayo de laboratorio, según la NLT-173.

- Se aplicarán los criterios indicados en las siguientes tablas, y para mezclas de alto módulo, además, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C), según la norma NLT-349, no será inferior a once mil megapascales (11.000 MPa).

CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN EMPLEANDO EL APARATO MARSHALL
(75 golpes por cara)

CARACTERISTICA		CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y arcenes	T4
ESTABILIDAD (kN)		>15	>12,5	>10	8-12
DEFORMACION (mm)		2-3	2-3,5		2,5-3,5
HUECOS EN MEZCLA (%)	Capa de rodadura	4-6		3-5	
	Capa intermedia	4-6	5-8	4-8	4-8(**)
	Capa de base	5-8(*)	6-9(*)	5-9	-
HUECOS EN ARIDOS (%)	Mezclas-12	≥15			
	Mezclas -20 y -25	≥14			

(*) En las mezclas bituminosas de alto modulo: 4 – 6.

(**) En vías de servicio

MÁXIMA VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN (mm/min) EN EL INTERVALO DE 105 A 120 MINUTOS (NLT-173) (*)

ZONA TERMICA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
ESTIVAL					
CALIDA	12	15		20	-
MEDIA	15		20		-
TEMPLADA	15	20	-		

En mezclas drenantes:

- Los huecos de la mezcla, determinados midiendo con un calibre las dimensiones de probetas preparadas según la NLT-352, no deberán ser inferiores al veinte por ciento (20%), y
- La pérdida por desgaste a veinticinco grados Celsius (25 °C), según la NLT-352, no deberá rebasar el veinte por ciento (20%) en masa, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 y el veinticinco por ciento (25%) en masa en los demás casos.

Para todo tipo de mezcla, en el caso de categorías de tráfico pesado T00, T0 y T1, se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado "Fabricación".

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, en mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la NLT-162, no rebasará el veinticinco por ciento (25%); y, en mezclas drenantes, la pérdida por abrasión en el ensayo cántabro, según la NLT-352, tras ser sometidas a un proceso de inmersión en agua durante veinticuatro horas (24 h) a sesenta grados Celsius (60 °C) no rebasará el treinta y cinco por ciento (35%) para las categorías de tráfico pesado T00 a T1, y el cuarenta por ciento (40%) para las categorías de tráfico pesado T2 y T3.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a lo indicado en la tabla "Criterios de aceptación o rechazo".

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento según lo indicado en el apartado "Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento".

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá corregir la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

Preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado se ejecutará un riego de

adherencia según lo indicado en el artículo de “Riegos de adherencia de este Pliego; si dicho pavimento es heterogéneo se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras. Si la superficie es granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbonado, se ejecutará previamente un riego de imprimación, según el artículo “Riegos de imprimación” de este Pliego.

Se comprobará que ha transcurrido el plazo de rotura o de cura de estos riegos, no debiendo quedar restos de fluidificante, ni de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas tipo 12 el número mínimo de fracciones será de tres (3). Para el resto de las mezclas el número mínimo de fracciones será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el apartado de “Fabricación” del “Control de calidad” del presente artículo.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimenten. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no sea inferior al correspondiente a un mes de trabajo con la producción prevista.

Fabricación de la mezcla

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar.

En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se ajustará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, lo que vendrá indicado por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; la extracción por los colectores deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean ambas uniformes.

En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados, se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasada, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

Si se utilizasen áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, en centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas junto al polvo mineral, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, para cada amasado, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas se incorporarán al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportarán los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas tras la llama de forma que no exista riesgo de contacto con ella.

En los mezcladores de las centrales que no sean de tambor secador-mezclador, se limitará el volumen del material, en general hasta dos tercios (2/3) de la altura máxima que alcancen las paletas, de forma que para los tiempos de mezclado establecidos en la fórmula de trabajo se alcance una envuelta completa y uniforme.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora, en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

En capas de rodadura con mezclas bituminosas drenantes se evitarán siempre las juntas longitudinales. Únicamente para las categorías de tráfico pesado T2 y T3 o pavimentación de carreteras en las que no sea posible cortar el tráfico, dichas juntas deberán coincidir en una limatesa del pavimento.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el apartado "Espesor y anchura" de las "Especificaciones de la unidad terminada" del presente artículo.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla no se detenga.

En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el apartado “Espesor y anchura” de las “Especificaciones de la unidad terminada” del presente artículo.

Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba; se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada en el apartado “Densidad” de las “Especificaciones de la unidad terminada” del presente artículo.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

Juntas transversales y longitudinales

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Salvo en mezclas drenantes, se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo "Riegos de adherencia" de este Pliego, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

- Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula del trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extendido, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

- Especificaciones de la unidad terminada

Densidad

Obtenida la densidad de referencia, aplicando la compactación prevista en la NLT-159 a una mezcla bituminosa con granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado “Control de recepción de la unidad terminada”, en mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (≥ 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

En mezclas drenantes, los huecos de la mezcla no podrán diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando, a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado de “Control de recepción de la unidad terminada”, la compactación prevista en la NLT-352.

Espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas.

El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de proyecto.

Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en las siguientes tablas:

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VIA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVIAS	RESTO DE VIAS	
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,5

100	< 2,0	< 2,5	< 3,0
-----	-------	-------	-------

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE VIA			
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVIAS		RESTO DE VIAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, según la NLT-335, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla siguiente:

MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NLT-335) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERISTICA	TIPO DE MEZCLA	
	DRENANTE	RESTO
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	1,5	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)	60	65

(*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa

(**) Medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa

- Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 °C), salvo

si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8 °C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

- Control de calidad

Control de procedencia de los materiales

- * Control de procedencia del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

- * Control de procedencia de los áridos

Si con los áridos, a emplear en capas de rodadura o intermedia, se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del áridos, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicados en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la NLT-174.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la NLT-153 y NLT-154, respectivamente.
- La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según la NLT-172.

El Director de las Obras comprobará, además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos.
- La exclusión de vetas no utilizables.
- La adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

* Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Si con el polvo mineral, a emplear en las mezclas bituminosas en caliente, se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del polvo mineral, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del polvo mineral no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicados en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según la NLT-176.

Control de calidad de los materiales

* Control de calidad de los ligantes hidrocarbonados

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en este Pliego según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

* Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo.

Se acopiarán, aparte, aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y los accesos.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

- Al menos dos (2) veces al día:
 - Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
 - Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:
 - Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
 - Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
 - *Proporción de impurezas del árido grueso, según la NLT-172.
- Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:
 - Coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
 - Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la NLT-174.
 - Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según las NLT- 153 y NLT-154, respectivamente.

* Control de calidad del polvo mineral de aportación

Sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:
 - Densidad aparente, según la NLT-176.

* Control de ejecución

a) Fabricación

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, del árido combinado.

deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 3\%$
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 2\%$
- Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 1\%$

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en el párrafo anterior. Al menos semanalmente, se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:
 - Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea; en centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%) en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.
- Al menos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote:
 - Dosificación de ligante, según la NLT-164.
 - Granulometría de los áridos extraídos, según la NLT-165.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del apartado "Control de ejecución de la unidad terminada".

La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil ($\pm 0,3\%$) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado de "Aditivos" para el tipo de capa y de mezcla que se trate.

- Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote:
 - En mezclas densas, semidensas y gruesas, análisis de huecos y resistencia a la

deformación plástica empleando el aparato Marshall (serie de tres [3] probetas como mínimo), según la NLT-159. En mezclas de alto módulo, además de lo anterior, determinación del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C), según la norma NLT-349.

- En mezclas drenantes, análisis de huecos (serie de tres [3] probetas como mínimo), según la NLT-352, y la pérdida por desgaste, según la NLT-352.
- Cuando se cambien el suministro o la procedencia:
 - En mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo, inmersión- compresión según la NLT-162.

* Puesta en obra

a) Extensión

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado “Limitaciones de la ejecución” de este artículo.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendidora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

b) Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

En mezclas drenantes, se comprobará con la frecuencia que sea precisa la permeabilidad de la capa durante su compactación, según la NLT-327.

Al terminar la compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la NLT-168.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado "Regularidad superficial". La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

En capas de rodadura, se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla de "Macroestructura superficial y Resistencia al deslizamiento"

- Medida de la macrotextura superficial, según la NLT-335, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos de dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa.
- Criterios de aceptación o rechazo

Densidad

En mezclas densas, semidensas y gruesas, la densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado de "Densidad" de las "Especificaciones de la unidad terminada"; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (2) puntos porcentuales.

En mezclas densas, semidensas y gruesas, si la densidad media obtenida es inferior a la especificada en el apartado de "Densidad" de las "Especificaciones de la unidad terminada", se procederá de la siguiente manera:

- Si la densidad media obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad

de referencia, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.

- Si la densidad media obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

En mezclas drenantes, la media de los huecos de la mezcla no deberá diferir en más de dos (2) puntos porcentuales de los valores prescritos en el apartado de “Densidad” de las “Especificaciones de la unidad terminada”; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de los prescritos en más de tres (3) puntos porcentuales.

En mezclas drenantes, si la media de los huecos de la mezcla difiere de los valores especificados en el apartado de “Densidad” de las “Especificaciones de la unidad terminada”, se procederá de la siguiente manera:

- Si la media de los huecos de la mezcla difiere en más de cuatro (4) puntos porcentuales, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si la media de los huecos de la mezcla difiere en menos de cuatro (4) puntos porcentuales, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado de “Espesor y anchura” de las “Especificaciones de la unidad terminada”; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior al especificado en el apartado “Espesor y anchura” de las “Especificaciones de la unidad terminada”, se procederá de la siguiente manera:

- Para capas de base:
 - Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera inferior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado “Espesor y anchura” de las “Especificaciones de la unidad terminada”, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo.

- Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera superior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado “Espesor y anchura” de las “Especificaciones de la unidad terminada”, y no existieran problemas de encharcamiento, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.
- Para capas intermedias:
 - Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera inferior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado “Espesor y anchura” de las “Especificaciones de la unidad terminada”, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.
 - Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera superior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado “Espesor y anchura” de las “Especificaciones de la unidad terminada”, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Para capas de rodadura:
 - Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior al especificado en el apartado “Espesor y anchura” de las “Especificaciones de la unidad terminada”, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o, en el caso de capas de rodadura de mezclas bituminosas convencionales, extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado “Regularidad superficial” de las “Especificaciones de la unidad terminada”, se procederá de la siguiente manera:

- Para capas de rodadura drenante:
 - Se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se extenderá una nueva capa por cuenta del Contratista.

- Para el resto de los casos:
 - Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado “Regularidad superficial” de las “Especificaciones de la unidad terminada” en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.
 - Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado “Regularidad superficial” de las “Especificaciones de la unidad terminada” en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista.

Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla de “Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento” No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (25%) del mismo.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en la tabla de “Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento”, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la mac rotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla de “Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento”, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista. En el caso de capas de rodadura con mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.
- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la mac rotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla de “Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento”, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla de “Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento”. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un

resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco centésimas (0,05).

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla "Macrotextura superficial (NLT-335) y resistencia al deslizamiento (NLT-336) de las mezclas para capas de rodadura", se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla de "Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento", se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista. En el caso de capas de rodadura con mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.
- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla de "Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento", se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Medición y abono

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos, incluido el procedente de reciclado de mezclas bituminosas, si los hubiere, y el del polvo mineral. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra, por la dotación media de ligante deducida de los ensayos de control de cada lote. En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos, así como tampoco el ligante residual del material reciclado de mezclas bituminosas, si lo hubiere.

El polvo mineral de aportación y las adiciones, sólo se abonarán si lo previera explícitamente el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y el Cuadro de Precios del Proyecto. Su abono se hará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra de cada lote, por la dotación media.

PC 3.21. Encintados de bordillos

- Definición

Se define como encintado de bordillos la banda o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera, la de un andén, o cualquier otra superficie de uso diferente, formada por bordillos prefabricados de hormigón o granito, colocados sobre un cimiento de hormigón.

- Materiales

Bordillos prefabricados de hormigón

Deberán cumplir las condiciones señaladas en el artículo “Piezas de hormigón para bordillos”.

Morteros de cemento

Salvo especificaciones en contrario, se utilizará mortero hidráulico con cuatrocientos cincuenta kilogramos (450 kg/m³) de cemento por metro cúbico.

- Ejecución de las obras

Sobre el cimiento de hormigón, ajustado a las dimensiones, alineación y rasante fijadas en el proyecto, deberá quedar bien asentado el bordillo sin presencia de oquedades en el hormigón.

El rejuntado de piezas contiguas conjuntas no podrá exceder de cinco milímetros (5 mm) de anchura.

A continuación se procederá al refuerzo posterior de los bordillos en la forma que se determine en el proyecto.

Las líneas definidas por la arista superior deberán ser rectas y, en su caso, las curvas responder a las figuras prefijadas, ajustándose unas y otras a rasantes fijadas.

- Control y criterios de aceptación y rechazo

El control de los bordillos se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en el artículo de “Bordillos y ríngolas de hormigón”

Los resultados obtenidos cumplirán con las especificaciones correspondientes. En otro caso se estará a lo que disponga el Director de la obra, quien podrá rechazar los materiales inadecuados.

El control de ejecución se basará en inspecciones periódicas a la obra vigilándose especialmente el proceso de colocación y terminación del encintado.

- Medición y abono

Los bordillos se abonarán por metros (m) realmente colocados de cada tipo, medidos en los planos.

PC 3.22. Aceras y pavimentos de baldosas

- Definición

A efectos del presente artículo se entiendo por acera y pavimentos de baldosas aquellos solados constituidos por baldosas de cemento sobre una base de hormigón en masa.

- Materiales

Las baldosas cumplirán lo establecido en el artículo "Baldosas de cemento".

Para el mortero de cemento, salvo especificación en contrario, se utilizará mortero hidráulico con trescientos cincuenta kilogramos (350 kg/cm³) de cemento por metro cúbico (M-350)

- Ejecución de las obras

Sobre la base de hormigón se extenderá una capa del mortero especificado en los planos, con un espesor de dos a cinco (2-5 cm), y sólo el necesario para compensar las irregularidades de la superficie de la base de hormigón.

El solado se hará por soladores de oficio. Sobre la capa de asiento de mortero se colocarán a mano las baldosas, golpeándolas para reducir al máximo las juntas y para hincarlas en el mortero hasta conseguir la rasante prevista en los planos para la cara de huella.

Asentadas las baldosas, se macearán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasadas. Se corregirá la posición de las que queden fuera de las tolerancias establecidas o presente cejillas, extrayendo la baldosa y rectificando el espesor de la capa de asiento de mortero si fuera preciso.

Las baldosas que hayan de ir colocadas en los remates del solado deberán cortarse con cuidado para que las juntas resulten de espesor mínimo.

Las juntas no excederán de 2 mm.

Una vez asentadas y enrasadas las baldosas se procederá a regarlas y a continuación se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Antes del endurecimiento de la lechada se eliminará la parte sobrante.

La lechada de cemento se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico (600 kg/m³) y arena.

El pavimento terminado no deberá presentar irregularidades superiores a 5 mm medidas con regla de tres (3) metros.

- Control y criterios de aceptación y rechazo

El control de los materiales se realizará de acuerdo con lo establecido en el artículo “Baldosas de cemento” del presente Pliego.

El control de ejecución prestará especial atención al procedimiento de ejecución, y a las tolerancias anteriormente especificadas. Ambos aspectos se comprobarán mediante inspecciones con la periodicidad que estime la Dirección de Obra.

Se rechazarán los materiales y unidades de obra que no se ajusten a lo especificado.

- Medición y abono

Las aceras y pavimentos de baldosas se medirán y abonarán por m² realmente colocados, en el precio estarán incluidos la capa de mortero de asiento, la lechada de cemento y todas las operaciones necesarias hasta la correcta terminación del pavimento.

PC 3.23. Adoquinados sobre hormigón

- Definición

Son los pavimentos ejecutados con adoquines recibidos con mortero de cemento y base de hormigón hidráulico.

Se incluyen en este apartado igualmente la partida definida como encintado de baldosa de hormigón

- Materiales

Adoquines prefabricados de hormigón

Deberán cumplir las condiciones señaladas en el artículo “Adoquines de hormigón” del presente Pliego.

Morteros de cemento

Salvo especificaciones en contrario, se utilizará mortero hidráulico con cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico (450 kg/m³) (M-450).

Lechadas

La lechada de cemento para el rejuntado se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento Pórtland del tipo CEM-I por metro cúbico (600 kg/m³), y de arena, de la que no más de quince por ciento (15%) en peso quede retenida por el tamiz 2,5 UNE ni más de un quince por ciento (15%) en peso paso por el tamiz 0,32 UNE.

- Ejecución de las obras

Ejecución

La ejecución del cimientado se llevará a efecto de acuerdo con lo especificado en el apartado de "Bases de hormigón" del presente Pliego.

Sobre el cimientado se extenderá una capa de mortero anhidro, de espesor inferior a 5 cm, para absorber la diferencia de tizón de los adoquines.

Sobre esta capa de asiento se colocarán a mano los adoquines, golpeándolos con un martillo para reducir al máximo las juntas y realizar un principio de hincada en la capa de mortero; quedarán bien sentadas, y con su cara de rodadura en la rasante prevista en los planos con las tolerancias establecidas en el presente artículo.

Asentados los adoquines, se macearán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasados. La posición de los que queden fuera de las tolerancias antedichas una vez maceados, se corregirá extrayendo el adoquín y rectificando el espesor de la capa de asiento si fuera preciso.

Los adoquines quedarán colocados en hiladas rectas, con las juntas encontradas; el espesor de éstas será el menor posible, y nunca mayor de ocho milímetros (8 mm).

Una vez preparado el adoquinado se procederá a regarlo; seguidamente se rellenarán las juntas con arena de sílice de polvo.

El pavimento terminado no se abrirá al tráfico hasta pasados tres días (3), contados a partir de la fecha de terminación de las obras; en este plazo, el Contratista cuidará de mantener recepada la superficie del pavimento. Deberá también corregir la posición de los adoquines que pudieran hundirse o levantarse.

Tolerancias de la superficie

Dispuestas referencias, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de diez metros (10 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por dichas referencias.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de doce milímetros (12 mm).

La superficie acabada no deberá variar con más de cinco milímetros (5 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la calle, sobre todo en las inmediaciones de las juntas.

Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que sobre particular, ordene el Director de las obras.

Limitaciones de la ejecución

Regirán las señaladas en el artículo "Hormigón hidráulico" del presente pliego.

- Control y criterios de aceptación y rechazo

El control de los adoquines se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en el artículo "Adoquines de hormigón" del presente Pliego.

Los resultados obtenidos cumplirán con las especificaciones establecidas anteriormente; en otro caso se estará a lo que disponga el Director de la obra, quien podrá rechazar los materiales inadecuados.

El control de ejecución se basará en inspecciones periódicas a la obra y vigilará especialmente el proceso de ejecución y la terminación del pavimento.

- Medición y abono

Los adoquinados se abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie de pavimentos ejecutados, medidos en los planos. El precio unitario incluye el mortero y la arena de sílice.

El encintado de baldosa de hormigón se medirá por metros lineales (m) de longitud de encintado de 20 cm de anchura, medidos en los planos. El precio unitario incluye el mortero, la arena de sílice y la subbase de hormigón en masas

PC 3.24. Marcas viales

- Ejecución de las obras

El Contratista comunicará por escrito al Director de las obras la relación de empresas suministradoras de los materiales a utilizar en la fabricación de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Si la superficie presentara defectos o huecos notables, se corregirán los primeros, y se rellenarán los últimos, con materiales de análoga naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la extensión de la pintura.

Es condición indispensable para la aplicación de la pintura sobre cualquier superficie, que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, y perfectamente seca.

Cuando sea necesario se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad, arena, barro y otros elementos contaminantes que influirán negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial. Para eliminar la suciedad, y las partes sueltas o mal adheridas, que presenten las superficies de morteros u hormigones, se emplearán cepillos de púas de acero; pudiéndose utilizar cepillos con púas de menor dureza en las superficies bituminosas. La limpieza del polvo de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante un lavado intenso con agua.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua, ver tablas de "Criterios de compatibilidad entre tipos de pintura" y "Criterios de compatibilidad entre tipos de pintura y pavimento", en caso contrario deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc).

CRITERIOS DE COMPATIBILIDAD ENTRE TIPOS DE PINTURA

Capa nueva	Material base			
	Pintura acrílica	Pintura acrílica en base agua	Plástico de aplic. en frío	Termoplástico en caliente
Pintura acrílica	Excelente	Buena	Buena	Baja
Pintura acrílica en base agua	Buena	Excelente	Buena	Excelente
Plástico de aplic. en frío	Buena	Buena	Excelente	Nula
Termoplástico de aplic. en caliente	Baja	Baja	Baja	Excelente

CRITERIOS DE COMPATIBILIDAD ENTRE TIPOS DE PINTURA Y PAVIMENTO

Familia	Tipo de pintura y método de aplicación	Tipo de pavimento				
		MBC convencional nueva	MBC convencional vieja	Lechada bituminosa	Mezcla drenante	Hormigón
Pinturas	Acrílica pulverización	Buena	Excelente	Nula	Buena Excelente (1)	Excelente
	Imprimaciones	Acrílica base para pulverización	Excelente	Baja Buena	Buena Excelente (1)	Excelente (1)
Larga duración	Acrílica pulverización	--	—	—	—	Excelente (2)
	Plástico de aplicación en frío Pulverización Extrusión Zapatón	Excelente Excelente (4)	Excelente Buena Buena (4)	Buena Baja Baja (4)	Baja/Buena (2) Buena Buena	Excelente Excelente Excelente (4)
	Termoplástico de aplicación en caliente Pulverización Extrusión Zapatón	Excelente Excelente Nula	Buena Baja Nula	Nula Nula Nula	Baja/Buena (1) Excelente Excelente	Nula/Baja (3) Nula/Baja (3) Nula

(1) Dos manos ; (2) Para rebordeo negro ; (3) con imprimación ; (4) Sólo aplicación manual

Para la eliminación de marcas viales queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes métodos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las obras:

- Agua a presión
- Proyección de abrasivos
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

En el caso específico de pavimentos de hormigón, antes de proceder a la aplicación de la marca vial, deberán eliminarse todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0,15), evaluado de acuerdo con la Norma UNE-EN 1436-98, se rebordeará la marca vial a aplicar con un material de color negro a ambos lados y con un ancho aproximadamente

igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

- Limitaciones de la ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados centígrados (3°C) al punto de rocío.

Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre los cinco y los cuarenta grados centígrados (5°C – 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

Sobre las marcas recién pintadas deberá prohibirse el paso de todo tipo de tráfico mientras dure el proceso de secado inicial de las mismas.

- Control y criterios de aceptación y rechazo

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de la unidad terminada.

El Contratista facilitará, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

Control de recepción de los materiales

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y cantidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el Apartado 5.

Los criterios de control de calidad de materiales se describen en el Artículo 27.52 del presente Pliego. Asimismo, las marcas viales prefabricadas serán sometidas a los ensayos de verificación especificados en la Norma UNE 135276-94.

Control de la aplicación de los materiales

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

La toma de muestras, para determinaciones posteriores, de pintura, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la Norma UNE 135200-2-97. Las tomas de muestra de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización.

La toma de muestras de microesferas de vidrio y marcas viales prefabricadas se llevará a cabo de acuerdo con las Normas UNE-EN 1423-98 y UNE 135276-94, respectivamente.

** Aplicación a pistola*

Se tara una chapa metálica de dimensiones 300 mm x 150 mm x 2 mm con precisión de una décima de gramo (0,1 g)(G₁) en laboratorio.

Se fija la chapa anterior transversalmente al sentido de aplicación de la marca vial sobre el pavimento, en el lugar previsto para el paso de la máquina aplicadora.

Se retira la chapa metálica inmediatamente después de la aplicación y se deja secar. Una vez seca la chapa, en el laboratorio, se mide el área aplicada de marca vial sobre la chapa con una precisión de una décima de centímetro cuadrado (0,1 cm²) (A), mediante una regla graduada o cinta métricas y se pesa la chapa con una precisión de una décima de gramo (0,1 g)(G₂).

El peso de la marca vial (G_{MV}) aplicada en gramos por metro cuadrado (g/m²), se obtendrá por la expresión:

$$G_{MV} = \frac{G_2 - G_1}{A} \cdot 10.000$$

* Aplicación manual

Esta determinación se realiza in situ. Se determina el peso de producto a aplicar, con una balanza con una precisión de una décima de gramo (0,1 g)(G₂).

Una vez que al aplicar ha terminado la aplicación se determinará el área aplicada en centímetros cuadrados (cm²) (A), con una cinta métrica y se pesan los botes de material vacíos con la balanza (G₁).

El peso de la marca vial (G_{MV}) aplicada en gramos por metro cuadrado (g/m²), se obtendrá por la expresión anterior.

Control de la unidad terminada

Los requisitos esenciales que se indican a continuación deberán verificarse no antes de cuarenta y ocho horas (48 h) ni después de los quince (15) días contados a partir de la aplicación del material. Podrán comprobarse asimismo a criterio de la Dirección de Obra, dentro de los seis primeros meses desde la ejecución.

* Visibilidad nocturna

Para la medida de la retrorreflexión bajo iluminación de los faros de un vehículo, se emplea el coeficiente de luminancia retrorreflejada, R_L. Es decir, el cociente entre la luminancia, L, de la zona de la marca vial en la dirección de observación y la iluminancia E de esa zona, medida perpendicularmente a la dirección de la luz incidente.

Ese coeficiente deberá medirse conforme a lo especificado en la Norma UNE-EN 1436-98 y se expresará en milicandelas por metro cuadrado y por lux (mcd(m⁻²(lx⁻¹)).

Las marcas viales en seco deberán cumplir con lo especificado en la tabla siguiente:

COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN

Tipo de marca vial	Coeficiente de retrorreflexión (mcd(m ⁻² (lx ⁻¹))		
	30 días	180 días	365 días
Permanente (color blanco)	300	200	100
Temporal (color amarillo)	150		

* Visibilidad diurna

Para marcas viales en seco los valores mínimos del factor de luminancia (deberán cumplirlo siguiente:

- Factor de luminancia de las marcas viales de color blanco sobre el pavimento bituminoso: 0,30
- Factor de luminancia de las marcas viales de color blanco sobre pavimento de hormigón: 0,40
- Factor de luminancia de las marcas viales de color amarillo, sobre ambos pavimentos: 0,20

El color de una marca vial, expresado en coordenadas cromáticas, debe estar representado por un punto ubicado en el interior de los polígonos de color definidos por los vértices indicados en la tabla "Vértices de los polígonos de color de las marcas viales blancas y amarillas y representados en la figura "Polígonos de color de las marcas viales blancas y "amarillas en el diagrama cromático CIE".

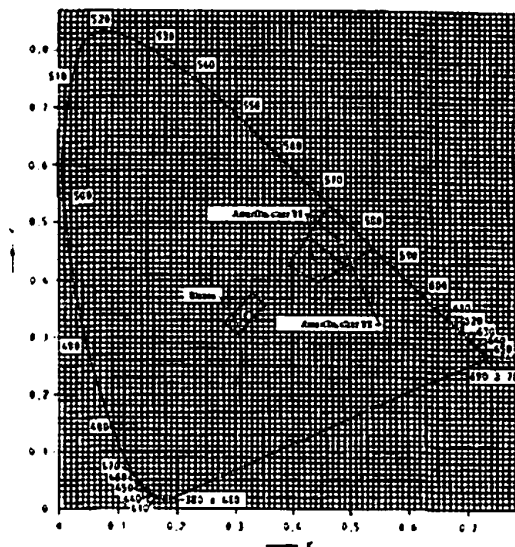
Las medidas deberán realizarse conforme a lo especificado en la Norma UNE-EN 1436-97.

**VÉRTICES DE LOS POLÍGONOS DE COLOR
DE LAS MARCAS VIALES BLANCAS Y AMARILLAS**

		Coordenadas cromáticas de los vértices de color			
		1	2	3	4
Marca vial blanca	X	0,355	0,305	0,285	0,335
	Y	0,355	0,305	0,325	0,375
Marca vial amarilla Clase (Y1)	X	0,443	0,545	0,465	0,389
	Y	0,399	0,455	0,535	0,431
Marca vial amarilla Clase (Y2)	X	0,494	0,545	0,465	0,427
	Y	0,427	0,455	0,535	0,483

Nota: Las clases de marcas viales Y1 e Y2, están previstas para marcas viales permanentes y temporales, respectivamente.

**POLÍGONOS DE COLOR DE LAS MARCAS VIALES BLANCAS Y
AMARILLAS EN EL DIAGRAMA CROMÁTICO CIE**



* Relación de contraste

La relación de contraste entre la marca vial y el pavimento, no será inferior a uno con siete (1,7), cuando se determine según lo especificado en la Norma UNE 135214-94. Este requisito debe ser objeto de comprobación exclusivamente en pavimentos de hormigón.

* Resistencia al deslizamiento

El valor del coeficiente de resistencia al deslizamiento de una marca vial no será en ningún caso inferior a 45, cuando se determine según lo indicado en la Norma UNE-EN 1436-98.

Criterios de aceptación y rechazo

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas en cada uno de los tramos en los que se haya dividido la obra si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos:

- Las dotaciones de aplicación medias de los materiales obtenidas, no cumplen lo especificado

en el proyecto.

- La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el diez por ciento (10%).

En el caso de obtenerse valores inferiores a las dotaciones exigidas, el Contratista deberá proceder al repintado de las marcas de forma que se alcancen dichas dotaciones.

Si uno o varios valores de factor de luminancia, relación de contraste, color y resistencia al deslizamiento son inferiores al mínimo exigido, el Director podrá exigir el repintado a costa del Contratista.

Si por excepción se hubiese ejecutado alguna obra o parte de ellas que no se ajustase exactamente a las condiciones fijadas en el contrato, pero sin embargo, aunque fueran defectuosas pudiese ser tolerable a juicio de la Dirección, este podrá aceptarlas con la rebaja de precio que considere justa, pudiendo el Contratista, en este caso, optar por admitir esta rebaja a no ser que prefiera demoler la obra a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

En caso de demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, y en su caso borrado y pintado de marca vial defectuosa, la Dirección podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones del Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

Los materiales o en su caso marcas viales rechazadas, en ningún caso serán abonables por la Administración, y el Contratista será además responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la Administración.

- Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista comunicará al Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

- Medición y abono

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante, se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos por el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

- Medición y abono

Se medirán y abonarán por hitos realmente colocados sólidamente al terreno en el lugar exacto marcado por el Replanteo especial efectuado con este fin por un Topógrafo del Adjudicatario en presencia de la Dirección Facultativa

SANEAMIENTO

PC 3.25. Excavación de las zanjas

La apertura de las zanjas se realizará por medios mecánicos, debiendo quedar asegurada en todo momento su estabilidad con una adecuada entibación o mediante el ataludamiento de los lados de la zanja conforme resulte del estudio geotécnico o caracterización del terreno.

Con carácter general, las secciones de zanja establecidas responderán a lo representado en los correspondientes planos de detalle, dependiendo el tipo de zanja a adoptar en cada caso de las características del trazado, del tamaño de los tubos, de la profundidad de la zanja, de la naturaleza del terreno, etc.

En las zonas urbanas las zanjas se proyectarán con taludes verticales, debiendo adoptarse la entibación necesaria cuando la profundidad de la zanja sea superior a 1,30 m.

Para profundidades ≥ 5 m se deberán disponer bermas con objeto de conseguir la correcta ejecución de las excavaciones con las medidas de seguridad necesarias y suficientes.

Salvo circunstancias obligadas, en cuyo caso habría que hacer las comprobaciones de cálculo pertinentes, la anchura de la zanja abierta durante la ejecución de la obra no debe ser superior a la prevista en el proyecto ya que la carga de tierras que recibe la tubería es función de la anchura de la zanja y, en caso de aumentar ésta, las cargas sobre la tubería podrían llegar a ser excesivas y originar daños en la misma.

En el caso de que en la rasante de excavación aparecieran elementos rígidos tales como piedras,

fábricas antiguas, etc., será necesario excavar por debajo de la misma y efectuar un relleno posterior, debidamente compactado para mantener la capacidad portante del terreno original.

Agotamiento

Se entiende por agotamiento las instalaciones y trabajos necesarios para mantener la excavación libre de agua. El Contratista dimensionará y elegirá el sistema de agotamientos, que deberá ser aprobado por la Dirección. Los dispositivos de succión se situarán fuera de la superficie de cimentación y/o de forma que no se produzca socavación ni segregación en el material de la cimentación.

Los trabajos de agotamiento, desagües, ataguías, etc., no son de abono independiente por considerarse incluidos en el precio unitario de excavación con agotamientos. Solamente serán de abono directo cuando exista partida alzada para agotamientos.

Entibaciones

Las excavaciones se entibarán cuando lo prescriban los documentos contractuales o cuando lo ordene la Dirección, así como siempre que el Contratista lo considere conveniente o necesario. Se recomienda entibar las excavaciones de profundidad superior a ciento veinticinco centímetros (1,25 m.) salvo que el suelo sea completamente seguro.

El dimensionamiento de todos los componentes de la entibación se realizará mediante cálculo. La Dirección de obra podrá exigir al Contratista la presentación de los Planos y cálculos de la entibación o, en su caso, los cálculos que justifiquen que la entibación no es necesaria.

El Contratista se hará responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de entibación o de su incorrecto cálculo o ejecución.

La entibación se elevará diez centímetros (0,10 m.) por encima de la línea de terreno o de la franja protectora. Los arriostramientos se distribuirán de forma que el espacio de trabajo se obstruya lo menos posible.

Se evitarán, si se considera necesario, las vibraciones en las zonas adyacentes a la entibación. Para bajar al pozo o subir de él, se emplearán exclusivamente escaleras, prohibiéndose terminantemente utilizar a este fin los arriostramientos.

Los trabajos de entibaciones, apuntalamientos, andamiajes, etc., no son de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio unitario.

Acopios

El material excavado que haya de acopiarse se acopiará de forma que no obstruya desagües de la propia obra o carretera, cauces, etc., no afecte al tráfico general o de obra y no perjudique a elementos de otras obras ejecutadas o en ejecución. Se les dotará de superficies lisas que favorezcan la escurridad.

Nivelación y compactación del fondo

La superficie de asiento del cimiento debe refinarse hasta conseguir una diferencia máxima de cinco centímetros (0,05 m.), en más o en menos, respecto a la cota y pendiente establecida para el cimiento, en los Planos.

Estará limpia de material suelto, bolo, rocas desintegradas, desprendimientos, etc., y deberá compactarse con los medios adecuados y en la medida que fije la Dirección. Los trabajos de nivelación y compactación del fondo no son de abono directo, ya que se consideran incluidos en el precio unitario.

Medición y abono

La medición de excavación de las zanjas se realizará por metros cúbicos (m³) de zanja realmente ejecutada independientemente del tipo de conducción a instalar y llevará incluidas las operaciones de entibación, agotamiento, nivelación del fondo, carga, transporte y descarga de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.

PC 3.26. Excavación en arquetas y pozos

- Descripción

Las excavaciones a que se refiere este apartado son las correspondientes a la ejecución de arquetas, cámaras y zanjas para conductos.

- Ejecución

El Contratista no empezará el trabajo hasta que la Dirección de las obras haya aprobado la ubicación de los distintos elementos a instalar.

- Arquetas

Si la cimentación ha de estar en un nuevo terraplén, éste se construirá en un nivel de 30 cm. como mínimo por encima de la solera antes de preparar dicha cimentación. La excavación para la cimentación se hará al nivel designado. La cimentación estará nivelada y se compactará por todas partes.

El relleno no deberá hacerse mientras no hayan transcurrido como mínimo, tres días después de terminado el hormigonado o fábrica de ladrillo. El relleno se compactará al 95% densidad obtenida en el laboratorio según ensayo RLT 108/58 y en ningún caso, esta compactación será inferior a la del terraplén donde se excave.

- Conductos

El Contratista deberá excavar la zanja hasta llegar al nivel indicado en los planos y a la anchura indicada en ellos.

De los productos de excavación en zanja, el Contratista separará cuidadosamente los procedentes de conglomerado para su posterior utilización en rellenos o terraplenes.

Medición y abono

La medición de excavación de arquetas y pozos se realizara por metros cúbicos (m³), de hueco realmente ejecutada, considerando como la partida de excavación en zanja y llevara incluidas las operaciones de entibación, agotamiento, nivelación del fondo, carga, transporte y descarga de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.

PC 3.27. Excavación en cimientos

- Definición

Consiste en la excavación de pozos para el emplazamiento de cimientos y su posterior relleno. Esta unidad se refiere únicamente a las cimentaciones directas, excluyéndose, por tanto, la excavación en cimentaciones especiales (tablestacados, cajones indios, pilotajes, etc.). Tampoco se incluye en esta unidad la Excavación en zanjas y pozos.

- Operaciones que comprende

Esta unidad comprende las siguientes operaciones:

- Excavación en cualquier clase de terreno y cualquier profundidad.
- Agotamientos, si fueran precisos.
- Entibaciones, si fueran precisas.
- Nivelación y compactación del fondo.
- Relleno y compactación posterior.
- Transporte a vertedero o lugar de empleo de los materiales sobrantes o rechazados.
- Ejecución de obras

Condiciones generales

Antes de comenzar la excavación deberá realizarse el desbroce del terreno y la excavación de la tierra vegetal. El Contratista notificará a la Dirección con suficiente antelación, el comienzo de cualquier excavación, para poder efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no podrá ser modificado sin permiso de la Dirección de la obra.

Los pozos de cimentación se excavarán con las dimensiones que permitan ejecutar con holgura los cimientos y las operaciones auxiliares necesarias (entibación, agotamientos, etc.) y con los taludes o bermas que se precisen para la estabilidad de las paredes del pozo. Las dimensiones y profundidades fijadas en los Planos para los cimientos, podrán ser modificadas por la Dirección para asegurar una cimentación satisfactoria, sin que la produzca alteración en el precio unitario de excavación. Las excavaciones en las que se prevean desprendimientos o corrimientos, se ejecutarán por tramos.

Cuando los cimientos hayan de apoyarse en materiales cohesivos, la excavación de los últimos treinta centímetros (0,30 m.) no se efectuará hasta momentos antes de ejecutar los cimientos.

Se aplicarán las medidas necesarias para evitar el acceso del agua superficial a los pozos de excavación, no siendo de abono, en ningún caso, los agotamientos, limpieza y excavación complementaria, debido a las inundaciones que se produzcan.

Relleno y compactación

Una vez ejecutado el cimiento y dentro de esta unidad de "Excavación en cimientos" y, por lo tanto, sin abono adicional alguno, se procederá al relleno y compactación de los espacios libres entre el cimiento y el terreno, hasta la coronación o nivel del terreno o explanación.

El material de relleno será el propio material de excavación, no obstante, si el material procedente de la propia excavación no reuniera condiciones, la Dirección podrá ordenar que este relleno se efectúe con tierras procedentes de otras excavaciones o de préstamos. En este caso, el material de excavación no utilizado se transportará a vertedero o lugar de empleo, sin que el Contratista tenga

derecho a percibir abono adicional alguno por esta operación. Si el nuevo material de relleno proviene de otra excavación de la misma obra contratada, tampoco procede abono adicional.

Si el material de relleno procede de préstamos, se abonará adicionalmente el valor del material y el del transporte, pero no el relativo a las operaciones de relleno y compactación.

En este caso, el material y su transporte se abonarán al precio deducido del correspondiente precio del Cuadro nº 2, según sea el material utilizado.

El relleno se efectuará por tongadas de veinte centímetros (0,20 m.), dando al terreno la humedad adecuada y utilizando la maquinaria precisa para conseguir la misma densidad relativa que la exigida en el núcleo del terraplén. Se llevará a igual altura por ambos lados pudiendo incumplir esta condición cuando el cimiento tenga más de catorce días (14 d.) de fraguado.

Medición y abono

La medición de excavación de cimientos se realizara por metros cúbicos (m³), de hueco realmente ejecutada, considerando como la partida de excavación en zanja y llevara incluidas las operaciones de entibación, agotamiento, nivelación del fondo, carga, transporte y descarga de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.

PC 3.28. Rellenos de las zanjas

La colocación del relleno sólo podrá comenzar cuando los tubos estén unidos y colocados sobre las camas de apoyo, de forma que sean capaces de admitir cargas.

En el relleno de las zanjas distinguiremos dos zonas en las que los materiales a emplear y los criterios de compactación son claramente distintos.

- 1ª zona: que se extiende desde la cama de apoyo hasta un plano situado a una distancia de 15 cm por encima de la generatriz exterior más elevada del tubo.
- 2ª zona: que incluye todo el relleno restante.

Para la 1ª zona se utilizará material granular y el relleno se realizará compactando por procedimientos manuales o mediante vibradores de aguja análogos a los utilizados para el hormigón, debiendo prestarse especial atención a la zona de apoyo bajo los riñones del tubo.

Para la 2ª zona, dependiendo del área en que se realizan los trabajos, se deberán utilizar como

mínimo, las características de los suelos seleccionados, según se define en el PG-3, admitiéndose también el albero procedente de cantera.

El relleno de esta segunda zona se efectuará extendiendo los materiales en tongadas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme no superior a veinte (20) centímetros, las cuales serán compactadas con medios mecánicos hasta obtener una densidad no inferior al 95% Próctor Modificado. Se deberán realizar y entregar a AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE copia de los ensayos de compactación de los rellenos y coronación de zanjas ejecutadas que correspondan según norma a los volúmenes de tierras movidos.

Medición y abono

Los rellenos de zanjas se abonarán por metros cúbicos m³ medidos sobre los Planos de perfiles transversales, tanto para la cama de apoyo (arena) como el relleno restante (suelto seleccionado)

El precio incluye la obtención del material, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno.

PC 3.29. Montaje de tuberías de gres

La instalación de las tuberías se deberá realizar respetando en todo momento los requisitos de las normas del producto y las indicaciones del fabricante.

Para facilitar los agotamientos y mantener la zanja libre de agua, el tendido de las tuberías debe comenzar en el extremo de aguas abajo, colocando normalmente las tuberías con las embocaduras hacia aguas arriba.

Con carácter general, los trabajos necesarios para la sustitución de tuberías existentes deberán realizarse en seco y sin provocar interrupciones en el servicio. Para ello resultará necesario taponar aguas arriba la tubería a sustituir así como las acometidas con vertido al tramo de trabajo, efectuándose el transvase del caudal circulante, mediante los bombeos necesarios, hasta un sector situado aguas abajo de aquel.

Cuando se interrumpa el montaje de forma significativa se habrán de obturar provisionalmente los extremos de las tuberías para prevenir la entrada de objetos extraños dentro de las mismas.

Las tuberías deberán instalarse según el trazado fijado y a las cotas dadas en el perfil longitudinal. Cualquier ajuste de las mismas deberá realizarse elevando o profundizando el apoyo y, en cualquier caso, asegurándose que las tuberías estén finalmente bien soportadas a lo largo de todo su cuerpo. Los ajustes no se deberán realizar nunca mediante compactación local.

Cuando el sistema de unión de los tubos sea de enchufe-campana, se deberán prever nichos para las juntas que permitan que haya un espacio suficiente para permitir un ensamblaje adecuado e impedir que la tubería quede apoyada sobre la embocadura.

El corte de las tuberías se deberá realizar de forma tal que se asegure el correcto funcionamiento de las juntas, utilizando las herramientas adecuadas y siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Cuando las conducciones atraviesen estructuras, incluyendo pozos de registro y cámaras, se deberán incorporar uniones flexibles dentro de sus paredes o tan próximas como sea posible de las caras exteriores de aquellas. Se podrá aportar una flexibilidad adicional insertando tubos de pequeña longitud para habilitar la articulación. Según se representa en los planos de detalle correspondientes a los diversos tipos de pozos de registro, la longitud de esos tubos deberá ser acorde con el diámetro de las tuberías. Así mismo, si la conducción pase por debajo de una estructura o próxima a ella, se deberán considerar precauciones similares.

Cuando durante la instalación exista el riesgo de que las tuberías floten, éstas deberán quedar aseguradas mediante la pertinente carga o anclaje.

Para facilitar la identificación y localización de la tubería instalada, sobre su generatriz superior y a una distancia aproximada de 50 cm, se deberá colocar una banda señalizadora de material plástico y de color marrón con la leyenda "RED DE SANEAMIENTO – AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE- PLUVIAL" y otra "RED DE SANEAMIENTO – AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE- RESIDUAL" según corresponda.

Medición y abono

La medición de la tubería de gres se realizara por metro lineales (m), de tubería colocada, considerando incluidas la junta de unión entre tubos, la colocación en zanja y la banda señalizadora del servicio correspondiente, distinguiendo entre los distintos diámetros de tubo a colocar.

PC 3.30. Drenes

- Definición

Estos drenes consisten en tubos perforados, de material poroso, o con juntas abiertas, colocados en el fondo de zanjas rellenas de material filtrante adecuadamente compactado, y que, tras un relleno de tierras localizado, están aisladas normalmente de las aguas superficiales por una capa impermeable que ocupa y cierra su parte superior.

A veces se omite la tubería, en cuyo caso la parte inferior de la zanja queda completamente rellena de material filtrante, constituyendo un dren ciego o dren francés. En estos drenes el material que ocupa el centro de la zanja es piedra gruesa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Ejecución del lecho de asiento de la tubería.
- Colocación de la tubería.
- Colocación del material filtrante.

- Materiales

Tubos

Los tubos a emplear en drenes subterráneos será de plástico o cualquier otro material sancionado por la experiencia. En cualquier caso será el que fije la Dirección Facultativa y cumplirá totalmente las características exigidas al tipo de tubo que se emplee.

En el caso de que se utilice hormigón poroso deberá prescindirse del porcentaje de árido fino necesario para asegurar una capacidad de filtración aceptable, considerándose como tal la de cincuenta litros por minuto decímetro cuadrado de superficie y kilogramo por centímetro cuadrado de carga hidrostática (50 l/min. Dm² kgf).

En todo caso, los tubos obtenidos serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

El Director de las obras podrá exigir las pruebas de resistencia que estime necesarias. Si el tubo es de sección circular se aplicará el ensayo de las tres (3) generatrices de carga, según la Norma ASTM C. 497.72.

Las cargas de rotura mínima, obtenidas en dicho ensayo, serán las siguientes:

DIÁMETRO DE TUBO (cm.)	CARGA DE ROTURA (kgf/m.).
Inferior a 35	1.000
De 35 a 70	1.400
Superior a 70	2.000

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en drenes subterráneos, así como sus correspondientes perforaciones y juntas, serán las indicadas en los Planos.

Los tubos estarán bien calibrados y sus generatrices serán rectas o tendrán la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. La flecha máxima, medida por el lado cóncavo de la tubería, será de un centímetro por metro (1 cm/m.).

La superficie interior será razonablemente lisa, y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no suponga merma de la calidad de los tubos ni de su capacidad de desagüe.

- Material drenante

Ver "Rellenos material filtrante".

- Ejecución de las obras

Acopios

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie; formar los acopios sobre una superficie que no contamine el material; evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.

Preparación de la superficie de asiento

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución.

Ejecución de las tongadas

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontal. El espesor de estas tongadas será lo suficiente reducido para que, con los

medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la estabilidad de las mismas.

* Extensión y compactación

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

* Protección del relleno

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible, y una vez terminados, se cubrirán de forma provisional o definitiva para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los ensanchamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones. Esta operación no será abonable.

Limitaciones de la ejecución

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cero grados centígrados ($0^{\circ}<C$), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es posible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Los materiales filtrantes deberán cumplir lo especificado anteriormente, rechazándose los que no cumplan estrictamente alguna de las condiciones anteriores.

Ensayos

Por cada 500 m³ de cada tipo o procedencias se realizarán ensayos de:

- Granulometría
- Equivalente de arena

Por cada tipo y procedencia:

- Desgaste Los Ángeles

La ejecución se realizará mediante inspecciones periódicas en número de una por cada 500 m³. La valoración de los resultados de las mismas se hará de acuerdo con el criterio de la Dirección de obra, quien rechazará la parte de obra que considere defectuosamente ejecutada.

Ejecución del lecho de asiento de la tubería

Una vez abierta la zanja de drenaje, si su fondo es impermeable, el lecho de asiento de los tubos deberá ser también impermeable.

En todo caso, el lecho de asiento se compactará hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja.

Colocación de la tubería

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin la previa autorización de la Dirección.

Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos.

El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutará de acuerdo con los Planos.

Colocación del material filtrante

Si la tubería se ha colocado sobre un lecho de asiento impermeable, la zanja se rellenará, a uno y otro lado de los tubos, con el material impermeable que se utilizó en su ejecución hasta llegar a cinco centímetros (5 cm) por debajo del nivel de las perforaciones más bajas, en caso de que se empleen tubos perforados, o hasta la altura que marquen los Planos si se usan tubos con juntas abiertas. Si se empleasen tubos porosos, el material impermeable se limitaría al que corresponde al lecho del asiento.

A partir de las alturas indicadas, se proseguirá el relleno con material filtrante hasta la cota fijada en los Planos.

En el caso de que el lecho de asiento sea permeable, una vez colocada la tubería, la zanja se rellenará con material filtrante. Si la tubería es de juntas abiertas, deberán cerrarse éstas en la zona de contacto con su lecho de asiento.

Se cuidará especialmente no dañar los tubos ni alterar su posición.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Los materiales de relleno deberán cumplir las especificaciones anteriores, rechazándose aquellos que no cumplan estrictamente con alguna de ellas.

En el caso de emplear tubos de hormigón poroso se realizarán ensayos de permeabilidad y resistencia para cada una de las partidas recibidas en obra.

La ejecución se controlará por medio de inspecciones periódicas con frecuencia de una cada 100 ml.

La valoración de los resultados de las inspecciones de ejecución se harán según el criterio de la Dirección de la obra, quien rechazará la parte de obra que considere como defectuosa.

PC 3.31. Pruebas de la tubería instalada

Las pruebas de estanqueidad de las redes de saneamiento de nueva implantación, se efectuarán siempre, y a criterio de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, sobre el 100% de la longitud instalada en redes DN<1000 mm y por cada tipo de material, caso de existir varios tramos con DN<1000 mm, y podrá realizarse, mediante la obturación de tramos completos cuando sea posible (por no existir acometidas, o taponarlas), o mediante comprobación de las juntas del tramo. Deberá realizarse la prueba con presencia de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE y levantado Acta con plano de la red probada.

La conducción deberá estar parcialmente recubierta, siendo aconsejable señalar las juntas para

facilitar la localización de pérdidas en el caso de que éstas se produzcan.

1) Se podrán realizar las pruebas conforme al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. (Orden 15 Set. 1986 - BOE 23 Sept. 86 orden nº 25151). Según se describe a continuación:

La prueba se efectuará una vez realizada la obturación del tramo y, según proceda, de una de las dos maneras que se indican:

- En el tramo de prueba se incluye el pozo de registro de aguas arriba:

El llenado de agua se efectuará desde el pozo de registro de aguas arriba hasta alcanzar una altura de columna de agua $h = 4$ m medida sobre rasante de la tubería (equivalentes a una presión de prueba de 0,4 bar), debiendo verificarse que en el punto más bajo del tramo de prueba no se supere la presión máxima admisible de 1,0 bar.

Esta operación deberá realizarse de manera lenta y regular para permitir la total salida de aire de la conducción.

- El tramo de prueba no incluye pozo de registro:

El llenado de agua se realizará desde el obturador de aguas abajo para facilitar la salida de aire de la conducción y, en el momento de la prueba, se aplicará la presión correspondiente a la altura de columna de agua $h = 4$ m.

Después de mantener la conducción llena de agua durante el tiempo necesario (24 horas en el caso de tubos de hormigón) para permitir que se estabilice el proceso, se iniciará la prueba procediendo a restituir la altura “ h ” de la columna de agua.

La prueba será satisfactoria si, transcurridos treinta minutos, la aportación de agua necesaria para mantener el nivel fijado no es superior a:

$$V = \text{Volumen (litros) máximo admisible} = 0,15 \text{ litros/m}^2 \text{ de superficie interna mojada}$$

2) Asimismo, se podrán realizar las pruebas aplicando el método “L” con aire conforme a la norma UNE-EN 1610 por ser más riguroso.

El tiempo de duración del ensayo con aire es el indicado en la tabla 1, según el diámetro de la tubería

y el método considerado por el responsable de la instalación (LA, LB, LC o LD). Se recomienda utilizar el método LD por ser el que tiene mayor garantía.

Se debe iniciar el proceso con una presión inicial (p_0) del 10% superior a la requerida por el ensayo, y debe ser mantenida durante 5 minutos aproximadamente. A continuación, la presión deberá ajustarse a la de la prueba, indicada en la tabla 1, de acuerdo con el método de prueba elegido. Si la caída de presión, medida después del tiempo de prueba, es menor que el Δp dado en la tabla 1, el ensayo es aceptable

Método de prueba	p_0	Δp	Tiempo de prueba (min)						
	mbar		DN100	DN200	DN300	DN400	DN600	DN800	DN1000
LA	10	2,5	5	5	5	7	11	14	18
LB	50	10	4	4	4	6	8	11	14
LC	100	15	3	3	3	4	6	8	10
LD	200	15	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5

Será requisito imprescindible para la recepción de la instalación la previa aprobación de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE al sistema de prueba elegido, la verificación de los resultados y entrega del Acta, Informe y Documentación final que se produzca.

PC 3.32. Limpieza, inspección y recepción de la red de saneamiento

Durante la ejecución de las obras, se tendrá en cuenta la eliminación de residuos en las tuberías. Para cualquier tipo de red que se instale, la limpieza e inspección mediante circuito cerrado de TV, previas a la puesta en servicio de las redes de saneamiento, se realizará en su totalidad, dividiéndose en tramos para cada uno de los ramales que se hayan ejecutado, incluyendo las correspondientes acometidas e imbornales y de forma previa a la ejecución de las capas superiores del paquete de firme. Será imprescindible la entrega del informe resultante y recabar la conformidad de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE con anterioridad a la ejecución de estas capas.

El informe resultante de la inspección interior en colectores de saneamiento mediante cámara de TV robotizada, al que se hace referencia anteriormente, deberá contener como mínimo los siguientes documentos:

0. Tipo de RED: PLUVIAL – RESIDUAL – UNITARIA instalada:
1. Vídeo resultado de la inspección, en el que figurará, al menos:
 - a. Tramo de inspección y nombre del fichero
 - b. Distancia a origen

2. Informe resumen de la empresa que realice la inspección, en el que destaque la existencia o carencia de anomalías en el tramo inspeccionado, detallando y ubicando de forma resumida caso de existir anomalías, y posteriormente detallando su localización exacta, describiendo y analizando lo observado y aportando el resto de documentación que se haya obtenido, incluyendo en este informe el correspondiente apartado de acometidas e imbornales. Su contenido mínimo será:
 - a. Plano de planta general del tramo de colector inspeccionado, incluyendo localización de acometidas con su nº de policía de la finca a la que da servicio
 - b. Ficha informe de inspección con los datos de fecha, dirección, operador, acometida, nº de policía, tramo, pozos de inicio y fin, longitud, diámetro, material, estado de limpieza, motivo de la inspección y croquis
 - c. Los croquis del tramo o acometida inspeccionada deberán contener como mínimo los siguientes datos:
 - i. Trama urbana incluyendo nombres de calles en que se sitúan las redes inspeccionadas
 - ii. Pozo de inicio y de fin
 - iii. Sentido del vertido
 - iv. Diámetro de la tubería
 - v. Posición de acometidas e incidencias en su caso, con distancias a origen.
 - vi. Nº de policía para cada acometida
 - vii. Descripción de incidencias en texto y con fotografías
 - viii. Identificación con nº de fotografías con la incidencia de que se trate
 - ix. Color rojo para señalar incidencias que supongan una anomalía
 - d. Anejo fotográfico en que se incluirán todas las fotografías de acometidas e incidencias, localizadas y comentadas, destacando y separando las que corresponden a anomalías para su mejor identificación.
 - e. Plano de perfil longitudinal del tramo y acometida inspeccionada

3. Se presentará en soporte informático que contendrá una carpeta con el nombre de la obra; en ella, los informes en formato “.pdf” y los vídeos en formato “.flv”, con calidad suficiente para su visualización.

En el caso de detectarse deficiencias en la instalación del colector que conlleven la nueva instalación y/o reparación del mismo, el Contratista estará obligado a repetir, cuantas veces sea necesaria, esta inspección por TV, y su previa limpieza, y sin coste alguno para AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, obteniendo asimismo cualquier permiso necesario y/o autorización y sus condicionantes que pudieran imponerse.

Para las redes de PVC será requisito además, realizar una comprobación de ovalización mediante perfilado laser, como mínimo, del 10 % de la red instalada.

Finalizadas las obras y una vez comprobada su construcción con arreglo a las prescripciones fijadas para las mismas, se realizará la Recepción Provisional de las mismas por el/los responsables de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, para lo cual resultará imprescindible la previa entrega por parte del Contratista y/o Promotor de:

Localización en planta de todas las conducciones instaladas, incluso acometidas, mediante el levantamiento topográfico necesario para la definición de un plano a escala

- Los perfiles longitudinales de las conducciones y acometidas.
- Ubicación de las piezas especiales y croquis descriptivo de las conexiones especiales.
- Cruces con otros servicios y protecciones adoptadas en su caso y, en general, todos aquellos datos que permitan una correcta localización de las conducción y sus elementos.
- La documentación de calidad (certificados y ensayos de control) de los materiales y obras ejecutadas, conforme a normativa de aplicación.
- Fichas de los elementos instalados, debidamente cumplimentadas, cuyos modelos son: Ficha de registro / imbornal red de saneamiento (PD264) y Ficha de arqueta / acometida de saneamiento (PD265), ambos en vigor y publicados en la web corporativa.
- Tanto los planos como las fichas deberán venir georreferenciados.
- Fotografía georreferenciada de todos los elementos singulares (acometidas, conexiones, pozos...) donde se vean elementos escalables para ayudar en la localización de su ubicación.

Transcurrido el Plazo de Garantía, que salvo estipulación expresa en contrario tendrá una duración de un año y en el caso de que no existiesen defectos reseñables, se procederá a la Recepción Definitiva de las obras.

PC 3.33. Elementos complementarios de la red de saneamiento

Los elementos complementarios de la red de saneamiento más habituales son los siguientes:

- Pozos de registro
- Imbornales
- Tapas y marcos para pozos
- Rejillas y marcos para imbornales
- Pates de polipropileno

Para completar la función de la red pública hay que disponer en el interior de los edificios otra red

privada de evacuación de las aguas domésticas y dotarla de aparatos adecuados para efectuar la recogida. Las prescripciones contenidas en el presente artículo se refieren exclusivamente a la primera.

Las obras complementarias de la red, pozos de registro, sumideros, unión de colectores , acometidas y restantes obras especiales pueden ser prefabricadas o construidas "in situ". Estarán calculadas para resistir, tanto las acciones del terreno, como las sobrecargas definidas en el proyecto y serán ejecutadas conforme al proyecto.

PC 3.33.1. Pozos de registro

Los pozos de registro de saneamiento deberán cumplir las prescripciones recogidas en las normas UNE-EN 1917 y UNE 127.917 y deberán estar revestidos, previa preparación del soporte, por una imprimación de dos componentes a base de resinas epoxi de espesor 75 micras, y un revestimiento protector a base de resinas epoxi-poliuretano de 250 micras.

Con carácter general las superficies funcionales de las uniones deben estar exentas de irregularidades que impidan la realización de una unión estanca de forma duradera.

Siempre que sea posible, se deberá aplicar el revestimiento fuera de zanja y en seco, evitando su uso en zanja y con ambiente húmedo. En cualquiera de los casos, los productos que se apliquen deberán estar autorizados por el AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, descartándose aquellos que se han comprobado su ineficacia. Las mezclas deberán realizarse conforme con lo descrito en las fichas técnicas del producto.

Son elementos que se instalan para permitir el acceso, la inspección y/o la limpieza de la red, resultando preceptiva su instalación en los puntos siguientes:

- Cabecera de la red
- Cambios de alineación
- Cambios de sección
- Cambios de rasante
- Unión de ramales
- En tramos rectos de la red, en suelo urbano o urbanizable, para redes secundarias la distancia no será superior a 30 m, pudiendo llegar excepcionalmente y previa aprobación a 40 m. y no será superior a 50 m en suelo rustico y/o no urbanizable, salvo casos justificados autorizados previa y expresamente por el AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE. En suelo urbano o urbanizable, para redes de colectores visitables la distancia no será superior a 75 m, pudiendo llegar a 100 m. en el caso de colectores de gran tamaño, debiendo contarse en

todos los caso con la aprobación expresa del AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE.

La tipología de los pozos de registro normalizados en las redes de saneamiento es variada, por lo que la selección del pozo a instalar se deberá realizar teniendo en cuenta, además de los condicionantes establecidos en función del diámetro de la red, las especiales circunstancias que concurren en cada caso.

En redes unitarias y en las de pluviales DN<600 mm, todos los pozos de paso sin incorporaciones deberán llevar conformada en su base un canal o media caña, cuya altura llegará normalmente hasta la generatriz superior del conducto, de forma que el vertido circulante quede encauzado en su paso a través del pozo, sirviendo también de apoyo a los operarios de mantenimiento. En el resto de casos, y en pozos de redes de aguas residuales, la canal bastará que alcance la altura del eje del conducto.

Tanto en los pozos intermedios instalados en los tramos rectos como en los de cambio de rasante, se procurará que la media caña de la base del pozo mantenga la misma sección hidráulica del conducto.

En los pozos donde se produzca un cambio de sección, la media caña habrá de tener una forma de transición adecuada, efectuándose la conexión de los conductos de forma tal que las claves de los tubos se encuentren a la misma cota.

En los pozos de cambio de dirección se construirá una transición para que el cambio se realice en las mejores condiciones hidráulicas posibles, debiendo mantener constante la pendiente

La conexión de los conductos a los pozos de registro se realizará limitando el número de perforaciones que se realicen para asegurar la resistencia estructural de los pozos, realizando la justificación estructural necesaria y adoptando las medidas adecuadas para asegurar que:

- las capacidades portantes de las tuberías conectadas no se vean perjudicadas.
- el tubo conectado no se pueda proyectar más allá de la superficie interior del registro.
- la conexión se realice garantizando la estanqueidad.

Las conexiones de tuberías que descarguen a los pozos de registro se realizarán a la cota de la banqueta de la red principal, salvo en aquellos casos en los que siendo escasa la pendiente disponible, resulte aconsejable realizar la conexión más abajo, pudiendo llevarse la rasante hidráulica de la tubería entrante hasta la media sección de la conducción principal, debiendo en ese caso procederse a realizar un adecuado acuerdo de banquetas, de modo que facilite la correcta descarga del efluente sin alterar el flujo de la conducción principal.

Se limita la colocación de pates normalizados únicamente a los pozos de registro de los colectores visitables, y excepcionalmente allí donde expresamente lo permita el AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE. Se cumplirá la normativa de prevención que aplique a escalas fijas.

En los casos en que resulte necesario efectuar el recrecido de los pozos de registro la adaptación a la nueva rasante deberá realizarse rectificando el abocinado superior del pozo, proscribiéndose expresamente los denominados “cuellos de botella”.

Con carácter general, el conjunto tapa/cerco a instalar en los pozos de registro será de fundición dúctil y con una cota de paso mínima de 600 mm, y cumpliendo la UNE EN 124 vigente. Excepcionalmente se aceptarán otros materiales de composición del conjunto tapa-cerco siempre que garanticen las mismas características físicas y dimensionales, resistencias mecánicas, y manipulativas que los conjuntos de fundición dúctil (hormigón armado, composites, nuevos materiales, etc.), quedando su posible uso limitado a puntos adecuados a criterio del AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE fuera de la zona de rodadura de vehículos.

Los pozos de registro a instalar serán prefabricados con modulo base, construidos con módulos prefabricados de hormigón armado revestidos con pintura conforme se ha descrito anteriormente, en cuya unión deberá disponerse una junta elastomérica que confiera estanqueidad a la estructura.

El conjunto se compone de los elementos siguientes:

- Módulo Base, es la parte inferior del pozo e incluye la solera y un alzado de altura variable. Dispondrá de los orificios necesarios para permitir el entronque directo de los tubos incidentes, los cuales podrán tener diferente dirección y diámetro. La conexión de la tubería con el pozo deberá realizarse intercalando una junta elastomérica de estanqueidad.
- Módulos de Recrecido, conforman el alzado de los pozos y están constituidos por elementos cilíndricos de diferentes alturas, abiertos en sus extremos.
- Módulo cónico de Coronación, que es el elemento que permite la transición entre el diámetro interior del pozo y el de la boca de acceso. Su espesor de pared posibilita un adecuado asiento del dispositivo de cubrición y el anclaje mecánico del marco.
- Módulo de Ajuste, de utilización ocasional e intercalado entre el módulo de coronación y el conjunto marco/tapa, permite ajustar la altura definitiva del pozo con la rasante del pavimento.

PC 3.33.2. Imbornales

Tienen como misión la recogida de las aguas de escorrentía y su conducción hasta la red de saneamiento de pluviales o hasta la red unitaria cuando no exista.

Los tipos de imbornal serán normalizados y cuyas características se representan en los correspondientes Planos de Detalle, son los siguientes:

Los imbornales a instalar en el presente proyecto serán mixtos de rejilla y buzón con registro / Tipo II, formados por una arqueta unida a un pozo de registro sobre los que se instala el conjunto constituido por un marco/rejilla plana y un tragadero/buzón con registro, siendo ambos elementos de fundición dúctil.

Aunque la situación de los imbornales debe ser objeto de un análisis detallado, normalmente deberán colocarse imbornales en los cruces de las calles, junto al bordillo o en el centro de las calzadas según que, respectivamente, la pendiente transversal se realice hacia las aceras o hacia el eje del vial y, en general, separados entre sí una distancia no superior a 30 m.

En todos los imbornales se instalará una clapeta basculante para acometida de imbornales en la embocadura de la acometida, situada en la pared de la arqueta, La clapeta basculante anti-retorno es un dispositivo que permite el paso del agua desde el imbornal hacia la tubería, pero impide el retorno del agua y olores, permitiendo si la fuerza es suficiente, su separación del soporte, y la recepción de posibles aguas procedentes de la red general.

El trazado del ramal de acometida deberá disponer de las piezas necesarias que aseguren la estanqueidad y faciliten la evacuación, siendo preferente la colocación de bisagras y conexiones de entrada, evitándose los codos.

PC 3.33.3. Tapas y marcos para pozos

En general, las tapas y marcos que se instalen tanto en los pozos de registro como en las cámaras serán de fundición dúctil, de sección circular y con cota de paso 600 / 700 mm, según proceda en cada caso, debiendo cumplir además los siguientes requisitos:

- Conformidad con la norma UNE EN 124
- Clase resistente D 400
- Altura del marco (mín.) = 100 mm
- Conjunto cerco/tapa con sistema de articulación y con soporte elástico de insonorización
- Sin orificios de ventilación

El cumplimiento de los requisitos exigidos al conjunto tapa y cerco, se hará mediante certificación emitida por organismo externo al fabricante, acreditado por la ENAC.

Los fabricantes y modelos que se instalen deberán estar autorizados por el Ayuntamiento de Benavente.

Los casos excepcionales que podrían darse, entre otros, son la aceptación de otros materiales de composición del conjunto tapa-cerco siempre que garanticen las mismas características físicas y dimensionales, resistencias mecánicas, y manipulativas que los conjuntos de fundición dúctil (hormigón armado, composites, nuevos materiales, etc.), quedando su posible uso limitado a puntos adecuados a criterio del AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE fuera de la zona de rodadura de vehículos.

PC 3.33.4. Rejillas y marcos para imbornales

Las rejillas y marcos que se instalen en los imbornales serán de fundición dúctil y formarán un conjunto articulado cuyas dimensiones resulten compatibles con las de la arqueta de decantación, debiendo cumplir, además, las prescripciones siguientes:

- Conformidad con la norma UNE EN 124.
- Clase resistente general D 400 situados en calzadas, aparcamientos y vías peatonales por las que puedan circular vehículos de servicios y emergencias.

El cumplimiento de los requisitos exigidos a las canales se hará mediante certificación emitida por organismo externo al fabricante, acreditado por la ENAC.

Los fabricantes y modelos que se instalen deberán estar autorizados por AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE.

PC 3.33.5. Pates de polipropileno

Se limita la colocación de pates normalizados únicamente a los pozos de registro de los colectores visitables, y excepcionalmente allí donde expresamente lo permita el AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE. Se cumplirá en su trazado interior y en todo caso, la normativa de prevención que aplique a escalas fijas. Los pates de polipropileno deberán cumplir las prescripciones recogidas en las normas UNE-EN 13101.

Estarán formados por una varilla de acero corrugado de 12 mm de espesor recubierta de polipropileno de color naranja y sus dimensiones deberán responder al modelo normalizado de ancho útil será de 400 mm y la distancia mín. entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo

más próximo será 160 mm.

Se dispondrán alineados en vertical y formando una escala continua de forma que la separación entre ellos sea de 30 cm, en tramos rectos de altura no mayor a 4 m, según normativa de prevención. Cuando la altura de la escala sea mayor a 4 se deberá colocar la protección circundante normalizada para las escalas fijas.

El pate superior se instalará a una distancia de la boca del pozo de 50 cm y la altura máxima del pate inferior no superará los 30 cm respecto a la banqueta del pozo o los 50 cm respecto a la base del mismo.

La colocación de los pates se realizará conforme al esquema del correspondiente plano de detalle y según normativa de aplicación.

Los pates instalados deberán resistir una carga de tracción horizontal de 3,5 kN y una carga vertical de 2kN sin presentar una deformación superior a 100 mm bajo carga ni de 2 mm remanente.

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los pates se hará mediante certificación emitida por organismo externo al fabricante, acreditado por la ENAC.

Los fabricantes y modelos que se instalen deberán estar autorizados por EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE.

ABASTECIMIENTO

PC 3.34. Excavación de las zanjas

La apertura de las zanjas se realizará por medios mecánicos, debiendo quedar asegurada en todo momento su estabilidad con una adecuada entibación o mediante el ataludamiento de los lados de la zanja con una inclinación mínima de 1/3

Con carácter general, las secciones de zanja establecidas responderán a lo representado en los correspondientes planos de detalle, dependiendo el tipo de zanja a adoptar en cada caso de las características del trazado, del tamaño de los tubos, de la profundidad de la zanja, de la naturaleza del terreno, etc.

En las zonas urbanas las zanjas se proyectarán con taludes verticales, debiendo adoptarse la entibación necesaria cuando la profundidad de la zanja sea superior a 1,30 m.

Para profundidades ≥ 5 m se deberán disponer bermas con objeto de conseguir una anchura suficiente para permitir el trabajo de la maquinaria.

Salvo circunstancias obligadas, en cuyo caso habría que hacer las comprobaciones de cálculo pertinentes, la anchura de la zanja abierta durante la ejecución de la obra no debe ser superior a la prevista en el proyecto ya que la carga de tierras que recibe la tubería es función de la anchura de la zanja y, en caso de aumentar ésta, las cargas sobre la tubería podrían llegar a ser excesivas y originar daños en la misma.

En el caso de que en la rasante de excavación aparecieran elementos rígidos tales como piedras, fábricas antiguas, etc., será necesario excavar por debajo de la misma y efectuar un relleno posterior, debidamente compactado para mantener la capacidad portante del terreno original.

Agotamiento

Se entiende por agotamiento las instalaciones y trabajos necesarios para mantener la excavación libre de agua. El Contratista dimensionará y elegirá el sistema de agotamientos, que deberá ser aprobado por la Dirección. Los dispositivos de succión se situarán fuera de la superficie de cimentación y/o de forma que no se produzca socavación ni segregación en el material de la cimentación.

Los trabajos de agotamiento, desagües, ataguías, etc., no son de abono independiente por considerarse incluidos en el precio unitario de excavación con agotamientos. Solamente serán de abono directo cuando exista partida alzada para agotamientos.

Entibaciones

Las excavaciones se entibarán cuando lo prescriban los documentos contractuales o cuando lo ordene la Dirección, así como siempre que el Contratista lo considere conveniente o necesario. Se recomienda entibar las excavaciones de profundidad superior a ciento veinticinco centímetros (1,25 m.) salvo que el suelo sea completamente seguro.

El dimensionamiento de todos los componentes de la entibación se realizará mediante cálculo. La Dirección de obra podrá exigir al Contratista la presentación de los Planos y cálculos de la entibación o, en su caso, los cálculos que justifiquen que la entibación no es necesaria.

El Contratista se hará responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de entibación o de su incorrecto cálculo o ejecución.

La entibación se elevará diez centímetros (0,10 m.) por encima de la línea de terreno o de la franja protectora. Los arriostramientos se distribuirán de forma que el espacio de trabajo se obstruya lo

menos posible.

Se evitarán, si se considera necesario, las vibraciones en las zonas adyacentes a la entibación. Para bajar al pozo o subir de él, se emplearán exclusivamente escaleras, prohibiéndose terminantemente utilizar a este fin los arriostramientos.

Los trabajos de entibaciones, apuntalamientos, andamiajes, etc., no son de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio unitario.

Acopios

El material excavado que haya de acopiarse se acopiará de forma que no obstruya desagües de la propia obra o carretera, cauces, etc., no afecte al tráfico general o de obra y no perjudique a elementos de otras obras ejecutadas o en ejecución. Se les dotará de superficies lisas que favorezcan la escorrentía.

Nivelación y compactación del fondo

La superficie de asiento del cimiento debe refinarse hasta conseguir una diferencia máxima de cinco centímetros (0,05 m.), en más o en menos, respecto a la cota y pendiente establecida para el cimiento, en los Planos.

Estará limpia de material suelto, bolo, rocas desintegradas, desprendimientos, etc., y deberá compactarse con los medios adecuados y en la media que fije la Dirección. Los trabajos de nivelación y compactación del fondo no son de abono directo, ya que se consideran incluidos en el precio unitario.

Medición y abono

La medición de excavación de las zanjas se realizara por metros cúbicos (m3) de zanja realmente ejecutada independientemente del tipo de conducción a instalar y llevara incluidas las operaciones de entibación, agotamiento, nivelación del fondo, carga, transporte y descarga de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.

PC 3.35. Excavación en arquetas y pozos

- Descripción

Las excavaciones a que se refiere este apartado son las correspondientes a la ejecución de arquetas, cámaras y zanjas para conductos.

- Ejecución

El Contratista no empezará el trabajo hasta que la Dirección de las obras haya aprobado la ubicación de los distintos elementos a instalar.

- Arquetas

Si la cimentación ha de estar en un nuevo terraplén, éste se construirá en un nivel de 30 cm. como mínimo por encima de la solera antes de preparar dicha cimentación. La excavación para la cimentación se hará al nivel designado. La cimentación estará nivelada y se compactará por todas partes.

El relleno no deberá hacerse mientras no hayan transcurrido como mínimo, tres días después de terminado el hormigonado o fábrica de ladrillo. El relleno se compactará al 95% densidad obtenida en el laboratorio según ensayo RLT 108/58 y en ningún caso, esta compactación será inferior a la del terraplén donde se excave.

- Conductos

El Contratista deberá excavar la zanja hasta llegar al nivel indicado en los planos y a la anchura indicada en ellos.

De los productos de excavación en zanja, el Contratista separará cuidadosamente los procedentes de conglomerado para su posterior utilización en rellenos o terraplenes.

Medición y abono

La medición de excavación de arquetas y pozos se realizara por metros cúbicos (m3), de hueco realmente ejecutada, considerando como la partida de excavación en zanja y llevara incluidas las operaciones de entibación, agotamiento, nivelación del fondo, carga, transporte y descarga de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.

PC 3.36. Excavación en cimientos

- Definición

Consiste en la excavación de pozos para el emplazamiento de cimientos y su posterior relleno. Esta unidad se refiere únicamente a las cimentaciones directas, excluyéndose, por tanto, la excavación en cimentaciones especiales (tablestacados, cajones indios, pilotajes, etc.). Tampoco se incluye en esta unidad la Excavación en zanjas y pozos.

- Operaciones que comprende

Esta unidad comprende las siguientes operaciones:

- Excavación en cualquier clase de terreno y cualquier profundidad.
- Agotamientos, si fueran precisos.
- Entibaciones, si fueran precisas.
- Nivelación y compactación del fondo.
- Relleno y compactación posterior.
- Transporte a vertedero o lugar de empleo de los materiales sobrantes o rechazados.
- Ejecución de obras

Condiciones generales

Antes de comenzar la excavación deberá realizarse el desbroce del terreno y la excavación de la tierra vegetal. El Contratista notificará a la Dirección con suficiente antelación, el comienzo de cualquier excavación, para poder efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no podrá ser modificado sin permiso de la Dirección de la obra.

Los pozos de cimentación se excavarán con las dimensiones que permitan ejecutar con holgura los cimientos y las operaciones auxiliares necesarias (entibación, agotamientos, etc.) y con los taludes o bermas que se precisen para la estabilidad de las paredes del pozo. Las dimensiones y profundidades fijadas en los Planos para los cimientos, podrán ser modificadas por la Dirección para asegurar una cimentación satisfactoria, sin que produzca alteración en el precio unitario de excavación. Las excavaciones en las que se prevean desprendimientos o corrimientos, se ejecutarán por tramos.

Cuando los cimientos hayan de apoyarse en materiales cohesivos, la excavación de los últimos treinta centímetros (0,30 m.) no se efectuará hasta momentos antes de ejecutar los cimientos.

Se aplicarán las medidas necesarias para evitar el acceso del agua superficial a los pozos de excavación, no siendo de abono, en ningún caso, los agotamientos, limpieza y excavación complementaria, debido a las inundaciones que se produzcan.

Relleno y compactación

Una vez ejecutado el cimiento y dentro de esta unidad de "Excavación en cimientos" y, por lo tanto, sin abono adicional alguno, se procederá al relleno y compactación de los espacios libres entre el cimiento y el terreno, hasta la coronación o nivel del terreno o explanación.

El material de relleno será el propio material de excavación, no obstante, si el material procedente de la propia excavación no reuniera condiciones, la Dirección podrá ordenar que este relleno se efectúe con tierras procedentes de otras excavaciones o de préstamos. En este caso, el material de excavación no utilizado se transportará a vertedero o lugar de empleo, sin que el Contratista tenga derecho a percibir abono adicional alguno por esta operación. Si el nuevo material de relleno proviene de otra excavación de la misma obra contratada, tampoco procede abono adicional.

Si el material de relleno procede de préstamos, se abonará adicionalmente el valor del material y el del transporte, pero no el relativo a las operaciones de relleno y compactación.

En este caso, el material y su transporte se abonarán al precio deducido del correspondiente precio del Cuadro nº 2, según sea el material utilizado.

El relleno se efectuará por tongadas de veinte centímetros (0,20 m.), dando al terreno la humedad adecuada y utilizando la maquinaria precisa para conseguir la misma densidad relativa que la exigida en el núcleo del terraplén. Se llevará a igual altura por ambos lados pudiendo incumplir esta condición cuando el cimiento tenga más de catorce días (14 d.) de fraguado.

Medición y abono

La medición de excavación de cimientos se realizara por metros cúbicos (m³), de hueco realmente ejecutada, considerando como la partida de excavación en zanja y llevara incluidas las operaciones de entibación, agotamiento, nivelación del fondo, carga, transporte y descarga de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.

PC 3.37. Rellenos de zanjas

Una vez realizadas las pruebas de la tubería instalada, para lo cual antes se habrá efectuado un relleno parcial de las zanjas dejando visibles las uniones, se comenzará el relleno definitivo de las mismas, diferenciándose dos zonas en las que los materiales a emplear y los criterios de compactación resultan claramente distintos.

La primera zona se extiende desde la cama de apoyo hasta un plano situado a una distancia de 15 cm por encima de la parte más elevada del tubo, incluyendo la segunda zona todo el relleno restante.

El relleno de la primera zona o relleno envolvente se realizará con material granular compactado por procedimientos manuales o mediante vibradores de aguja análogos a los utilizados para el hormigón, debiendo prestarse especial atención a la zona de apoyo bajo los riñones del tubo.

Para la 2ª zona, dependiendo del área en que se realizan los trabajos, se deberán utilizar como mínimo, las características de los suelos seleccionados, según se define en el PG-3, admitiéndose también el albero procedente de cantera.

El relleno de esta segunda zona se efectuará extendiendo los materiales en tongadas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme no superior a veinte (20) centímetros, las cuales serán compactadas con medios mecánicos hasta obtener una densidad no inferior al 95% Próctor Modificado.

Se deberán realizar y entregar a EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE copia de los ensayos de compactación de los rellenos y coronación de zanjas ejecutadas que correspondan según norma a los volúmenes de tierras movidos.

Medición y abono

Los rellenos de zanjas se abonarán por metros cúbicos m³ medidos sobre los Planos de perfiles transversales, tanto para la cama de apoyo (arena) como el relleno restante (suelto seleccionado)

El precio incluye la obtención del material, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno.

PC 3.38. Montaje de tuberías de pvc orientado

Con carácter general, en la manipulación y acopio de las tuberías se deberán respetar las indicaciones del fabricante y las especificaciones propias del producto.

El almacenamiento deberá realizarse de forma tal que se mantengan limpios los tubos, evitándose su contaminación y degradación. Tanto las juntas elastoméricas como las tuberías, deberán mantenerse protegidas de los rayos solares, debiendo extremarse las precauciones cuando se prevea un tiempo prolongado de almacenaje y en épocas de mayor radiación solar.

Durante la recepción e inmediatamente antes de su colocación, se deberán examinar las tuberías, accesorios y juntas de estanqueidad para comprobar que no estén dañadas y que cumplen las prescripciones establecidas para las mismas.

El acopio de las tuberías en obra deberá realizarse de forma segura para prevenir que rueden, pudiendo hacerse de alguna de las dos maneras siguientes:

- a) Apilado centralizado

b) Acopio lineal

Para el apilado centralizado se escogerán zonas despejadas de la obra que permitan las maniobras de los vehículos y de las grúas, así como las de otros elementos auxiliares de descarga. Los tubos apilados no deben ser colocados en las proximidades de zanjas abiertas, debiéndose evitar un apilamiento excesivo en altura para que los tubos de la parte inferior no estén sobrecargados.

Como norma general, el acopio de los tubos a lo largo de la zanja se deberá realizar colocándolos a una distancia igual o superior a la mitad de la profundidad de la zanja y nunca a menos de 60 cm, con el debido resguardo, en el lado opuesto al de los productos de excavación y evitándose que la tubería se halle expuesta al tránsito de los vehículos de la obra, etc.

Por razones de seguridad y para evitar daños, la manipulación de todos los materiales utilizados deberá realizarse empleando los equipos y métodos adecuados en cada caso.

Buenas prácticas de almacenamiento, transporte y colocación:

Todos los elementos que vayan a ser instalados en la red de abastecimiento, sea cual sea el tipo de intervención, deberán acopiarse, transportarse y manipularse en buenas condiciones de higiene y limpieza, lo que deberá ser comprobado por el personal operario.

Previamente o durante la colocación de estos elementos, se limpiarán con agua potable antes de su instalación, con el objetivo de mantener y asegurar su limpieza.

Posteriormente, terminada la instalación y prueba de la red, y de forma previa a su puesta en servicio, se deberá cumplir lo dispuesto en el Procedimiento para Limpieza y desinfección de tuberías de abastecimiento indicado.

La instalación de las tuberías se deberá realizar respetando en todo momento los requisitos de las normas del producto y las indicaciones del fabricante.

Para facilitar los agotamientos y mantener la zanja libre de agua, el tendido de las tuberías debe comenzar en el extremo de aguas abajo, colocando normalmente las tuberías con las embocaduras hacia aguas arriba.

Cuando se interrumpa el montaje de forma significativa se habrán de obturar provisionalmente los extremos de las tuberías para prevenir la entrada de objetos extraños dentro de las mismas.

Las tuberías deberán instalarse según el trazado fijado y a las cotas dadas en el perfil longitudinal.

Cualquier ajuste de las mismas deberá realizarse elevando o profundizando el apoyo y, en cualquier caso, asegurándose que las tuberías estén finalmente bien soportadas a lo largo de todo su cuerpo. Los ajustes no se deberán realizar nunca mediante compactación local.

Cuando el sistema de unión de los tubos sea de enchufe-campana, se deberán prever nichos para las juntas que permitan que haya un espacio suficiente para permitir un ensamblaje adecuado e impedir que la tubería quede apoyada sobre la embocadura.

El corte de las tuberías se deberá realizar de forma tal que se asegure el correcto funcionamiento de las juntas, utilizando las herramientas adecuadas y siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Cuando durante la instalación exista el riesgo de que las tuberías floten, éstas deberán quedar aseguradas mediante la pertinente carga o anclaje.

Para facilitar la identificación y localización de la tubería instalada, sobre su generatriz superior y a una distancia aproximada de 50 cm, se deberá colocar una banda señalizadora de material plástico y de color azul con la leyenda "RED DE ABASTECIMIENTO – EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE".

Los tubos no deben asentarse directamente sobre la rasante de la zanja sino, dependiendo de las consideraciones que al respecto se hayan tenido en cuenta en el cálculo mecánico de la tubería, sobre camas de apoyo que podrán ser de material granular o de hormigón.

La elección del tipo de apoyo se realizará considerando aspectos tales como el tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de las uniones, la naturaleza del terreno, etc.

Con carácter general, el material granular a emplear en las camas de apoyo no será plástico y estará exento de materias orgánicas, debiendo tener un tamaño máximo de 25 mm.

La ejecución de la cama granular se realizará en dos etapas:

- En la primera de ellas se ejecutará la parte inferior de la cama debidamente compactada y, sobre la superficie plana de la misma, se colocarán los tubos debidamente acoplados y acñados.
- En una segunda etapa, rellenando a ambos lados del tubo hasta alcanzar el ángulo de apoyo indicado en el proyecto, se realizará el resto de la cama, debiendo prestarse especial cuidado en las operaciones de compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería.

Medición y abono

La medición de la tubería de fundición se realizara por metro lineales (m), de tubería colocada,

considerando incluidas la junta de unión entre tubos, la colocación en zanja y la banda señalizadora del servicio correspondiente, distinguiendo entre los distintos diámetros de tubo a colocar.

PC 3.39. Macizos de anclaje

Todos los componentes de la red que puedan estar sometidos a empujes por efecto de la presión hidráulica (codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación, válvulas de seccionamiento o regulación, etc.), deberán quedar fijados mediante un macizo de anclaje que contrarreste el empuje y asegure su inmovilidad. Así mismo, deberán disponerse macizos de anclaje en el caso de que las pendientes sean excesivamente fuertes y puedan producirse movimientos de la tubería o cuando exista riesgo de flotabilidad de los tubos.

En general, los macizos de anclaje serán de hormigón y deberán disponerse de forma tal que las uniones queden al descubierto. Se proscribire expresamente el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

No se realizarán las pruebas de la tubería instalada hasta que el hormigón haya obtenido su resistencia señalada.

El empuje que, debido a la presión hidráulica interior, se produce en los cambios de dirección, se obtendrá aplicando la siguiente fórmula:

$$E = 2 P A \text{ sen } (\theta/2) 10^{-3}$$

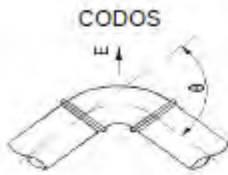
Siendo:

- E= empuje en la tubería, en kN
- P= presión interior en la tubería, en MPa (Presión máxima de prueba en este cálculo)
- A= área interior de la tubería, en mm²
- Θ = ángulo interior entre las alineaciones de la tubería

De acuerdo con lo anterior, el valor de los empujes producidos en los distintos componentes de la conducción que se señalan, se obtendrán mediante las expresiones siguientes:

COMPONENTE

VALOR DEL EMPUJE



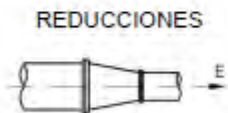
$$E = 2 \cdot P \cdot [\pi \cdot ID^2 / 4] \cdot \text{sen}(\theta/2) \cdot 10^{-3}$$

(ID = diámetro interior de la red y θ = ángulo de desviación)



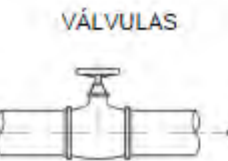
$$E = P \cdot [\pi \cdot ID_d^2 / 4] \cdot 10^{-3}$$

(ID_d = diámetro de la derivación)



$$E = P \cdot [\pi \cdot (ID_1^2 - ID_2^2) / 4] \cdot 10^{-3}$$

(ID₁ = diámetro mayor e ID₂ = diámetro menor)



$$E = P \cdot [\pi \cdot ID^2 / 4] \cdot 10^{-3}$$

(ID = diámetro interior de la red)

Con carácter general y en ausencia de cualquier otra especificación sobre el particular, la presión hidráulica P que se considerará para el cálculo de los empujes coincidirá con la presión de prueba (STP) de la tubería.

Las dimensiones de los macizos deberán ser tales que los empujes que transmitan al terreno no sean superiores a su resistencia a compresión y, en general, se complementarán con una armadura mínima (cuantía de 10 kg/m³).

De una manera simplificada y dependiendo del diámetro de la tubería, el dimensionamiento de los macizos de anclaje se realizará de la forma siguiente:

En tuberías cuyo ID sea ≤ 500 mm, los macizos de anclaje de hormigón se dimensionarán de manera que su peso iguale al empuje máximo a resistir (kN), por lo que, suponiendo una densidad del hormigón de 2,4 (t/ m³), deberán tener un volumen V (m³) de al menos:

$$V = 0,1 \frac{E}{2,4} = 0,04 E$$

PC 3.40. Elementos complementarios de la red de distribución de agua

PC 3.40.1. Válvulas de compuerta

Son elementos destinados a cerrar el paso del agua mediante un obturador deslizante que está alojado dentro de un cuerpo o carcasa y cuyo desplazamiento vertical se lleva a cabo mediante el giro de un eje sobre el cual se aplica el dispositivo de accionamiento.

Su función primordial es la de cierre y apertura, es decir, permitir o impedir, a voluntad, el paso del fluido en una conducción. Por ello, su posición básica de funcionamiento será abierta o cerrada, adquiriendo un carácter de provisionalidad las posiciones intermedias.

Las válvulas de fundición dúctil deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN-1074 Partes 1 y 2 (Válvulas para el suministro de agua), además de acreditar el cumplimiento de RD 140/2003 en todos los casos, y aportar con cada suministro, la documentación de calidad del material, siendo preceptiva la aceptación de EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE para su empleo.

Las prescripciones requeridas a las válvulas de compuerta son las siguientes:

a) Características generales:

- Presión normalizada = PN 16
- Los enlaces a la conducción se realizarán mediante bridas PN 16
- La válvula será de paso total, dejando libre, en posición de obturador abierto, una sección del paso del fluido superior al 90% de la sección correspondiente al DN.
- La estanqueidad en el cierre se conseguirá mediante la compresión, en todo el perímetro interno de la válvula, del elastómero que recubre el obturador. El cuerpo no llevará acanaladura alguna en su parte inferior.
- El cierre de la válvula se realizará mediante giro del eje en sentido contrario al de las agujas del reloj.
- El conjunto de maniobra será suministrado por el mismo fabricante que la válvula. Cuando no sea posible, por necesitar un suplemento mayor de 1 m, se realizará conforme se indica en el correspondiente plano de detalle, previa y expresa aprobación de EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE.

b) Características de los materiales:

Los materiales de los diversos elementos principales de la válvula responderán, como mínimo, a las características siguientes:

- Cuerpo / Tapa: Fundición nodular, Mfn. GGG-40 / FGE 42 (ENGJS-400-15 S/ UNE-EN 1563 Fundición. Fundición de grafito esferoidal.)
- Obturador: Fundición nodular, recubierta de elastómero EPDM.
- Eje: Acero inoxidable con, al menos, 13 % Cr.
- Tuerca: Aleación de Cobre de alta resistencia
- Tornillería: Acero al carbono, calidad min. 8.8 s/UNE-EN ISO 898-1 (Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y de acero aleado. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino. - ISO 898-1:2013), Cadmiado o Bicromado
- Capuchón de accionamiento: Fundición nodular
- Todos los materiales de fundición y acero deberán llevar una protección adecuada contra la corrosión (espesor mín. 150 micras) Los revestimientos y materiales interiores en contacto con agua potable deberán estar previamente acreditados conforme al RD 140/2003.

c) Características dimensionales

- Los diámetros normalizados (DN) para las válvulas de compuerta instaladas son los siguientes: 65 - 80 – 100 – 125 – 150 – 200 – 250.
- Longitud de montaje: corresponderá a la serie básica 14, según Norma UNE-EN 558 (Válvulas industriales. Dimensiones entre caras opuestas y dimensiones del centro a una cara de válvulas metálicas para utilizar en sistemas de canalizaciones con bridas. Válvulas designadas por PN y por clase) (equivalente a la serie F4 – DIN 3202-1).

DN (mm)	65	80	100	125	150	200	250
L (mm)	170	180	190	200	210	230	250

d) Características de funcionamiento:

- Las válvulas de compuerta deberán cumplir los requisitos de funcionamiento recogidos en la norma UNE EN 1074-Parte 2 (Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 2: Válvulas de seccionamiento).

e) Marcado de las válvulas:

- En conformidad con la norma UNE-EN 19 (Válvulas industriales. Marcado de válvulas metálicas) y UNE-EN 1074-1 (Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 1: Requisitos generales.), todas las válvulas llevarán marcado en el cuerpo, además del distintivo y modelo del fabricante, la identificación del material del cuerpo, la presión nominal PN y el diámetro nominal DN.
- Además de lo anterior, deberán llevar indicado el sentido de giro, anti horario, para el cierre.
- La garantía exigida contra cualquier defecto de fabricación y funcionamiento se fija en diez (10) años, durante los cuales correrán a cargo del contratista, además de los gastos de sustitución de la válvula, las indemnizaciones por los daños que se pudieran provocar como consecuencia de defectos de fabricación en la misma. La documentación que acredite esta garantía se entregará antes o al término de las obras, junto con el resto de documentos requeridos para la recepción por EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE. Esta documentación se entregará por el contratista de las obras o por el promotor, en aquellos casos en que no lo sea EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, y deberá incluir identificación de las marcas, modelos de las válvulas, la identificación del lote concreto con localización en plano, y anexos, los documento del/ los fabricante/s que certifique esta garantía a EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE.

De acuerdo con la consideración de EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE para cada caso concreto y en conformidad con lo representado en los correspondientes planos de detalle constructivos, las válvulas de compuerta se instalarán enterradas con prolongación del cuadradillo de accionamiento de la válvula, por medio de un eje de maniobra convenientemente fijado y protegido por un tubo-funda de PVC, hasta el trampillón que deberá responder al diseño implantado por EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE para este elemento.

Para posibilitar el desmontaje posterior de las válvulas, la unión de las mismas a la conducción se realizará intercalando en uno de sus extremos una brida de acoplamiento universal.

PC 3.40.2. Ventosas

Las ventosas de fundición dúctil deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 1074-4 (Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación. Parte 4: Purgadoras y ventosas).

Las ventosas son elementos hidromecánicos que se conectan a la tubería en los puntos característicos de su trazado, asegurando de forma automática las operaciones relativas a la expulsión y entrada de aire en la conducción.

Las prescripciones requeridas a las ventosas son las siguientes:

a) Características generales:

- Las ventosas serán de triple función, respondiendo su funcionamiento a las tres situaciones que se indican a continuación:
 - 1) Expulsión del aire almacenado en la tubería, durante el proceso de llenado.
 - 2) Entrada de aire, en la conducción durante los procesos de vaciado.
 - 3) Expulsión continua del aire procedente de la desgasificación del agua, estando la conducción en servicio.
- Presión nominal PN 16.
- El enlace a la conducción se realizará mediante brida PN 16.
- El cuerpo y la tapa serán de fundición dúctil, mín. GGG 40 (ENGJS-400-15 s/UNE-EN 1563. Fundición. Fundición de grafito esferoidal)
- Todos los materiales y revestimientos interiores que puedan estar en contacto con agua potable deberán estar previamente acreditados conforme al RD 140/2003
-

b) Parámetros funcionales:

En las condiciones límites recomendables (diferencias de presión de +0,15 bar durante el llenado y de -0,35 bar durante el vaciado de la tubería), los caudales mínimos de aire que deberá proporcionar la ventosa son los siguientes:

Expulsión de aire durante el llenado:

DN (mm)	50	80	100	150	200	250	300
Q exp (l/s)	150	350	500	1.200	1.700	3.000	4.500

Admisión de aire durante el vaciado:

DN (mm)	50	80	100	150	200	250	300
Q adm (l/s)	200	500	600	1.500	2.600	5.000	8.000

A título meramente orientativo y atendiendo fundamentalmente a garantizar una suficiente entrada de aire durante el vaciado de las tuberías para evitar el colapso por depresión de las mismas, en función del tamaño de la conducción se puede fijar el DN de las ventosas de acuerdo con la tabla siguiente:

DN Tubería (mm)	< 300	300 a 600	600 a 900	900 a 1.200	> 1,200
DN Ventosa (mm)	50 a 65	80 a 100	150	200	2 x 200

Su colocación se realizará intercalando entre la brida de la ventosa y la de la derivación una válvula de compuerta que permita el aislamiento de la ventosa en caso de avería o para efectuar labores de inspección y/o mantenimiento.

Las ventosas se instalarán alojadas en pozos o en cámaras de registro que dispondrán de una poceta de achique de al menos 40 x 40 cm., y cuyas características responderán a lo representado en los correspondientes planos de detalle

Garantía complementaria:

- La garantía exigida contra cualquier defecto de fabricación y funcionamiento se fija en diez (10) años, durante los cuales correrán a cargo del contratista, además de los gastos de sustitución de la válvula, las indemnizaciones por los daños que se pudieran provocar como consecuencia de defectos de fabricación en la misma. La documentación que acredite esta garantía se entregará antes o al término de las obras, junto con el resto de documentos requeridos para la recepción por EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE. Esta documentación se entregará por el contratista de las obras o por el promotor, en aquellos casos en que no lo sea EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, y deberá incluir identificación de las marcas, modelos de las válvulas, la identificación del lote concreto con localización en plano, y anexos, los documento del/ los fabricante/s que certifique esta garantía a EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE.

PC 3.40.3. Desagües

Son componentes de la red que permiten el vaciado de la misma, consistiendo básicamente en derivaciones situadas en la generatriz inferior de la tubería a desaguar, controladas mediante una válvula de seccionamiento de compuerta o mariposa, según su diámetro, y un tramo de tubería hasta llegar a la red de alcantarillado o a un punto de desagüe apropiado.

Con carácter general, todo sector de la red que pueda quedar aislado mediante válvulas de seccionamiento deberá disponer de uno o más desagües instalados en los puntos de inferior cota.

A título orientativo, los DN de los desagües, en función del tamaño de la tubería, pueden ser los indicados en la tabla siguiente:

DN Tubería (mm)	< 300	400 a 500	600 a 800	1000	1200 a 1600	> 1600
DN Desagüe (mm)	80	100	150	200	300	400

Con carácter general y salvo casos excepcionales autorizados previamente, el diseño de los desagües responderá al modelo cuyas características se representan en el correspondiente plano de detalle. En casos excepcionales en que la existencia de otras infraestructuras no permitiese la colocación de la válvula de desagüe en pozo, se permitirá su colocación enterrada, previa consulta y aprobación de tal disposición por EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE.

PC 3.40.4. Medidores de caudal

Para la medición del caudal circulante por los conductos de la red de distribución de agua, independientemente de los contadores para acometidas de clientes, los elementos comúnmente utilizados en las redes secundarias son los que se indican:

a) CAUDALÍMETROS ELECTROMAGNÉTICOS:

a.1. Especificaciones Técnicas Requeridas

Se debe consultar a EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE en cada caso las que sean de aplicación, en fase de proyecto y siempre antes de su ejecución y montaje, para asegurar la aceptación e integración de estos equipos en los sistemas de EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE.

No obstante, las principales son:

- Caudalímetro en línea con sensor primario en tubo o carrete de medida.
- Instalación con electrónica separada, salvo indicación en contrario.
- Alimentación a 24 Vcc proveniente de tensión asegurada. En determinadas aplicaciones, en ausencia de tensión continua, se podrá alimentar a 230 Vca igualmente asegurada.
- Presión nominal PN 16.
- Carrete electromagnético: Tubo electromagnético provisto de memoria no volátil con almacenamiento de datos de carrete y calibración. Con electrodo de puesta a tierra.
- 2 bridas de igualación de potencial en acero inoxidable AISI 316L.
- Material del tubo de medida en acero inoxidable AISI 304.
- Material de las bridas y la carcasa en acero al carbono ASTM 105 con recubrimiento epoxi.
- Protección ambiental del carrete IP68. Apto para ser enterrado directamente.
- Conexión al proceso: Bridas s/ UNE-EN 1092-1 (Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero).

- Revestimiento del tubo y de las bridas en EPDM apto para estar en contacto con agua de consumo humano.
- Material de los electrodos de medida de Hastelloy C-276.
- Precisión de la medida mejor del 0,25% del caudal medido.
- Sus dimensiones deberán ser adecuadas a las condiciones de funcionamiento, debiendo verificarse que la mínima velocidad prevista para el paso del agua por el caudalímetro resulta superior a 0,5 m/s.

Se habrá de comprobar que el caudalímetro previsto tiene las dimensiones adecuadas a las condiciones de funcionamiento, es decir, se verificará que la velocidad prevista de paso mínima del agua por el caudalímetro sea superior a 0,5 m/s, siendo la velocidad optima entre 1 ÷ 3 m/s.

A los caudalímetros utilizados para abastecimiento se les aplicará una calibración especial con certificado de incertidumbre mejor de 0,25 % en los puntos de funcionamiento entre 0,2 m/s y 0,8 m/s.

Todos los materiales utilizados en la fabricación de los caudalímetros en contacto con el agua deberán ser aptos para su uso alimentario por lo que deberá cumplir el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

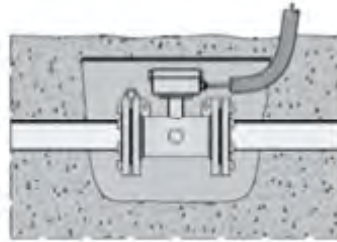
El conjunto Carrete de medida y Electrónica, dispondrá de certificado de verificación y se podrá verificar en campo mediante patrón portátil, con capacidad para emitir certificado de funcionamiento para EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE.

a.2. Montaje de los Caudalímetros Electromagnéticos

- De forma general los caudalímetros deberán instalarse en el interior de arqueta o cámara de hormigón, debiendo tener estas dimensiones interiores suficientes para poder manipular el equipo y desmontarlo si fuese necesario. En el caso de caudalímetros cuyas dimensiones no permitan su extracción a través de la boca de acceso, la tapa superior deberá ser desmontable. El carrete del caudalímetro tendrá una bancada soporte para evitar esfuerzos mecánicos y vibraciones.
- Las arquetas deberán ejecutarse de forma que se garantice la estanqueidad de las mismas y se evite la infiltración de agua en su interior. En el caso de que esto no sea posible se le deberá dotar de un sistema automático de achique.
- La instalación de los caudalímetros directamente enterrados solo estará permitida en

condiciones muy particulares donde las condiciones de contorno y las características del terreno lo permitan, debiendo contar en cualquier caso con la aprobación de los Servicios Técnicos de EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE.

- En instalaciones con caudalímetros directamente enterrados, el sensor se protegerá con grava fina como mínimo a una distancia de $1,5 \times DN$ en torno al sensor, no pudiendo ser esta distancia inferior a 500mm. Esto proporciona algo de drenaje y también evita la formación de aglomeraciones de tierra en el sensor. También ayuda a localizar el sensor en caso de que sea necesario excavar.



Para facilitar el montaje del caudalímetro, en uno de sus extremos deberá intercalarse un carrete de desmontaje telescópico en acero inoxidable

Los carretes y conos de reducción se construirán en chapa de acero al carbono del tipo S-275 JR, s/UNE-EN 10025, con los siguientes tratamientos superficiales para agua potable y ambiente no agresivo:

Interior:

- Chorreado de arena hasta alcanzar el grado SA 2 ½ de la norma UNE-EN ISO 8501
- Aplicación de pintura tipo epoxi, con un espesor mínimo de 250 micras, en dos capas de tipo alimentario, con certificado de no toxicidad, justificativo del cumplimiento del R. D.140/2003, y sin disolvente.

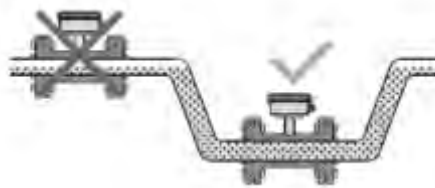
Exterior:

- Chorreado de arena hasta alcanzar el grado SA 2 ½ de la norma UNE-EN ISO 8501. Capa de imprimación de epoxi - cinc, con un espesor de 35 a 40 micras.
- Capa gruesa intermedia de epoxi - poliamida, de 75 micras.
- Acabado en poliuretano alifático en 2 capas de 30 a 40 micras cada una.

Se realizarán controles de calidad de producción y recepción adecuados a los elementos y su

ubicación: chapa, soldaduras, pinturas, perturbaciones, conforme a PPTG vigente y especificaciones aprobadas en cada caso.

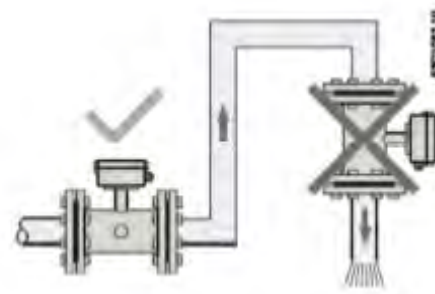
- Ubicar el caudalímetro en tubos en "U" si la tubería está sólo parcialmente llena o tiene una salida libre



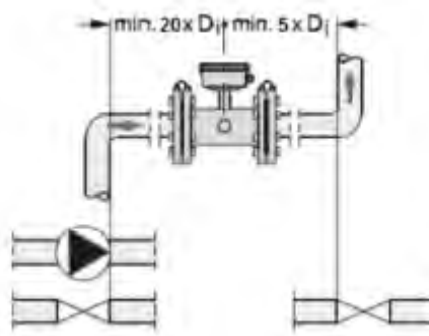
- Evitar la instalación en el punto más alto del sistema de tubería.



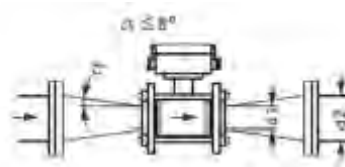
- Instalación en tubos verticales con una salida libre.



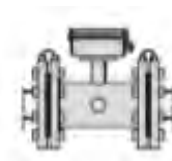
- Para asegurar unas condiciones de paso de flujo sin perturbaciones por el carrete del caudalímetro, se comprobará que el carrete se sitúa como mínimo a 20 diámetros rectos después de la última perturbación (válvula, codo, etc.). Aguas abajo del carrete, tampoco existirán perturbaciones a lo largo de 5 diámetros rectos.



- Para conseguir una medida precisa de caudal es esencial contar con longitudes rectas de tubos de entrada y salida, así como una cierta distancia a las bombas y las válvulas. También es importante centrar el caudalímetro con respecto a las bridas y juntas del tubo.
- En caso de necesitar conos de reducción para adecuar los diámetros de la tubería al caudalímetro, estos tendrán un desarrollo en longitud igual a 7 veces la diferencia entre diámetro mayor y menor. El ángulo del cono será menor o igual a 8° . Consultar recomendaciones y curvas del fabricante.



- Posición del sensor; Normalmente la mayoría de fabricantes permiten la instalación prácticamente en cualquier posición, si bien el montaje más recomendable es la instalación horizontal con la caja de terminales hacia arriba. Otro tipo de montaje se deberá consultar con el fabricante.



- Se deberán centrar axialmente las tuberías de conexión para evitar perfiles de flujo con turbulencias.
- Se deberán utilizar juntas adecuadas conforme al tipo de revestimiento empleado.
- Se deberá evitar la instalación del sensor en puntos donde existan fuertes vibraciones.
- Los pares de apriete de los tornillos se realizarán conforme a los valores de par indicados por el fabricante.
- Para obtener resultados óptimos del sistema de medida, el sensor debe contar con el mismo potencial eléctrico que el líquido que se desea medir. Esto se consigue mediante electrodos

de puesta a tierra integrados.

- El caudalímetro incorporará una brida de igualación de potencial en acero inoxidable que se instalará aguas arriba del caudalímetro. Dos bridas en caso de caudalímetros bidireccionales. El conexionado eléctrico se realizará conforme a las recomendaciones del fabricante.
- Conexionado de cables:
- Para instalar el sensor, se utilizará únicamente los cables con las características indicadas por el fabricante.
- Tanto en el sensor como en el transmisor, la longitud del cable desde el racor hasta los terminales debe ser la más corta posible. Se deben evitar los bucles de los cables en la caja de terminales.
- En aquellos montajes con electrónica separada del sensor, el cableado de interconexión irá tendido por el interior de un tubo de protección corrugado de PE. En trazados urbanos o con riesgos de ser afectados se podrá emplear tubería de PEAD para canalizar los conductores. Se colocará cinta de identificación de cable eléctrico sobre la grava antes de cubrirla con tierra.
- Una vez se ha completado la conexión y comprobado el correcto funcionamiento mediante la maleta de verificación, la caja de terminales debe ser encapsulada mediante gel dieléctrico de silicona (no tóxico, transparente y autorreparable).

PC 3.40.5. Tomas de agua potable

Son elementos de la red utilizados para la limpieza y purga de las tuberías, pudiendo emplearse también como dispositivos de toma para suministros especiales.

Su diseño responderá al modelo de toma de agua potable implantado por EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, siendo los requisitos generales exigidos los siguientes:

- Cuerpo de fundición nodular mín. GGG-40 / FGE 42 (ENGJS-400-15 s/UNE-EN 1563. Fundición. Fundición de grafito esferoidal) con protección anticorrosiva (espesor mín. 150 micras)
- Conexión de entrada mediante brida DN 80 mm / PN16
- Racor de salida DN 60 mm roscado, de latón o bronce
- Mecanismo de latón o bronce
- Accionamiento mediante cuadradillo

Con carácter general, el número y disposición de las tomas a instalar deberá someterse al criterio de los responsables de explotación de la red; debiendo considerarse como mínimo, una toma por cada polígono de corte. En casos excepcionales suficientemente justificados, en los que el trazado de la

red de distribución sea abierto, se deberá instalar una toma de agua potable al final del ramal con objeto de posibilitar la limpieza y purga del mismo.

Las tomas de agua potable quedarán alojadas en una arqueta de fábrica de ladrillo protegida por un conjunto de tapa/cerco de fundición dúctil, cuyas características se representan en el correspondiente plano de detalle

PC 3.41.6. Hidrantes contra incendios

Los hidrantes contra incendios deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN-1074 Parte 6 (Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 6: Hidrantes).

Son elementos de la red destinados al uso exclusivo de los servicios contra incendios, por lo que deberán disponerse en lugares accesibles para los camiones de bomberos y estar debidamente señalizados.

Se instalarán en redes cuyo DN sea ≥ 150 mm y deberá procurarse que la distancia máxima entre hidrantes contiguos, medida en línea recta y por zonas públicas, no supere los 200 m.

Responderán al modelo bajo rasante implantado en sus redes por EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, cuyas características se representan en el correspondiente plano de detalle, estando constituido por los siguientes elementos:

- Derivación independiente DN 100 mm
- Válvula de compuerta de cierre elástico, DN 100 mm
- Codo 90° brida/brida, de fundición dúctil, DN 100 mm
- Carretes brida/brida, de fundición dúctil, DN 100 mm
- Racor de salida DN 100 mm, de latón o bronce, con enchufe rápido

Con carácter excepcional y con la autorización expresa de EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, en los casos de insuficiencia de espacio disponible se podrán instalar hidrantes "compactos" de marcas y modelos autorizados por EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, los cuales, al igual que el modelo normalizado, deberán ir equipados con racor de salida de 100 mm, con enchufe rápido.

En uno y otro caso, el hidrante irá alojado en un pozo de registro en el que su dispositivo de cierre será una tapa de fundición dúctil, de cota de paso 600 mm, con clase resistente D 400, identificada con la leyenda "AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE – INCENDIOS" y cubierta con pintura de color rojo RAL 3020.

El hidrante deberá quedar señalizado adecuadamente, conforme prescriba la autoridad competente en materia de señalización urbana, según el municipio en que se instale.

PC 3.41.7. Pozos de registro

Los pozos de registro deberán cumplir las prescripciones recogidas en las normas UNE-EN 1917 (Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero) y UNE 127.917 (Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, de hormigón armado y de hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1917). Los huecos que pudieran resultar ser rellenados con albero, y excepcionalmente si no fuera posible con arena inundada u hormigón en masa de consistencia fluida.

Son aquellos alojamientos visitables exclusivamente a través de una tapa de registro.

Con carácter general, las superficies funcionales de las uniones deben estar exentas de irregularidades que impidan la realización de una unión estanca de forma duradera.

En general, los pozos de registro serán cilíndricos, con un diámetro interior de 1.200 mm, y quedarán coronados por una embocadura troncocónica sobre la que se colocará el conjunto formado por el marco y la tapa de cierre.

En los casos en que resulte necesario efectuar el recrecido de los pozos de registro, la adaptación a la nueva rasante deberá realizarse rectificando el abocinado superior del pozo, proscribiéndose expresamente los denominados “cuellos de botella”.

Para facilitar su localización en las zonas no urbanizables, la coronación del pozo se elevará sobre la rasante del terreno hasta una altura máxima de 50 cm. En estos casos, la unión del dispositivo de cubrición con la fábrica del pozo de registro deberá quedar asegurada mediante los elementos de fijación adecuados.

Con carácter general, el conjunto tapa/cerco a instalar en los pozos de registro será de fundición dúctil y con una cota de paso mínima de 600 mm, de clase D 400 según UNE EN 124 vigente. Excepcionalmente se aceptarán otros materiales de composición del conjunto tapa-cerco siempre que garanticen las mismas características físicas y dimensionales, resistencias mecánicas, y manipulativas que los conjuntos de fundición dúctil (hormigón armado, composites, nuevos materiales, etc.), quedando su posible uso limitado a puntos adecuados a criterio de EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE fuera de la zona de rodadura de vehículos.

La tapa deberá llevar grabada la inscripción “ABASTECIMIENTO”, excepto cuando el elemento

alojado en el pozo de registro sea un hidrante, en cuyo caso llevará grabada la inscripción "INCENDIOS".

El diseño de los pozos de registro y de las tapas responderá a lo representado en los correspondientes Planos de Detalle.

PC 3.41.8. Maguitos de unión

Se utilizan fundamentalmente para unir entre sí los extremos rectos de los tubos, denominándose, según su diseño, de la siguiente forma:

- Manguitos de unión específicos: Cuando, exclusivamente, permiten la unión de tubos fabricados con el mismo material y con idéntico diámetro exterior.
- Manguitos de unión universales: Cuando su diseño permite unir tubos fabricados con distintos materiales, cuyos diámetros exteriores pueden ser diferentes.

PC 3.41.9. Carretes de desmontaje

Son sistemas telescópicos que se instalan junto a las válvulas de mariposa u otros elementos de la red, para facilitar su posterior desmontaje.

Están constituidos por una parte fija, formada por una camisa exterior doblemente embridada y una parte móvil, formada por una camisa interior embridada en un extremo sobre la que se desplaza una brida loca, consiguiéndose la estanqueidad por medio de una junta localizada entre las camisas exterior e interior.

Su diseño responderá al modelo que se indica en el correspondiente plano de detalle, requiriéndose para los mismos los requisitos que se indican:

- PN (PFA) = 16 Bar
- Las camisas o virolas serán de acero inoxidable, mín. AISI 316, con un espesor mínimo igual al mayor de los dos valores siguientes:

$$e \geq 0,008 \text{ DN (mm)} / e \geq 4 \text{ mm}$$

Las bridas serán de acero al carbono, mín. ST-37-2, con las dimensiones indicadas en el plano de detalle. La disposición de taladros se corresponderá con PN 16 en cualquier diámetro de red.

- La junta de estanqueidad será de caucho tipo EPDM
- Las bridas llevarán una pintura epoxy de protección con espesor mínimo de 150 micras

La longitud de montaje de los carretes variará según su DN, debiendo mantenerse dentro de las cotas de tolerancia establecidas en cada caso.

Su instalación se realizará utilizando varillas roscadas pasantes en, como mínimo, el 50 % de los taladros de las bridas exteriores, las cuales deberán extenderse hasta la brida de la válvula junto a la que se instala el carrete de desmontaje. Para el resto de los taladros se emplearán tornillos de unión.

La tornillería que se utilice será de acero bicromatado con cabeza hexagonal y sus medidas nominales se corresponderán con el diámetro de los taladros de la brida. Se deberán instalar arandelas debajo de todas las tuercas y cabezas de los tornillos.

El tipo de acero y el calibre de las varillas roscadas se ajustará a lo especificado para los tornillos y su longitud habrá de ser la suficiente para que los extremos de la misma sobresalgan, como mínimo, tres (3) centímetros de la tuerca, debiéndose tratar de forma adecuada la superficie resultante del corte para prevenir los efectos de la corrosión.

PC 3.41. Prueba de la red instalada

Toda la red instalada deberá ser sometida a una prueba de presión, la cual podrá realizarse sobre la totalidad de la conducción o, cuando resulte conveniente, considerando varios tramos de prueba independientes entre sí y seleccionados en función de sus características particulares (materiales, diámetros, espesores, etc.).

Salvo expresa autorización de EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE; con carácter general la prueba de presión a efectuar incluirá también la de las acometidas domiciliarias correspondientes al tramo de prueba, para lo cual, previamente, habrá de realizarse la conexión de las mismas a la red así como la instalación del ramal correspondiente hasta la llave de registro.

El agua utilizada en la realización de las pruebas de la tubería instalada deberá estar adecuadamente contabilizada mediante contador que será objeto de contrato aparte, así como el vertido de la misma tras las pruebas deberá conducirse a imbornales próximos.

1) Valor de la Presión de Prueba (STP):

El valor que se adopte para la presión de prueba (STP) dependerá de que en el diseño de la red se haya calculado en detalle el posible golpe de ariete que pudiera producirse o, por el contrario, de que simplemente se haya realizado una estimación del mismo:

a) Cuando el golpe de ariete esté calculado en detalle, la presión de prueba de la red (STP) se obtendrá a partir de la presión máxima de diseño (MDP) del modo siguiente:

$$STP = MDP + 0,1 \text{ (expresando todos los valores en N/mm}^2\text{)}$$

b) En los casos en los que el golpe de ariete no esté calculado, la presión de prueba (STP) que, con carácter general, se establece es de $1 \text{ N/mm}^2 \approx 10 \text{ Atm} \approx 10 \text{ Bar}$.

2) Procedimiento de Prueba:

Antes de empezar la prueba deberán de estar colocados, en su posición definitiva, todos los tubos, piezas especiales, válvulas, etc., y los macizos de anclaje de hormigón deben alcanzar las características de resistencia requeridas. Así mismo, deberá comprobarse que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas.

En los casos en que la tubería se disponga enterrada, la zanja deberá estar parcialmente rellena y con las uniones al descubierto para facilitar la localización de pérdidas en el caso de que éstas se produzcan. Los extremos del tramo en prueba deben cerrarse convenientemente con piezas adecuadas, las cuales han de apuntalarse para evitar deslizamientos de las mismas así como fugas de agua.

En cualquier circunstancia, durante la ejecución de la prueba deben tomarse las medidas de seguridad necesarias para evitar daños personales.

La prueba a realizar constará de las dos etapas siguientes: etapa preliminar y etapa principal.

2.1) Etapa preliminar:

El objeto de esta etapa preliminar es conseguir que la tubería se estabilice, alcanzando un estado similar al de servicio, con objeto de que durante la posterior etapa principal los fenómenos de adaptación de la conducción (movimientos de recolocación de los elementos, expulsión de aire, saturación de agua de la tubería, deformación de los tubos, etc.) no sean significativos en los resultados de la prueba.

Se comenzará por llenar lentamente de agua el tramo a probar, preferiblemente desde el punto más bajo del tramo, facilitándose la evacuación de aire mediante los dispositivos de purga convenientes. La conducción deberá mantenerse llena de agua durante un periodo de tiempo no inferior a 24 horas, lo cual es particularmente importante en el caso de tuberías que, como las de hormigón, pueden absorber cierta cantidad de agua.

A continuación, mediante una bomba provista de un manómetro con una precisión no inferior a 0,02

N/mm², se aumentará la presión hidráulica de forma constante y gradual, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm² por minuto, hasta alcanzar un valor de aproximadamente 0,8 STP.

Para lograr los objetivos de estabilización de la tubería en esta etapa preliminar, esta presión se deberá mantener durante un periodo de tiempo que dependerá fundamentalmente del material con el que esté fabricada la tubería, para lo cual, si fuera necesario, se suministrarán mediante bombeo cantidades adicionales de agua. Con carácter general, se estima suficiente que la duración de esta etapa sea de 1 a 2 horas para los tubos metálicos o de materiales plásticos y de 24 a 48 horas para los tubos de hormigón.

Durante este periodo de tiempo no se producirán pérdidas apreciables de agua ni movimientos aparentes de la tubería. En caso contrario, deberá procederse a la despresurización de la misma y, una vez corregidos los fallos, a la repetición del ensayo.

2.2) Etapa principal:

2.2.1) Comprobación del descenso de presión:

Una vez finalizada con éxito la etapa preliminar, se aumentará de nuevo la presión hidráulica interior hasta alcanzar el valor de la presión de prueba de la red (STP) de forma constante y gradual, sin que el incremento de presión supere 0,1 N /mm² por minuto. Seguidamente se desconectará el sistema de bombeo para impedir la entrada de agua.

La prueba se considerará superada si, transcurrido un periodo de tiempo no inferior a una hora, el descenso de presión que hubiera podido producirse durante dicho intervalo resulta inferior a 0,02 N/mm²

2.2.2) Comprobación de las pérdidas de agua:

En los casos en que el DI de la tubería instalada sea superior a 1.000 mm, la longitud del tramo de prueba resulte mayor de 1.000 m, o cuando a juicio de EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE se considere procedente, además de la prueba de pérdida de presión descrita anteriormente, habrá de realizarse también la comprobación de las pérdidas de agua que se producen.

Para ello, se corregirá el descenso de presión que se hubiera producido en la fase anterior, aportando cantidades adicionales de agua, hasta alcanzar de nuevo el valor de STP y se medirá el volumen final de agua suministrado, el cual debe resultar inferior al valor dado por la expresión siguiente:

$$\Delta V_{\text{máx.}} \leq 10^{-8} \cdot ID^2 \cdot L \cdot \left(1 + K \frac{ID}{e}\right)$$

siendo:

- ΔV máx.= pérdida admisible, en litros
- ID= diámetro interior del tubo, en mm
- L= longitud del tramo, en metros
- e= espesor nominal del tubo, en mm
- K= coeficiente dependiente del material del tubo

Material de las Tuberías	K
Fundición	0,0124
Acero	0,01
Hormigón	0,07
Polietileno	2,1

Cuando, durante la realización de esta prueba, las pérdidas de agua resultan superiores al máximo valor indicado, se deberán corregir los defectos observados y repetir el proceso hasta superarlo con éxito.

Una vez finalizada las pruebas, la conducción deberá despresurizarse lentamente, estando todos los dispositivos de purga abiertos al vaciar las tuberías para posibilitar la entrada de aire.

2.2.3) Acta de Pruebas:

Los resultados de las pruebas realizadas habrán de quedar recogidos documentalmente, por lo que, una vez finalizadas las mismas con resultados satisfactorios, se deberá cumplimentar el documento denominado "ACTA DE PRUEBAS" cuyo modelo se recoge en el apartado correspondiente de la instrucción.

PC 3.42. Limpieza y desinfección de la red

La puesta en servicio de una tubería de abastecimiento, bien sea nueva o bien que haya estado un tiempo fuera de uso, puede ocasionar una posible alteración en la calidad del agua suministrada. Por tanto, es necesario asegurar su limpieza y desinfección antes de su puesta en servicio.

3.43.1 Alcance de los trabajos de limpieza y desinfección de la red

De conformidad con lo recogido en el Real Decreto 140/2003, se deberá proceder a la limpieza y desinfección de las conducciones para el transporte de agua potable en los casos siguientes:

- Tuberías nuevas de abastecimiento (o red de distribución del agua de consumo humano) antes de ponerlas en servicio.
- En las tuberías y/o acometidas de abastecimiento (sometidas a intervenciones de mantenimiento o reparación y que se hayan quedado sin presión / sin agua durante dichos trabajos.
- Redes de nueva ejecución en urbanizaciones, de promociones privadas o de otros organismos, ajenas a EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE.
- Tuberías de abastecimiento (o red de distribución del agua de consumo humano) que hayan estado sin servicio.

Debido a que en el proceso de limpieza y desinfección se puede producir un contacto con el agua potable, todo el personal que ejecute dichos trabajos deberá disponer de la formación adecuada para la realización de las tareas a ejecutar.

Se deberán adoptar las medidas de seguridad que resulten adecuadas y todo el personal que manipule o trabaje en la proximidad de sustancias desinfectantes deberá tener conocimiento de cualquier peligro relacionado con las mismas. Así mismo, se habrá de disponer de todos los equipos de protección exigidos en las normativas de seguridad vigentes.

El responsable de la ejecución de la limpieza deberá comprobar que en la zona donde se realice la desinfección existe una toma de agua a la red pública con manguera, apta para el lavado de urgencia o como ducha de emergencia, en caso de salpicadura o accidente, que pueda hacer las veces de ducha de emergencia.

3.43.2 Procedimiento general de desinfección:

El proceso general contempla 4 fases:

- A) Limpieza
- B) Desinfección
- C) Lavado final
- D) Conexión o puesta en servicio de la tubería

Así mismo, se indican las comprobaciones analíticas que son necesarias en el proceso para asegurar el control de la limpieza y desinfección. Estas comprobaciones analíticas serán realizadas

por un laboratorio acreditado para la toma de muestra, análisis de cloro residual y parámetros microbiológicos (UNE-EN ISO/IEC 17025).

Antes de la conexión de la red, EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, deberá disponer de la documentación precisa de actuaciones y resultados de cada una de las fases descritas.

A continuación se describe, para cada uno de los casos descritos en el apartado 3.43.1 del presente documento, las fases a seguir para la limpieza y desinfección. Las tareas concretas se desarrollan en el punto 3.43.3 de este documento.

Tuberías nuevas de abastecimiento (o red de distribución del agua de consumo humano) antes de ponerlas en servicio, y redes de nueva ejecución en urbanizaciones mediante promociones privadas o de otros organismos, ajenas a EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE

Se debe actuar cumpliendo los siguientes pasos:

- A.- Limpieza
- B.- Desinfección/ Control analítico de desinfección
- C.- Lavado final/Control analítico de Lavado
- D.- Conexión/Control analítico antes de la puesta en servicio (si procede)

En tuberías de abastecimiento (o red de distribución del agua de consumo humano) que hayan estado sin servicio

Se debe actuar cumpliendo los siguientes pasos:

- C.-. Lavado final / Control analítico de Lavado.
- D.- Conexión / Control analítico antes de la puesta en servicio (si procede)

En caso de que los valores analíticos facilitados por el Laboratorio fuesen desfavorables después de haber realizado esta operación en dos ocasiones, se debe llevar a cabo el proceso de desinfección completo (A, B, C, D).

En las tuberías y/o acometidas de abastecimiento sometidas a intervenciones de mantenimiento o reparación y que se hayan quedado sin presión / sin agua durante dichos trabajos

Se distinguirán tres casos:

- 1) Intervenciones de riesgo alto: En canalizaciones de distribución y en acometidas de sección

> 60 mm y longitud superior a 15 metros, donde se tengan indicios que la conducción haya sido invadida por agentes externos contaminantes tales como agua no potable, fangos u otras impurezas.

A.- Limpieza

B.- Desinfección / Control analítico de la desinfección

C.- Lavado final / Control analítico de Lavado

D.- Conexión / Control analítico antes de la puesta en servicio (si procede)

En estos casos y dado que puede afectar a suministros, el tiempo que conllevan los trabajos de limpieza y desinfección, y la no existencia previa en la mayoría de los casos de avisos a los usuarios afectados por el corte de suministro, por parte del Responsable de la actuación, antes de iniciar dichas tareas, se requerirá la correspondiente autorización mediante llamada telefónica y correo electrónico a EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE.

2) Intervenciones de riesgo bajo: se consideran intervenciones de bajo riesgo los siguientes casos.

- Cuando la intervención no afecte al interior de la tubería, pero la canalización haya quedado despresurizada.
- Intervenciones donde se haya sustituido un tramo de tubería hasta 15 metros, aunque se tenga constancia que la conducción no ha sido invadida por agentes externos tales como agua no potable, fangos u otras impurezas.
- En acometidas de sección igual o inferior a 60 mm y longitud inferior a 15 metros.
- En cualquier caso de intervención y/o reparación no incluido en intervenciones de alto riesgo o interior de la tubería.

En estos casos se realizará una purga y toma de cloro y conductividad en el punto del tramo afectado. El volumen de la purga irá en función de la sección de la conducción y del tramo de red evacuado, tomando como valor orientativo de purga el volumen de la conducción afectada. Hay que tener en cuenta que para poner en servicio la conducción, los valores de cloro deberán ser similares a los existentes en la zona.

3) Intervenciones en interior de la tubería: Para este tipo de trabajos, dado las secciones y volumen de las conducciones, antes de proceder al llenado de la conducción, se deberá limpiar y desinfectar el tramo donde se ha estado reparando y trabajando, de la siguiente forma:

- Eliminar las posibles incrustaciones mediante cepillado o agua a presión y realizar las

reparaciones necesarias. Para la desinfección utilice una solución clorada de 10 mg/l de hipoclorito sódico de uso alimentario. Una solución de hipoclorito sódico reciente tiene una concentración de cloro activo de aproximadamente 140 g/L. Este cloro activo se irá perdiendo con el tiempo por lo que se recomienda utilizar soluciones de hipoclorito nuevas. Para preparar esta solución, se deberá dosificar aproximadamente 100 ml de esa solución por metro cúbico de agua.

- Humedecer un rodillo con la solución de cloro y pasarlo por toda la superficie afectada de la tubería. También puede utilizar escobas o cepillos unidos a un palo de escoba o cualquier otro sistema que asegure el contacto de la solución desinfectante con la superficie interior de la conducción.
- Dejar actuar la solución durante cuatro horas.
- Enjuagar la superficie interior de la conducción y desaguar la misma.

3.43.3 Tareas de Limpieza y Desinfección

A continuación se describen las tareas a realizar en el proceso general de limpieza y desinfección. En cada una de los siguientes apartados se describirán las particularidades a tener en cuenta en función de la casuística.

Limpieza

Una vez instalado el tramo de tubería, se procederá a limpiarlo con agua de la red para eliminar los posibles restos de la instalación. Para efectuar la limpieza se puede utilizar el agua usada en la prueba de carga. Una vez finalizado el ensayo, se dejará la tubería vacía para iniciar la fase de desinfección.

Desinfección

B.1.- Calcular el volumen de agua que contiene la tubería.

B.2.- Dosificar hipoclorito sódico (de uso alimentario) para que la concentración final de cloro sea aproximadamente de 10 mg/L. Una solución de hipoclorito sódico reciente tiene una concentración de cloro activo de aproximadamente 140 g/L. Este cloro activo se irá perdiendo con el tiempo por lo que se recomienda utilizar soluciones de hipoclorito nuevas. Se deberá dosificar aproximadamente 100 ml de esta solución por metro cúbico de agua contenida en la tubería.

B.3.- La dosificación se realizará de tal forma que se garantice la homogeneidad en la tubería. Para ello, Y SIEMPRE QUE SEA POSIBLE, se recomienda utilizar agua hiperclorada a la concentración indicada.

En caso de no ser posible, añadir el agua poco a poco a medida que se añade el hipoclorito. No

añadir todo el hipoclorito al principio y luego llenar la tubería de agua, pues se puede provocar la acumulación del hipoclorito en el extremo de la tubería y así dejar zonas sin desinfectar. Se deben evitar concentraciones finales mayores de 10 mg/L de cloro que podrían alterar el material de las conducciones.

NOTA: Para el caso de tuberías de abastecimiento (o red de distribución del agua de consumo humano) que hayan estado sin servicio, para acortar los tiempos, se pueden utilizar concentraciones de cloro más altas como aparece en el cuadro a continuación:

Concentración de cloro	Dosis de hipoclorito	Tiempo de contacto
50 mg/L	350 ml/m ³ de agua	12 horas
150 mg/L	1 L/m ³ de agua	30 min.

B.4.- El contratista presentará al Responsable de la supervisión por EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, el plan de actuación para su aprobación. En este plan deberá incluirse los puntos de adición de cloro, su dosis y los puntos representativos elegidos para el control de la desinfección.

En dicho Plan se incluirá el listado y plano de localización, de los materiales en contacto con el agua potable que previamente se habrán aceptado por EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE al inicio de las obras.

Control analítico de la desinfección:

Este paso incluye la toma de muestras y el análisis de los parámetros que aparecen en la tabla siguiente. Este control será realizado, en los puntos representativos y aprobados por el responsable de la limpieza y desinfección de la red, y realizados por un laboratorio acreditado para la toma de muestra, análisis de cloro residual y parámetros microbiológicos.

Las muestras deben ser representativas por lo que se dejará correr el agua, en la medida de lo posible, al menos 1 min. Estas muestras serán enviadas al laboratorio a la mayor brevedad posible y en las mejores condiciones de conservación y transporte (en oscuridad y sin ser sometidas a altas temperaturas para minimizar alteraciones de la muestra).

Para el control analítico de la desinfección se tomarán dos muestras. Una para análisis FQ (cloro) y otra para análisis microbiológico.

La muestra para análisis FQ (cloro) se tomará en un bote adecuado, sin que sea necesario que sea estéril ni llevar conservante. La muestra para análisis microbiológico debe tomarse en botes estériles y con tiosulfato (necesario para inactivar la acción del cloro que no se debe enjuagar nunca) Estas muestras se entregarán en el Laboratorio de Agua Potable convenientemente identificadas, pudiendo emplearse el modelo de etiqueta que se indica a continuación, o bien, rotular sobre el frasco la información necesaria para la identificación de la muestra.

EMASESA
El agua que cuidamos

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA Código (a rellenar por el laboratorio):

SOLICITADA POR: Nº OT

MUESTRA TOMADA EN:
Dirección: Punto de toma:

FECHA HORA Persona que toma la muestra

OBSERVACIONES

PARÁMETROS A ANALIZAR Y VALORES LÍMITES		
Parámetros microbiológicos	Bacterias Coliformes en 100 ml	<1 ufc/100ml
	Escherichia. Coli en 100 ml	<1 ufc/100ml
	Enterococos Intestinales en 100 ml	<1 ufc/100ml
	Recuento aerobias a 22 °C en 1 ml	<100 ufc/1ml
Cloro (mg/L)		>0,1 mg/L

Para considerar la desinfección correcta es imprescindible que se cumplan los valores límite de todos los parámetros microbiológicos. En caso contrario se deberá repetir el proceso de desinfección. El valor establecido para el cloro es solo recomendable. Si el cloro residual es inferior a 0,1 mg/L, pero no hay presencia de indicadores de contaminación microbiológica, (se cumplen con los límites establecidos para los parámetros microbiológicos), la desinfección se también puede considerarse correcta.

Lavado final

Una vez que se tienen los resultados y la desinfección ha sido correcta, se procederá al desagüe de la tubería y limpieza final con agua de la red.

Esta operación debe realizarse, como paso previo a la conexión, en el menor tiempo posible después de la desinfección, estableciéndose como periodo máximo, 15 días a contar desde el conforme de la desinfección.

Los responsables se coordinarán para concretar el día para el lavado final, y se dará entrega de la documentación relativa a la limpieza y desinfección, al responsable de la conexión de EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE.

Control analítico del lavado

El técnico responsable de EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, contactará con el Departamento de Control de Calidad a fin de concertar la toma de muestras, que se realizará entre las 24 y 48 horas siguientes.

Los parámetros a controlar serán principalmente: pH, cloro, conductividad y turbidez, pudiéndose realizar otros parámetros a determinar por EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE.

En el caso que Departamento de Control de Calidad no pueda realizar la toma de muestra, será el Responsable de la Actuación, o persona delegada por este, el que la realice y se procederá como en el punto B. En este caso y como no es necesario analizar ningún parámetros microbiológico puede usarse un bote adecuado como los empleados para control analítico de la desinfección

El Departamento de Control de Calidad emitirá un informe con los resultados obtenidos.

NOTA: Si los resultados no son conformes, el Responsable de la Actuación por EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE procederá al desagüe realizándose un nuevo LAVADO FINAL, tras el cual se procederá a una nueva comprobación de la limpieza.

PC 3.43. Conexión y puesta en servicio de la red

Una vez finalizado el proceso de limpieza y desinfección de la tubería descrito en el artículo precedente, se procederá a la planificación y ejecución de la conexión correspondiente.

Para evitar el deterioro del agua antes de su conexión, el periodo recomendado entre lavado final y conexión es de 72 horas (3 días) desde el conforme de la prueba de lavado.

Se recomienda que en el proceso de la conexión se comprueben los valores de cloro, que deben estar comprendido entre 0.2 y 1.0 mg/L. Esta operación será obligatoria si se ha superado el periodo recomendado entre el lavado final y la conexión (3 días) hasta un máximo de 15 días.

NOTA: En el caso de que los valores de cloro sean < 0.2 mg/L se realizará un nuevo lavado por renovación (purgas) hasta conseguir valores de cloro $> 0,2$ mg/L.

Si se supera el tiempo máximo establecido entre el lavado final y la conexión (15 días) será necesario un nuevo control que incluya parámetros microbiológicos

Todos los pormenores de la conexión a efectuar se recogerán en el denominado Plan de Conexiones en el cual se reflejarán los detalles de las conexiones a realizar, los materiales (especificando fabricante y modelo y su localización en plano) y medios necesarios a utilizar, la duración estimada para los trabajos, etc., debiendo así mismo ir acompañado de la documentación acreditativa de la limpieza y desinfección realizadas.

El responsable técnico de EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE supervisa y aprueba el referido Plan Conexiones y la relación de las válvulas u otros elementos de la red a maniobrar, así como las zonas que resultarán afectadas.

Terminados los trabajos se procederá a la puesta en carga de la tubería, efectuándose el llenado de la misma por el punto más bajo de la red, facilitándose la salida del aire a través de las ventosas o tomas de agua potable existentes en el tramo, las cuales se mantendrán abiertas hasta que se haya completado el llenado de la red.

PC 3.44. Recepción de la red

Finalizadas las obras y una vez comprobada su construcción con arreglo a las prescripciones fijadas se podrá proceder a la Recepción Provisional de las mismas, para lo cual resultará imprescindible la previa entrega a EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE de los Planos que reflejen fielmente las conducciones instaladas, así como las Fichas de los elementos colocados, debidamente cumplimentadas. Asimismo, se deberá aportar previamente a la recepción, la documentación del control de calidad desarrollado durante las obras; la identificación de los materiales, y las garantías previstas.

Transcurrido el plazo de garantía, que salvo estipulación expresa en contrario tendrá una duración de un (1) año (y diez -10- para las válvulas y ventosas) y en el caso de que no existiesen defectos reseñables, se procederá a la Recepción Definitiva de las Obras.

En caso de detectarse anomalías o defectos que requieran de la intervención en la red y/o de algún elemento, se deberán considerar incluidos los trabajos y costes de reparación, sustitución, apertura y cierre de pavimentos, avisos y gestiones de permisos necesarios, y los costes de gestión de EL AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, como cargos de posible aplicación a la fianza depositada, sin que se culmine la recepción definitiva hasta tanto no quede resuelta la reparación.

JARDINERÍA

PC 3.45. Transporte, mezclado y preparación de tierra vegetal

La excavación se efectuará hasta la profundidad y en las zonas que se determinen. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y, en su caso, un plan en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Los acopios se harán en los lugares elegidos formando caballones.

La conservación, que habrá que efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consistirá en restañar las erosiones producidas por la lluvia y mantener a cubierto el caballón con plantas vivas como leguminosas, preferentemente, por su capacidad de fijar el suelo.

Las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se escarificarán ligeramente con anterioridad.

Todos los materiales habrán de manejarse en un estado de humedad en que ni se aterronen ni se compacten excesivamente, buscando unas condiciones de fiabilidad, en sentido mecánico, que puedan hallarse, para los materiales indicados, en las proximidades del grado de humedad del llamado punto de marchitamiento. En estas condiciones puede conseguirse tanto un manejo de los materiales de los suelos, como una mezcla suelo- estiércol, o suelo-compost, en condiciones favorables.

Antes de que la tierra vegetal que se ha preparado en los acopios sea transportada a las áreas definitivas, se realizará un cribado de la misma para conseguir una tierra vegetal libre de áridos gruesos. El tamizado tendrá la luz que se especifique en el presupuesto. El rechazo se irá apartando y desplazando fuera del área de trabajo para su empleo en operaciones de relleno.

La tierra base procedente de los acopios se transportará de sus áreas de acopio y se irá depositando en las zonas que más tarde se van a ajardinar. Posteriormente se aportará la materia orgánica en las proporciones especificadas en el presupuesto realizándose un laboreo mecanizado que incorpore al suelo estos materiales y forme un manto de tierra con una mezcla homogénea.

La ejecución de cualquiera de las operaciones anteriores habrá de ajustarse a unas condiciones laborables adecuadas, en especial a lo que el exceso de humedad en los materiales manejados se refiere, fundamentalmente por causas de lluvia.

El tipo de maquinaria empleada, y las operaciones con ellas realizadas, debe ser tal que evite la compactación excesiva del soporte y de la capa del manto vegetal. Durante la ejecución de las operaciones se evitará el paso de maquinaria por los acopios de tierra vegetal. Nunca deberán aparecer rodadas de camiones o maquinaria en la tierra que se esté extendiendo.

En los trabajos de extendido se tomarán medidas para evitar daños en las estructuras de drenaje

En el caso en el que deba rellenarse un terreno debido a tener un perfil más alto que el espesor de la tierra vegetal tratada necesaria para cada tipo de plantación, se rellenará esta capa inferior preferentemente con el suelo de los acopios no utilizados.

Es preciso una revisión final de propiedades y estado del manto vegetal fertilizado, eliminando los posibles defectos (elementos extraños o inconvenientes en los materiales), desplazamientos o marcas de erosión en los taludes causados por la lluvia o cualquier imperfección que pueda repercutir sobre el desarrollo de las futuras siembras o plantaciones.

La ejecución del manto de tierra vegetal fertilizada incluye las siguientes operaciones:

- Preparación del soporte del manto comprendiendo, si fuera necesario, el subsolado y laboreo del mismo a fin de proporcionar una capa inferior adecuada a la penetración de las raíces.
- Acabado y refinado de la superficie del soporte de modo que quede adaptada al futuro perfil del terreno.
- Extracción de la tierra vegetal original, bien de las superficies establecidas, bien de los caballeros donde se hayan depositado.
- Colocación de la tierra vegetal original en pequeños montones, no mayores de doscientos decímetros cúbicos (200 dm³) para su mezcla manual o con un equipo mezclador mecánico de la tierra vegetal con las debidas cantidades de materia orgánica o turba. En todo caso debe garantizarse una mezcla suficientemente uniforme como para que no progrese su grado de homogeneidad con la reiteración del proceso de mezclado.
- Carga y acarreo de la tierra vegetal fertilizada resultante a la zona de empleo, realizando las descargas en los lugares más convenientes para las operaciones posteriores.
- Extensión y configuración de los materiales del manto en función del espesor del material prefijado.
- Recogida, transporte y vertido de los componentes inadecuados y de los sobrantes, en escombrera.
- Ensayos

Tierra vegetal fertilizada

Para determinar las características de la tierra vegetal fertilizada se realizarán los siguientes análisis:

- Análisis físicos, determinando contenido en arenas, limos y arcilla (análisis granulométrico).
- Análisis químicos, determinando contenido en materia orgánica, nitrógeno total, fósforo (P₂O₅), potasio (K₂O) y pH.
- Determinación de oligoelementos (cuando por tratarse de un suelo agotado se sospechase la escasez de alguno de ellos): Magnesio, Hierro, Manganeso, Cobalto, Zinc, Boro.
- Determinación de otros compuestos tales como cloruros, calcio, azufre (SO₄).

Enmienda orgánica

Para verificar las características de las enmiendas aportadas se realizarán las pruebas siguientes:

- Densidad
- Presencia de semillas de adventicias
- Riqueza en nitrógeno
- Grado de descomposición
- Color, consistencia y humedad

- Control de calidad

La Dirección podrá ordenar la realización de aquellos ensayos y pruebas que juzgue oportunos para verificar el cumplimiento de las especificaciones exigidas en el presente artículo.

- Medición y abono

El abono químico y el compuesto se medirá y abonará por kilogramos (kg).

- Pendientes mínimas

Las superficies que figuren en los planos como sensiblemente horizontales deberán ejecutarse en obra con una pendiente longitudinal no inferior al tres por mil (3‰), para permitir la evacuación de las aguas de lluvia o riego.

PC 3.46. Riego

Los riegos deberán ejecutarse siempre que exista duda de que las disponibilidades de agua para las semillas en germinación, y para las plantas en desarrollo, sean insuficientes, de modo que se cuente

con unas condiciones que permitan alcanzar los valores finales posibles acordes con el grado de pureza y poder germinativo y desarrollo de las plantas previstos.

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo. El riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces.

En el caso de las siembras, la aportación del agua se hará de manera que alcance el suelo de modo suave, en forma de lluvia fina, de tal modo que no arrastre ni la semilla ni los materiales complementarios empleados, desnudando unas zonas y recargando otras.

Las dotaciones de los riegos han de ser tales que no provoquen escorrentías apreciables; en todo caso se evitará el desplazamiento superficial de semillas y materiales, así como el descalce de las plantas jóvenes.

PC 3.47. Procedimientos de plantación

Dentro de las tareas del proceso de implantación, la plantación en sí, es una de las de mayor importancia ya que está ligada a la continuidad y mejora del patrimonio arbóreo.

Las fases para lograr que el proceso de plantación y reposición sea satisfactorio son:

- Apertura de hoyos y plantación.
- Entutorado.
- Riego postplantación

Apertura de hoyos y plantación.

Se procede a la excavación del hoyo, de forma manual o mecánica y, previo a la colocación de la planta, se eliminará cualquier objeto extraño (escombros, desechos, etc.).

El hoyo tendrá un volumen mínimo de excavación de 1 m x 1 m x 1 m en alcorques y 1,20 m x 1,20 m x 1,30 m en terrizos y espacios libres, aunque, en ocasiones, puede modificarse por el tamaño del cepellón o contenedor. En el hoyo, 0,8 m deberán ser de tierra vegetal cribada y fertilizada.

Posteriormente se chequea el drenaje mediante la prueba de infiltración del agua y se rellena el hoyo con la cantidad de tierra necesaria para que el cuello del árbol quede a nivel del suelo, teniendo en cuenta el asentamiento de la tierra.

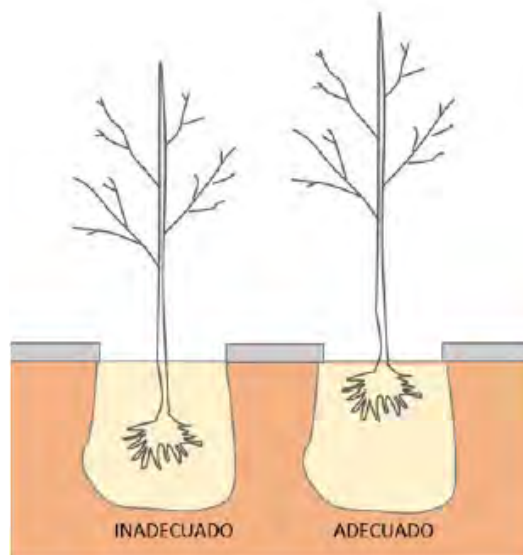
Hay que evitar que la planta quede suelta, apisonando la tierra al añadirla. En los días sucesivos, el asentamiento del terreno, tras los primeros riegos, motivará el añadido de más tierra. La cantidad final debe calcularse para que permita la recogida de agua de riego o de lluvias, siendo suficiente

con 5-7 cm.

En alcorques corridos, zonas terrazas o espacios libres, la tierra sobrante se colocará en superficie, alrededor, formando un “alcorque” algo mayor que el diámetro de la raíz.

Plantación profunda. Se denomina así la plantación que deja la raíz a más de 15 cm por debajo del nivel del suelo, situación en la que tendrá muy mala aireación y puede provocar la muerte de la planta, especialmente en suelos mal drenados. Esta práctica no debe llevarse a cabo.

Respecto a la copa, en el proceso de plantación, solo deben eliminarse las ramas rotas, en caso de que existan. En el caso de plantaciones de palmeras se deben mantener un mínimo de 6 meses con sus hojas (palmas) envueltas y atadas con un cañizo hasta que esté bien enraizada en su nuevo emplazamiento.



Entutorado.

La función del tutor es el mantenimiento de la verticalidad del árbol recién plantado evitando que un posible desplazamiento frustre el correcto enraizado.

Se debe colocar en posición vertical, a una distancia mínima del tronco de 20 cm, como mínimo con dos fijaciones, una al extremo superior del tutor y la otra a 2/3 de éste. En árboles de cepellón se recomienda la utilización de sistemas de anclaje subterráneo.

Tipología de tutores:

- Madera tratada, con uno, dos o tres pies, aunque se recomienda el empleo del tutor de dos pies.
- Metálico de tres pies (recomendado en viales con aparcamiento en batería o plantaciones en calzada por su función añadida de protección).

Unas cintas de caucho unen el árbol con el tutor, pero deben colocarse correctamente para no provocar daños en el árbol. La manera adecuada es en forma de ocho, entre el tronco y el tutor, y la sujeción de la cinta siempre sobre el tutor, con grapas o puntas, nunca sobre el árbol.

Características de las cinchas: de un material durable, al menos 3 o 4 años estarán en el árbol, y blando, para no causar heridas. No es especialmente interesante que sea elástico: si el árbol empieza a engrosar puede superar el margen real de elasticidad de la atadura. Debe estar sistemáticamente floja y revisarse periódicamente para reponer las que faltan, aflojar las prietas, etc.

La época más adecuada para la revisión es en verano porque el engrosamiento del tronco se da al final de la primavera y principio del verano, de una forma bastante repentina, sobre todo a partir del segundo y tercer año.

Riego postplantación

Una vez realizada la plantación se ha de realizar un riego copioso (desde, al menos 15 litros por árbol hasta los 50 litros por árbol), con cuba, nunca riego por goteo, y sin una excesiva presión del agua para no descalzar el árbol. El riego servirá, también, para asentar el terreno.

Medición y abono

La apertura de hoyos, el en tutorado el riego postplantación se entenderá comprendida en las de plantación y, por tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

PC 3.48. Cuidados postplantación

Los cuidados posteriores a la plantación son muy importantes para la supervivencia de la nueva planta. Estos cuidados deben ser cumplidos rigurosamente, que dependiendo del clima y del tamaño del árbol puede oscilar entre 2 y 3 años tras la plantación.

Inspecciones periódicas: Para detectar cualquier problema que dé al traste con la plantación, referentes al estado del árbol, sus necesidades hídricas, deficiencias del suelo, presencia de malas hierbas o problemas con el tutor.

Riego: Para garantizar el éxito de la operación, es imprescindible prever un programa de riegos a baja presión, profundos, abundantes y espaciados durante el período de implantación.

La humedad del suelo es uno de los factores que más inciden en el crecimiento de las raíces y es esencial para el establecimiento de los árboles. Un exceso de riego matará la raíz en suelos con mal drenaje y con plantaciones excesivamente profundas.

Se deben evitar los riegos escasos y frecuentes, que desarrollan un sistema de raíz superficial de dudoso anclaje y dependiente del riego.

Se recomienda una frecuencia mínima de una vez a la semana en los meses de verano y cada quince días el resto del año, excepto el periodo de frío, cuando se puede parar el riego. La dosis será de 50 l por árbol.

Enderezamiento y reajuste de ataduras: Se debe evitar que el árbol pierda su verticalidad y, cuando sea preciso, reafirmar el árbol, los tutores y el suelo del alcorque, ya que a veces se puede producir un descalce o un desplazamiento del árbol recién plantado.

Escarda: La competencia de las raíces de las “malas hierbas” con las incipientes raíces del árbol puede llegar a ser condicionante, afectando al proceso de implantación del árbol. Se hará de forma manual y además de eliminar las hierbas se hará una ligera entrecava que rompa la capa superficial del suelo y favorezca el intercambio gaseoso.

Alcorques vivos: De manera general es preferible la gestión naturalizada de alcorques para evitar el uso de biocidas y reducir el ritmo de siegas (principios de sostenibilidad y de optimización de recursos). Además, estas medidas contribuirán a favorecer una rizosfera más rica en el alcorque y puede favorecer la alimentación y nicho de ciertos organismos beneficiosos para el árbol que tienen entre otros efectos positivos el control biológico de plagas o enfermedades.

Esta práctica puede realizarse cuando el árbol está consolidado, nunca antes de los dos primeros años desde la plantación

Eliminación de tutores: Una vez se haya afianzado el ejemplar tras su implantación se debe eliminar los tutores.

Mantenimiento de la garantía:

El contratista estará obligado a realizar los cuidados postplantación durante un periodo de tres años contados desde el acta de recepción de las obras, incluyendo la reposición de marras en caso de

ser necesarios.

Una vez finalizados los tres años se realizará la entrega del mantenimiento al servicio de Parques y Jardines mediante acta formal.

Medición y abono:

Los cuidados postplantación necesarios durante los tres años desde el acta de recepción se consideran incluidos dentro de la unidad de plantación y no serán objeto de abono independiente.



4. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO

PC 4 MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO

PC 4.1. Unidades de obra

Las unidades de obra se medirán, valorarán y abonarán según se recoge en los Cuadros de Precios I y II que figuran en el presente Proyecto.

PC 4.2. Partidas alzadas a justificar

Las partidas alzadas se justificarán aplicando el importe de las mediciones, realmente ejecutadas, por los precios que figuran en el Cuadro de Precios de este Proyecto.

En el caso de no existir precio en dicho Cuadro, se aplicará el precio que previamente se haya pactado.



5. DISPOSICIONES GENERALES

PC 5 DISPOSICIONES GENERALES

PC 5.1. Condiciones particulares a exigir en lo que respecta al estudio de Seguridad y Salud en las obras de construcción, según Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre (BOE 25/10/97).

Se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

PC 5.2. Señalización de la obra

Se realizará de acuerdo con la normativa del Excmo. Ayuntamiento de Sevilla e Instrucciones 8.1-IC, 8.2-IC y 8.3-IC.

PC 5.3. Recepción de las obras

Una vez finalizado el contrato de obras se procederá a su recepción por parte de la Administración contratante.

A la recepción de las obras, y a los efectos de constatar el cumplimiento del objeto del contrato en los términos establecidos y a satisfacción de la Administración, asistirán:

- Un facultativo designado por la Administración, que actuará como su representante.
- El facultativo encargado de la dirección de las obras.
- El contratista, que podrá acudir asistido de un facultativo.
- Por último, un representante de la Intervención de la Administración contratante cuando aquella lo considere oportuno. La Administración tendrá que comunicar a su Intervención que se va a realizar la recepción sólo en los supuestos en que sea preceptiva dicha comunicación.

Si las obras se encuentran en buen estado, el representante de la Administración las dará por recibidas, levantándose acta y comenzando el plazo de garantía.

Si las obras no se encuentran en estado de ser recibidas, se hará constar así en el acta y el Director de las obras señalará los defectos observados y dará las instrucciones precisas para que el Contratista remedie aquellos en el plazo que se le señale, transcurrido el cual se le podrá conceder un nuevo y último plazo o declarar resuelto el contrato. En todo caso, transcurrido el segundo plazo sin que se hubieran remediado los defectos detectados, el contrato se declarará resuelto.

Por último, podrán ser objeto de recepción parcial las partes de obra susceptibles de ser ejecutadas

por fases que puedan ser entregadas al uso público, siempre que así se establezca en el contrato.

PC 5.4. Plazos de ejecución, garantía y responsabilidad del Contratista

Las obras se iniciarán dentro de los (30) treinta días siguientes al de la fecha de la firma del contrato. El plazo máximo de ejecución estará de acuerdo con el Plan de Etapas que se establezca en el momento de la licitación.

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajo con la siguiente información:

- a. Estimación en días naturales de los tiempos de ejecución de las distintas actividades, incluidas las operaciones y obras preparatorias, instalaciones y obras auxiliares y las de ejecución de las distintas partes o clases de obra definitiva.
- b. Valoración mensual de la obra programada.

Los gráficos de conjunto del Programa de trabajos, serán diagramas de barras que se desarrollarán por los métodos PERT, CPM o análogos según indique el Ingeniero Director.

El Programa de Trabajo deberá de tener en cuenta el tiempo que precise la Dirección para proceder a las inspecciones y comprobaciones de los replanteos, ensayos y pruebas que le correspondan.

El Programa de Trabajo deberá presentarse al Ingeniero Director en un plazo máximo de (30) treinta días naturales desde el día siguiente a aquel en que tuviese lugar la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

El Ingeniero Director resolverá sobre el programa presentado dentro de los (30) treinta días naturales siguientes a su presentación.

El Ingeniero Director podrá imponer al Programa de Trabajo cualquier tipo de modificaciones siempre que no contravengan las cláusulas del Contrato.

El Programa de Trabajo será revisado cada trimestre por el Contratista y cuantas veces sea requerido para ello por la Dirección debido a causas que el Ingeniero Director estime suficiente.

El plazo de garantía será de un (1) año a partir del momento en que la Administración recibe de conformidad las obras ejecutadas, y durante este período serán de cuenta del Contratista las obras de conservación y reparación que sean necesarias. En cualquier caso, se estará a lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas del Contrato de Obras.

Una vez vencido el plazo de garantía y antes de que transcurran quince años desde la recepción de las obras, el Contratista responderá por su destrucción, si ésta tiene lugar a consecuencia de vicios ocultos de la construcción originados por el incumplimiento del Contratista.

La responsabilidad del Contratista quedará definitivamente extinguida cuando pasen esos quince años sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio.

PC 5.5. Consideraciones finales

Con la descripción que antecede en memoria, pliego de condiciones y lo representado en los planos adjuntos, entiende el promotor y el Técnico responsable haber dado una idea clara de las directrices a seguir para la ejecución de las obras, por lo que esperan, previas las consultas que se estimen oportunas, que se realice la contratación y por consiguiente la realización de la instalación.

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

BENAVENTE, ENERO 2021
EL INGENIERO DE CAMINOS AUTOR



Fdo.: Luis Plaza Beltrán
Colegiado N^o: 12.830



6. ESPECIFICACIONES RED DE ALUMBRADO PUBLICO

PC 6 ESPECIFICACIONES RED DE ALUMBRADO PUBLICO

Este apartado del pliego de condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de alumbrados públicos, especificadas en el correspondiente Proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de alumbrados públicos.

El Contratista deberá atenerse a la Normativa de aplicación especificada en la Memoria del Proyecto.

PC 6.1 Condiciones generales

PC 6.1.1. Disposiciones generales

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación de trabajo, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda de 18 de marzo de 1.968, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al proyecto. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados y obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otros pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

PC 6.1.2. Organización del trabajo

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

DATOS DE LA OBRA.

Se entregará al Contratista dos copias de los Planos y un Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

Por otra parte el Contratista, simultáneamente al levantamiento del Acta de Recepción Provisional, entregará planos actualizados de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de obra dos expedientes completos de los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones o variaciones en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

REPLANTEO DE LA OBRA.

Antes de comenzar las obras la Dirección Técnica hará el replanteo de las mismas, con especial atención a los puntos singulares, siendo obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

Se levantará, por triplicado, Acta de Replanteo, firmada por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

FACILIDADES PARA LA INSPECCION.

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso de todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

MATERIALES.

Los materiales que hayan de ser empleados en las obras serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por la Dirección Técnica, que podrá rechazar si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

ENSAYOS.

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

LIMPIEZA Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

MEDIOS AUXILIARES.

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

EJECUCION DE LAS OBRAS.

El Contratista informará al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de las obras, así como de la procedencia de los materiales, y deberá cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones Generales y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en los de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de obra, no podrá hacer ninguna alteración ni modificación de cualquier naturaleza, tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas.

La ejecución de las obras será confiada a personal cuyos conocimientos técnicos y prácticos les permita realizar el trabajo correctamente, debiendo tener al frente del mismo un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que se originen por inspección y vigilancia no facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

PC 6.2 Condiciones Técnicas para la Ejecución de Alumbrados Públicos.

OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

PC 6.2.1 Artículo 1.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de alumbrados públicos, especificadas en el correspondiente Proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de alumbrados públicos.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

PC 6.2.2 Artículo 2.

El Contratista deberá atenerse a la Normativa de aplicación especificada en la Memoria del Proyecto.

PC. 6.3 MATERIALES

PC 6.3.1 Norma General.

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Antes de la instalación, el contratista presentará a la Dirección Técnica los catálogos, cartas, muestras, etc, que ésta le solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Técnica.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Técnica, aún después de colocados, si no cumpliesen con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan las calidades exigidas.

PC 6.3.2. Conductores.

Serán de las secciones que se especifican en los planos y memoria.

Todos los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada 0,6/1 kV. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

PC 6.3.3. Lámparas.

Se utilizarán el tipo y potencia de lámparas especificadas en memoria y planos. El fabricante deberá ser de reconocida garantía.

El bulbo exterior será de vidrio extraduro y las lámparas solo se montarán en la posición recomendada por el fabricante.

El consumo, en vatios, no debe exceder del +10% del nominal si se mantiene la tensión dentro del +- 5% de la nominal.

La fecha de fabricación de las lámparas no será anterior en seis meses a la de montaje en obra.

PC 6.3.4. Reactancias y condensadores.

Serán las adecuadas a las lámparas. Su tensión será de 230 V.

Sólo se admitirán las reactancias y condensadores procedentes de una fábrica conocida y con gran solvencia en el mercado.

Llevarán inscripciones en las que se indique el nombre o marca del fabricante, la tensión o tensiones nominales en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios, el factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara o lámparas para las cuales han sido previstos.

Si las conexiones se efectúan mediante bornes, regletas o terminales, deben fijarse de tal forma que no podrán soltarse o aflojarse al realizar la conexión o desconexión. Los terminales, bornes o regletas no deben servir para fijar ningún otro componente de la reactancia o condensador.

Las máximas pérdidas admisibles en el equipo de alto factor serán las siguientes:

v.s.b.p. 18 W: 8 W.

v.s.b.p. 35 W: 12 W.

v.s.a.p. 70 W: 13 W.

v.s.a.p. 150 W: 20 W.

v.s.a.p. 250 W: 25 W.

v.m.c.c. 80 W: 12 W.

v.m.c.c. 125 W: 14 W.

v.m.c.c. 250 W: 20 W.

La reactancia alimentada a la tensión nominal, suministrará una corriente no superior al 5%, ni inferior al 10% de la nominal de la lámpara.

La capacidad del condensador debe quedar dentro de las tolerancias indicadas en las placas de características.

Durante el funcionamiento del equipo de alto factor no se producirán ruidos, ni vibraciones de ninguna clase.

En los casos que las luminarias no lleven el equipo incorporado, se utilizará una caja que contenga los dispositivos de conexión, protección y compensación.

PC 6.3.5. Protección contra cortocircuitos.

Cada punto de luz llevará dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

PC 6.3.6. Cajas de empalme y derivación.

Estarán provistas de fichas de conexión y serán como mínimo P-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones de agua en todas direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

PC 6.3.7. Brazos murales.

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m².

Las dimensiones serán como mínimo las especificadas en el proyecto, pero en cualquier caso resistirán sin deformación una carga que estará en función del peso de la luminaria, según los valores adjuntos. Dicha carga se suspenderá en el extremo donde se coloca la luminaria:

<u>Peso de la luminaria (kg)</u>	<u>Carga vertical (kg)</u>
1	5
2	6
3	8
4	10
5	11
6	13
8	15
10	18
12	21
14	24

Los medios de sujeción, ya sean placas o garras, también serán galvanizados.

En los casos en que los brazos se coloquen sobre apoyos de madera, la placa tendrá una forma tal que se adapte a la curvatura del apoyo.

En los puntos de entrada de los conductores se colocará una protección suplementaria de material aislante a base de anillos de protección de PVC.

PC 6.3.8. Báculos y columnas.

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m².

Estarán contruidos en chapa de acero, con un espesor de 2,5 mm. cuando la altura útil no sea superior a 7 m. y de 3 mm. para alturas superiores.

Los báculos resistirán sin deformación una carga de 30 kg. suspendido en el extremo donde se coloca la luminaria, y las columnas o báculos resistirán un esfuerzo horizontal de acuerdo con los valores adjuntos, en donde se señala la altura de aplicación a partir de la superficie del suelo:

<u>Altura (m.)</u>	<u>Fuerza horizontal (kg)</u>	<u>Altura de aplicación (m.)</u>
6	50	3
7	50	4
8	70	4
9	70	5
10	70	6

11	90	6
12	90	7

En cualquier caso, tanto los brazos como las columnas y los báculos, resistirán las sollicitaciones previstas en la ITC-BT-09, apdo. 6.1, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5 particularmente teniendo en cuenta la acción del viento.

No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Las columnas y báculos deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección de agua, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas o báculos fijados o incorporados a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección o maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado, o en la propia obra de fábrica.

Las columnas y báculos llevarán en su parte interior y próximo a la puerta de registro, un tornillo con tuerca para fijar la terminal de la pica de tierra.

PC 6.3.9. Luminarias.

Las luminarias cumplirán, como mínimo, las condiciones de las indicadas como tipo en el proyecto, en especial en:

- tipo de portalámpara.
- características fotométricas (curvas similares).
- resistencia a los agentes atmosféricos.
- facilidad de conservación e instalación.
- estética.
- facilidad de reposición de lámpara y equipos.
- condiciones de funcionamiento de la lámpara, en especial la temperatura (refrigeración, protección contra el frío o el calor, etc).
- protección, a lámpara y accesorios, de la humedad y demás agentes atmosféricos.
- protección a la lámpara del polvo y de efectos mecánicos.

PC 6.3.10. Cuadro de maniobra y control.

Los armarios serán de poliéster con departamento separado para el equipo de medida, y como mínimo IP-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones del agua en todas las direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

Todos los aparatos del cuadro estarán fabricados por casas de reconocida garantía y preparados para tensiones de servicio no inferior a 500 V.

Los fusibles serán APR, con bases apropiadas, de modo que no queden accesibles partes en tensión, ni sean necesarias herramientas especiales para la reposición de los cartuchos. El calibre será exactamente el del proyecto.

Los interruptores y conmutadores serán rotativos y provistos de cubierta, siendo las dimensiones de sus piezas de contacto suficientes para que la temperatura en ninguna de ellas

pueda exceder de 65°C, después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Su construcción ha de ser tal que permita realizar un mínimo de maniobras de apertura y cierre, del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo sin que se produzcan desgastes excesivos o averías en los mismos.

Los contactores estarán probados a 3.000 maniobras por hora y garantizados para cinco millones de maniobras, los contactos estarán recubiertos de plata. La bobina de tensión tendrá una tensión nominal de 400 V., con una tolerancia del +- 10 %. Esta tolerancia se entiende en dos sentidos: en primer lugar conectarán perfectamente siempre que la tensión varíe entre dichos límites, y en segundo lugar no se producirán calentamientos excesivos cuando la tensión se eleve indefinidamente un 10% sobre la nominal. La elevación de la temperatura de las piezas conductoras y contactos no podrá exceder de 65°C después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Asimismo, en tres interrupciones sucesivas, con tres minutos de intervalo, de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no se observarán arcos prolongados, deterioro en los contactos, ni averías en los elementos constitutivos del contactor.

En los interruptores horarios no se consideran necesarios los dispositivos astronómicos. El volante o cualquier otra pieza serán de materiales que no sufran deformaciones por la temperatura ambiente. La cuerda será eléctrica y con reserva para un mínimo de 36 horas. Su intensidad nominal admitirá una sobrecarga del 20 % y la tensión podrá variar en un +- 20%. Se rechazará el que adelante o atrase más de cinco minutos al mes.

Los interruptores diferenciales estarán dimensionados para la corriente de fuga especificada en proyecto, pudiendo soportar 20.000 maniobras bajo la carga nominal. El tiempo de respuestas no será superior a 30 ms y deberán estar provistos de botón de prueba.

La célula fotoeléctrica tendrá alimentación a 230 V. +- 15%, con regulación de 20 a 200 lux.

Todo el resto de pequeño material será presentado previamente a la Dirección Técnica, la cual estimará si sus condiciones son suficientes para su instalación.

PC 6.3.11. Protección de bajantes.

Se realizará en tubo de hierro galvanizado de 2" diámetro, provista en su extremo superior de un capuchón de protección de P.V.C., a fin de lograr estanquidad, y para evitar el rozamiento de los conductores con las aristas vivas del tubo, se utilizará un anillo de protección de P.V.C. La sujeción del tubo a la pared se realizará mediante accesorios compuestos por dos piezas, vástago roscado para empotrar y soporte en chapa plastificado de tuerca incorporada, provisto de cierre especial de seguridad de doble plegado.

PC 6.3.12. Tubería para canalizaciones subterráneas.

Se utilizará exclusivamente tubería de PVC rígida de los diámetros especificados en el proyecto.

PC 6.3.13. Cable fiador.

Se utilizará exclusivamente cable espiral galvanizado reforzado, de composición 1x19+0, de 6 mm. de diámetro, en acero de resistencia 140 kg/mm², lo que equivale a una carga de rotura de 2.890 kg.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica del nombre del fabricante y le enviará una muestra del mismo.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo del cable y diámetro.

PC. 6.4 EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

PC 6.4.1. Replanteo.

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Técnica, con representación del contratista. Se dejarán estaquillas o cuantas señalizaciones estime conveniente la Dirección Técnica. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, será nuevamente ejecutado por la Dirección Técnica.

PC 6.4.2. Excavación y relleno.

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.

Si la causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenazasen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso en que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos.

En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarle no ocasione perjuicio alguno.

PC 6.4.3. Colocación de los tubos.

Los conductos protectores de los cables serán conformes a la ITC-BT-21, tabla 9.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 5 cm. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 46 cm. por debajo del suelo o pavimento terminado.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

A unos 25 cm por encima de los tubos y a unos 10 cm por debajo del nivel del suelo se situará la cinta señalizadora.

PC 6.4.4. Cruces con canalizaciones o calzadas.

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) y de calzadas de vías con tránsito rodado, se rodearán los tubos de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 10 cm.

En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo a hormigonar será, como mínimo, de 1 m. a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 cm. por lo menos.

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable pegar los tubos con el producto apropiado.

PC 6.4.5. Excavación.

Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los báculos y columnas, en cualquier clase de terreno.

Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales. Si por cualquier otra causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta sería por cuenta del contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La

explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con el objeto de evitar accidentes.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso de que penetrase agua en los fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que lo circunda. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

HORMIGON

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar se mezcle con tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/m³. La composición normal de la mezcla será:

Cemento: 1
Arena: 3
Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura "H" del hormigón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

<u>Consistencia</u>	<u>H (cm.)</u>
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

PC 6.4.6. Transporte e izado de báculos y columnas.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte no sufran las columnas y báculos deterioro alguno.

El izado y colocación de los báculos y columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Las tuercas de los pernos de fijación estarán provistas de arandelas.

La fijación definitiva se realizará a base de contratueras, nunca por graneteo. Terminada esta operación se rematará la cimentación con mortero de cemento.

PC 6.4.7. Arquetas de registro.

Serán de las dimensiones especificadas en el proyecto, dejando como fondo la tierra original a fin de facilitar el drenaje.

El marco será de angular 45x45x5 y la tapa, prefabricada, de hormigón de $R_k = 160 \text{ kg/cm}^2$, armado con diámetro 10 o metálica y marco de angular 45x45x5. En el caso de aceras con terrazo, el acabado se realizará fundiendo losas de idénticas características.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las arquetas con el objeto de evitar accidentes.

Cuando no existan aceras, se rodeará el conjunto arqueta-cimentación con bordillos de 25x15x12 prefabricados de hormigón, debiendo quedar la rasante a 12 cm. sobre el nivel del terreno natural.

PC 6.4.8. Tendido de los conductores.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

No se dará a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

PC 6.4.9. Acometidas.

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en las cajas situadas en el interior de las columnas y báculos, no existiendo empalmes en el interior de los mismos. Sólo se quitará el aislamiento de los conductores en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Las cajas estarán provistas de fichas de conexión (IV). La protección será, como mínimo, IP-437, es decir, protección contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm. (4), contra agua de lluvia hasta 60º de la vertical (3) y contra energía de choque de 6 julios (7). Los fusibles (I) serán APR de 6 A, e irán en la tapa de la caja, de modo que ésta haga la función de seccionamiento. La entrada y salida de los conductores de la red se realizará por la cara inferior de la caja y la salida de la acometida por la cara superior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio entre fases.

Cuando las luminarias no lleven incorporado el equipo de reactancia y condensador, dicho equipo se fijará sólidamente en el interior del báculo o columna en lugar accesible.

PC 6.4.9. Empalmes y derivaciones.

Los empalmes y derivaciones se realizarán preferiblemente en las cajas de acometidas descritas en el apartado anterior. De no resultar posible se harán en las arquetas, usando fichas de conexión (una por hilo), las cuales se encintarán con cinta autosoldable de una rigidez dieléctrica de 12 kV/mm, con capas a medio solape y encima de una cinta de vinilo con dos capas a medio solape.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes, pero en ningún caso existirán empalmes a lo largo de los tendidos subterráneos.

PC 6.4.10. Tomas de tierra.

La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

PC 6.4.11. Bajantes.

En las protecciones se utilizará, exclusivamente, el tubo y accesorios descritos en los apartado anteriores.

Dicho tubo alcanzará una altura mínima de 2,50 m. sobre el suelo.

PC 6.4.12. Colocación de los conductores.

Los conductores se dispondrán de modo que se vean lo menos posible, aprovechando para ello las posibilidades de ocultación que brinden las fachadas de los edificios.

Cuando se utilicen grapas, o cinta de aluminio, en las alineaciones rectas, la separación entre dos puntos de fijación consecutivos será, como máximo, de 40 cm. Las grapas quedarán bien sujetas a las paredes.

Cuando se utilicen tacos y abrazaderas, de las usuales para redes trenzadas, éstas serán del tipo especificado en el proyecto. Igualmente la separación será, como máximo, la especificada en el proyecto.

Los conductores se fijarán de una parte a otra de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de su entrada en cajas de derivación u otros dispositivos.

No se darán a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

El tendido se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

Los conductores se fijarán a una altura no inferior a 2,50 m. del suelo.

PC 6.4.13. Acometidas.

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en el interior de cajas, no existiendo empalmes a lo largo de toda la acometida. Las cajas estarán provistas de fichas de conexión bimetálicas y a los conductores solo se quitará el aislamiento en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Si las luminarias llevan incorporada el equipo de reactancia y condensador, se utilizarán cajas de las descritas en el apartado 2.1.6, provistas de dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Si las luminarias no lleven incorporado el equipo de reactancia y el condensador, se utilizarán cajas en chapa galvanizada de las descritas en el proyecto, en las que se colocarán las fichas de conexión, el equipo de encendido y los dos cartuchos APR de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A. La distancia de esta caja al suelo no será inferior a 2,50 m.

Sea cual fuese el tipo de caja, la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio de fases.

Los conductores de la acometida no sufrirán deterioro o aplastamiento a su paso por el interior de los brazos. La parte roscada de los portalámparas, o su equivalente, se conectará al conductor que tenga menor tensión con respecto a tierra.

PC 6.4.14. Empalmes y derivaciones.

Los empalmes y derivaciones se efectuarán exclusivamente en cajas de las descritas en el Artículo 8 y la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes.

PC 6.4.15. Colocación de brazos murales.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte los brazos no sufran deterioro alguno.

Los brazos murales sólo se fijarán a aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su naturaleza, estabilidad, solidez, espesor, etc., procurando dejar por encima del anclaje una altura de construcción al menos de 50 cm.

Los orificios de empotramiento serán reducidos al mínimo posible.

La puesta a tierra cumplirá las condiciones indicadas en los apartados anteriores.

PC 6.4.16. Cruzamientos.

Cuando se pase de un edificio a otro, o se crucen calles y vías transitadas, se utilizará cable fiador del tipo descrito en el Artículo 15. Dicho cable irá provisto de garras galvanizadas, 60x60x6 mm (una en cada extremo), perrillos galvanizados (dos en cada extremo), un tensor galvanizado de ½", como mínimo y guardacabos galvanizados.

En las calles y vías transitadas la altura mínima del conductor, en la condición de flecha más desfavorable, será de 6 m.

El tendido de este tipo de conducciones será tal que ambos extremos queden en la misma horizontal y procurando perpendicularidad con las fachadas.

PC 6.4.17. Paso a subterráneo.

Se realizará según el Artículo PC 6.4.11.

PC 6.4.18. Palometas.

Serán galvanizadas, en angular 60x60x6 mm., con garras de idéntico material. Su longitud será tal que alcanzado el tendido la altura necesaria en cada caso, los extremos queden en la misma horizontal.

Si fuesen necesarios tornapuntas serán de idéntico material, pero si lo necesario fuesen vientos, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, con los accesorios descritos en el Artículo 33. Los anclajes de los vientos se harán preferiblemente sobre edificios, en lugares que puedan absorber los esfuerzos a transmitir; nunca se usarán los árboles para los anclajes. Los vientos que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

En los tendidos verticales, los conductores se fijarán a las palometas mediante abrazaderas de doble collar de las usadas en líneas trenzadas.

Cuando las palometas sean accesibles llevarán una toma de tierra que estará de acuerdo a lo indicado en los capítulos anteriores.

PC 6.4.19. Apoyos de madera.

Tendrán la altura que se especifica en el proyecto, serán de madera creosotada, con 11 cm. de diámetro mínimo en cogolla y 18 cm. a 1,50 m. de las base, con zanca de hormigón de 2 m. y 1.000 mkg. y dos abrazaderas sencillas galvanizadas.

La fijación del poste a la zanca se hará de modo que el mismo quede separado del suelo 15 cm., como mínimo, con el fin de preservar a la madera de la humedad de éste.

Si fuesen necesarios tirantes, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, los anclajes de estos pueden hacerse en el suelo o sobre edificios u otros elementos previstos para absorber los esfuerzos que aquellos puedan transmitir. No podrán utilizarse los árboles para el anclaje de los tirantes, y cuando estos anclajes se realicen en el suelo, se destacará su presencia hasta una altura de 2 m. Los tirantes estarán provistos de un tensor galvanizado, como mínimo de ½", guardacabos galvanizados y dos perrillos galvanizados por extremo.

Los tirantes que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

Los tornapuntas se fijarán sobre los apoyos en el punto más próximo posible al de aplicación de la resultante de los esfuerzos actuantes sobre el mismo.

PC 6.4.20. Fijación y regulación de las luminarias.

Las luminarias se instalarán con la inclinación adecuada a la altura del punto de luz, ancho de calzada y tipo de luminaria. En cualquier caso su plano transversal de simetría será perpendicular al de la calzada.

En las luminarias que tengan regulación de foco, las lámparas se situarán en el punto adecuado a su forma geométrica, a la óptica de la luminaria, a la altura del punto de luz y al ancho de la calzada.

Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado (brida, tornillo de presión, rosca, rótula, etc.) una vez finalizados el montaje, la luminaria quedará rígidamente sujeta, de modo que no pueda girar u oscilar respecto al soporte.

PC 6.4.21. Cuadro de maniobra y control.

Todas las partes metálicas (bastidor, barras soporte, etc.) estarán estrictamente unidas entre sí y a la toma de tierra general, constituida según los especificado en los apartados anteriores.

La entrada y salida de los conductores se realizará de tal modo que no haga bajar el grado de estanquidad del armario.

PC 6.4.22. Célula fotoeléctrica.

Se instalará orientada al Norte, de tal forma que no sea posible que reciba luz de ningún punto de luz de alumbrado público, de los faros de los vehículos o de ventanas próximas. De ser necesario se instalarán pantallas de chapa galvanizada o aluminio con las dimensiones y orientación que indique la Dirección Técnica.

PC 6.4.23. Medida de iluminación.

La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificada pasados los 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Se tomará una zona de la calzada comprendida entre dos puntos de luz consecutivos de una misma banda si éstos están situados al tresbolillo, y entre tres en caso de estar pareados o dispuestos unilateralmente. Los puntos de luz que se escojan estarán separados una distancia que sea lo más cercana posible a la separación media.

En las horas de menos tráfico, e incluso cerrando éste, se dividirá la zona en rectángulos de dos a tres metros de largo midiéndose la iluminancia horizontal en cada uno de los vértices. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación, se indicará en un plano.

Las mediciones se realizarán a ras del suelo y, en ningún caso, a una altura superior a 50 cm., debiendo tomar las medidas necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias.

La célula fotoeléctrica del luxómetro se mantendrá perfectamente horizontal durante la lectura de iluminancia; en caso de que la luz incida sobre el plano de la calzada en ángulo comprendido entre 60° y 70° con la vertical, se tendrá en cuenta el "error de coseno". Si la adaptación de la escala del luxómetro se efectúa mediante filtro, se considerará dicho error a partir de los 50°.

Antes de proceder a esta medición se autorizará al adjudicatario a que efectúe una limpieza de polvo que se hubiera podido depositar sobre los reflectores y aparatos.

La iluminancia media se definirá como la relación de la mínima intensidad de iluminación, a la media intensidad de iluminación.

PC 6.4.24. Seguridad.

Al realizar los trabajos en vías públicas, tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuya ejecución pueda entorpecer la circulación de vehículos, se colocarán las señales indicadoras que especifica el vigente Código de la Circulación. Igualmente se tomarán las oportunas precauciones en evitación de accidentes de peatones, como consecuencia de la ejecución de la obra.

PC.6.5 MANTENIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES.

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en el proyecto o memoria técnica de diseño.

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación.

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o un sistema informatizado. En cualquiera de los casos, se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

- El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- El titular del mantenimiento.
- El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
- El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- La fecha de ejecución.
- Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

- Consumo energético anual.

- Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.
- Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.
- Niveles de iluminación mantenidos.

PC 6.6 MEDICIONES LUMINOTECNICAS EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

PC 6.6.1. COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS.

CONDICIONES DE VALIDEZ PARA LAS MEDIDAS.

a) Geometría de la instalación: los cálculos y medidas serán representativos para todas aquellas zonas que tengan la misma geometría en cuanto a:

- Distancia entre puntos de luz.
- Altura de montaje de los puntos de luz que intervienen en la medida.
- Longitud del brazo, saliente e inclinación.
- Ancho de calzada.
- Dimensiones de arceñas, medianas, etc.

b) Tensión de alimentación: durante la medida se registrará el valor de la tensión de alimentación mediante un voltímetro registrador o, en su defecto, se realizarán medidas de la tensión de alimentación cada 30 minutos. Si se miden desviaciones o variaciones en la tensión de alimentación respecto al valor asignado de la instalación que pudieran afectar significativamente al flujo luminoso emitido por las lámparas, se aplicarán las correcciones correspondientes. En caso de utilizar sistema de regulación de flujo, la medición se llevará a cabo con los equipos a régimen nominal.

c) Influencia de otras instalaciones: Todas las lámparas próximas a una instalación ajenas a la misma deberán apagarse en el momento de las medidas (incluidos los faros de los vehículos, en cualquiera de los sentidos de circulación).

d) Condiciones meteorológicas: Aunque las exigencias de visibilidad son análogas para todas las condiciones meteorológicas, las medidas deben realizarse en tiempo seco y con los pavimentos limpios (salvo que se diseñe para pavimentos húmedos, de modo que las condiciones visuales no se deterioren notablemente durante los intervalos lluviosos). Además, no deben ejecutarse las medidas si la atmósfera no está completamente despejada de brumas o nieblas.

MEDIDA DE LUMINANCIAS.

La medida de la luminancia media y las uniformidades deberán realizarse sobre el terreno, comparándose los resultados obtenidos en el cálculo incluido en el proyecto con los de la medida. La medida requiere un pavimento usado durante cierto tiempo, y un tramo recto de calzada de longitud aproximada de 250 m.

a) Luminancias puntuales (L).

La medida deberá hacerse con luminancímetro, con un medidor de ángulo no mayor de 2° en la vertical, y entre 6' y 20' en la horizontal.

b) Luminancia media (Lm).

Para la medida de la luminancia media se utilizará un luminancímetro integrador, con limitadores de campo que correspondan a la superficie a medir: 100 m de longitud por el ancho de los carriles de circulación. El punto de observación estará situado a 60 m antes del límite anterior de la zona de medida, y el luminancímetro estará situado a 1,5 m de altura y a 1/4 del ancho de la calzada, medido desde el límite exterior en el último carril.

El método de referencia para comprobar la luminancia media dinámica consiste en hacer dos medidas con el luminancímetro integrador, una comenzando la zona de medida entre dos luminarias y otra coincidiendo con una de las luminarias (en el caso de una disposición al tresbolillo, entre dos luminarias en diferentes carriles).

La media de estas dos medidas es una buena aproximación a la luminancia media dinámica.

MEDIDA DE ILUMINANCIAS.

La medida se realizará con un iluminancímetro, también llamado luxómetro, que deberá cumplir las siguientes exigencias:

- a) Deberá tener un rango de medida adecuado, acorde a los niveles a medir y estar calibrado por un laboratorio acreditado.
- b) Deberá disponer de corrección del coseno hasta un ángulo de 85º.
- c) Tendrá corrección cromática, según CIE 69:1987 de acuerdo con la distribución espectral de las fuentes luminosas empleadas y su respuesta se ajustará a la curva media de sensibilidad V(I).
- d) El coeficiente de error por temperatura deberá estar especificado para margen de las temperaturas de funcionamiento previstas durante su uso.
- e) La fotocélula de luxómetro estará montada sobre un sistema que permita que ésta se mantenga horizontal en cualquier punto de medida.

Las medidas se realizarán sobre la capa de rodadura de la calzada, en los puntos determinados en la retícula de cálculo del proyecto. Todas las luminarias que intervienen en la medida y forman parte de la instalación de alumbrado, deben estar libres de obstáculos y podrán verse desde la fotocélula.

Una reducción de la retícula de medida, con respecto a la de cálculo, será admisible cuando no modifique los valores mínimos, máximos y medios en +- 5%.

COMPROBACION DE LAS MEDICIONES LUMINOTECNICAS.

Los valores medios de las magnitudes medidas no diferirán más de un 10 % respecto a los valores de cálculo de proyecto.

PC 6.6.2. MEDIDA DE LUMINANCIA.

La luminancia en un punto de la calzada se obtiene mediante la fórmula:

$$L = \sum (I \cdot r / h^2)$$

donde el sumatorio (\sum) comprende todas las luminarias de la instalación considerada. Los valores de la intensidad luminosa (I) y del coeficiente de luminancia reducido (f) se obtienen por interpolación cuadrática en la matriz de intensidades de la luminaria y en la tabla de reflexión del pavimento. Por último, la variable (h) es la altura de la luminaria.

Un vez finalizada la instalación del alumbrado exterior, se procederá a efectuar las mediciones luminotécnicas, al objeto de comprobar los resultados del proyecto. La retícula de medida que se concreta más adelante es la que se utilizará en las medidas de campo. No obstante, podrán utilizarse otras retículas en el cálculo del proyecto siempre que incorporen un mayor número de puntos.

SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.

La retícula de medida es el conjunto de puntos en los que en el proyecto se calcularán los valores de luminancia. En sentido longitudinal, la retícula cubrirá el tramo de calzada comprendido entre dos luminarias consecutivas del mismo lado. En sentido transversal, deberá abarcar el ancho definido para el área de referencia (normalmente la anchura del carril de tráfico).

Los puntos de medida se dispondrán, uniformemente separados, como muestra la figura 1 de la ITC-EA-07, siendo su separación longitudinal D, no superior a 5 m, y su separación transversal d, no superior a 1,5 m. El número mínimo de puntos en la dirección longitudinal N, o transversal n, será de 3.

POSICION DEL OBSERVADOR.

El observador se colocará a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada y en sentido longitudinal, a 60 m de la primera línea transversal de puntos de cálculo. En sentido transversal se situará a:

- a) 1/4 de ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma (lado opuesto al de los puntos de luz en implantación unilateral), para la medida de la luminancia media L_m y de la uniformidad global U_o y
- b) en el centro de cada uno de los carriles del sentido considerado para la medida de la uniformidad longitudinal U_l , para cada sentido de circulación.

AREA LIMITE.

Con el fin de evitar el efecto de otras instalaciones de alumbrado en los valores medidos de luminancia de una instalación, se establece un área límite dentro de la cual, deberá apagarse durante la medida cualquier luminaria que no pertenezca a dicha instalación.

La figura 4 de la ITC-EA-07 refleja el área límite citada anteriormente, siendo H la altura de montaje de las luminarias de la instalación considerada.

PC 6.6.3 MEDIDA DE ILUMINANCIA.

La iluminancia horizontal en un punto de la calzada se expresa mediante:

$$E = \sum (I \cdot \cos^3 \theta / h^2)$$

Siendo, I la intensidad luminosa, θ el ángulo formado por la dirección de incidencia en el punto con la vertical y h la altura de la luminaria. El sumatorio (\sum) comprende todas las luminarias de la instalación.

SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.

La retícula de medida es el conjunto de puntos en los que en el proyecto se calcularán los valores de iluminancia. En sentido longitudinal, la retícula cubrirá el tramo de superficie iluminada comprendido entre dos luminarias consecutivas. En sentido transversal, deberá abarcar el ancho de área aplicable, tal y como se representa en la figura 5 de la ITC-EA-07.

Los puntos de medida se dispondrán, uniformemente separados y cubriendo todo el área aplicable, como muestra la figura 5, siendo su separación longitudinal D, no superior a 3 m, y su separación transversal d, no superior a 1 m. El número mínimo de puntos en la dirección longitudinal N será de 3.

AREA LIMITE.

Con el fin de evitar el efecto de otras instalaciones de alumbrado en los valores medidos de iluminancia de una instalación, se establece un área límite dentro de la cual, deberá apagarse durante la medida, cualquier luminaria que no pertenezca a dicha instalación. El área límite a considerar esta definida por una distancia al punto de medida de 5 veces la altura de montaje H de las luminarias de la instalación considerada.

METODO SIMPLIFICADO DE MEDIDA DE LA ILUMINANCIA MEDIA.

El método denominado de los "nueve puntos" permite determinar de forma simplificada, la iluminancia media (E_m), así como también las uniformidades media (U_m) y general (U_g).

A partir de la medición de la iluminancia en quince puntos de la calzada (véase fig. 6 de la ITC-EA-07), se determinará la iluminancia media horizontal (E_m) mediante una media ponderada, de acuerdo con el denominado método de los "nueve puntos".

Mediante el luxómetro se mide la iluminancia en los quince puntos resultantes de la intersección de las abscisas B, C, D, con las ordenadas 1, 2, 3, 4 y 5, de la figura 6.

Teniendo en cuenta una eventual inclinación de las luminarias hacia un lado u otro, se debe adoptar como medida real de la iluminancia en el punto teórico P1 la media aritmética de las medidas obtenidas en los puntos B1 y B5 y así sucesivamente, tal y como consta en la tabla que se adjunta más adelante.

La iluminancia media es la siguiente:

$$E_m = E_1 + 2E_2 + E_3 + 2E_4 + 4E_5 + 2E_6 + E_7 + 2E_8 + E_9 / 16$$

Donde:

$$E_1 = (B1 + B5) / 2$$

$$E_2 = (C1 + C5) / 2$$

$$E_3 = (D1 + D5) / 2$$

$$E_4 = (B2 + B4) / 2$$

$$E_5 = (C2 + C4) / 2$$

$$E_6 = (D2 + D4) / 2$$

$$E_7 = B3$$

$$E_8 = C3$$

$$E_9 = D3$$

La uniformidad media (U_m) de iluminancia es el cociente entre el valor mínimo de las iluminancias E_i calculadas anteriormente y la iluminancia media (E_m).

La uniformidad general o extrema (U_g) se calcula dividiendo el valor mínimo de de las iluminancias E_i entre el valor máximo de dichas iluminancias.

PC 6.6.4 MEDIDA DE ILUMINANCIA EN GLORIETAS.

La retícula de medida se representa en la figura 7 de la ITC-EA-07 y parte de 8 radios que tienen su origen en el centro de la glorieta, formando un ángulo entre ellos de 45° . El origen angular de los radios se elige arbitrariamente con independencia de la implantación de las luminarias.

El número de puntos de cálculo de cada uno de los 8 radios es función del número de carriles de tráfico del anillo de la glorieta, a razón de 3 puntos por carril de anchura (A), tal y como se representa en la figura 7.

En el caso de una implantación simétrica, el número de radios a considerar se podrá reducir a 2 consecutivos, que cubran un cuarto de la glorieta.

Cualquiera que sea el tipo de implantación de los puntos de luz -periférica o central-, exista simetría o no, la iluminancia media horizontal (E_m) del anillo de la glorieta será la media aritmética de las iluminancias (E_i) calculadas o medidas en los diferentes puntos de la retícula:

$$E_m = 1/n \sum E_i$$

La uniformidad media de iluminancia horizontal del citado anillo de la glorieta será el cociente entre el valor más pequeño de la iluminancia puntual (E_i) y la iluminancia media (E_m).

PC 6.6.5 DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR.

Se basa en el cálculo de la luminancia de velo:

$$L_v = 10 \cdot \sum (E_g / \theta^2) \text{ (en cd/m}^2\text{)}$$

donde E_g (lux) es la iluminancia producida en el ojo en un plano perpendicular a la línea de visión, y θ (grados) es el ángulo entre la dirección de incidencia de la luz en el ojo y la dirección de observación. El sumatorio (\sum) está extendido a todas las luminarias de la instalación.

Se considera que contribuyen al deslumbramiento perturbador todas las luminarias que se encuentren a menos de 500 m de distancia del observador (véase fig. 8 de la ITC-EA-07).

Para el cálculo de la luminancia de velo para cada hilera de luminarias, se comienza por la más cercana, alejándose progresivamente y acumulando las luminancias de velo producidas por cada una de ellas, hasta que su contribución individual sea inferior al 2% de la acumulada, y como máximo hasta las luminarias situadas a 500 m del observador. Finalmente, se sumarán las luminancias de velo de todas las hileras de luminarias.

El incremento del umbral de percepción se calcula según la expresión:

$$TI = 65 \cdot Lv / (Lm)^{0,8} \text{ (en \%)}$$

que es una fórmula válida para luminancias medias de calzada (Lm) entre 0,05 y 5 cd/m².

ANGULO DE APANTALLAMIENTO.

A efectos de cálculo del deslumbramiento perturbador en alumbrado vial, no se considerarán las luminarias cuya dirección de observación forme un ángulo mayor de 20° con la línea de visión, ya que se suponen apantalladas por el techo del vehículo, tal y como se representa en la figura 8.

POSICION DEL OBSERVADOR.

La posición del observador se definirá tanto en altura como en dirección longitudinal y transversal a la dirección de las luminarias:

- El observador se colocará a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada
- en dirección longitudinal, de forma tal que la luminaria más cercana a considerar se encuentre formando exactamente 20° con la línea de visión, es decir a una distancia igual a $(h-1,5) \operatorname{tg} 70^\circ$. En el caso de disposiciones al tresbolillo, se efectuarán dos cálculos diferentes (con la primera luminaria de cada lado formando 20°) y se considerará para los cálculos, el mayor valor de los dos.
- En dirección transversal se situará a 1/4 de ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma.

A partir de esta posición se calcula la suma de las luminancias de velo producidas por la primera luminaria en la dirección de observación y las luminarias siguientes hasta una distancia de 500 m.

CONTROL DE LA LIMITACION DEL DESLUMBRAMIENTO EN GLORIETAS.

En el caso de glorietas no se puede evaluar el deslumbramiento perturbador (incremento de umbral TI), dado que el anillo de una rotonda no es un tramo recto de longitud suficiente para poder situar al observador y medir luminancias en la calzada.

El índice GR puede utilizarse igual que se aplica en la iluminación de otras instalaciones de alumbrado de la ITC-EA-02.

Conviene definir una o varias posiciones del conductor de un vehículo que circula por una vía que afluye a la glorieta en posición lejana y próxima, incluso en el propio anillo.

Preferentemente se considerarán dos posiciones de observación representadas en las figuras 10 y 11 de la ITC-EA-07, con una altura de observación de 1,50 m.

- Posición 1

Sobre una vía de tráfico que afluye a la glorieta, y el observador mirando el centro de la isleta.

- Posición 2

Sobre el anillo que rodea la isleta central, con dirección de la mirada tangencial al anillo.

PC 6.6.6 RELACION ENTORNO SR.

Para calcular la relación entorno (SR), es necesario definir 4 zonas de cálculo de forma rectangular situadas a ambos lados de los dos bordes de la calzada, tal y como se representa en la figura 12 de la ITC-EA-07.

A cada lado de la calzada, se calcula la relación entre la iluminancia media de la zona situada en el exterior de la calzada y la iluminancia media de la zona adyacente situada sobre la calzada. La relación entorno SR es la más pequeña de las dos relaciones.

La anchura (A_{SR}) de cada una de las zonas de cálculo se tomará como 5 m o la mitad de la anchura de la calzada, si ésta es inferior a 10 m.

Si los bordes de la calzada están obstruidos, se limitará el cálculo a la parte de los bordes que están despejados.

En presencia, por ejemplo, de una banda de parada de urgencia, o de un arcén que bordea la calzada, se tomará para (A_{SR}) la anchura de este espacio.

La longitud de las zonas de cálculo de la relación entorno (SR) es igual a la separación (S) entre puntos de luz.

NUMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CALCULO EN SENTIDO LONGITUDINAL.

El número (N) de puntos de cálculo y la separación (D) entre dos puntos sucesivos, se determinan de igual forma a la establecida para el cálculo de luminancias e iluminancias de la calzada.

Los puntos exteriores de la malla están separados, respecto a los bordes de la zona de cálculo, por una distancia (D/2) en el sentido transversal.

NUMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CALCULO EN EL SENTIDO TRANSVERSAL.

El número de puntos de cálculo será $n=3$ si $A_{SR} > 2,5$ m y $n=1$ en caso contrario. La separación (d) entre dos puntos sucesivos, se calculará en función la anchura (A_{SR}) de la zona de cálculo, como:

$$d = 2 \cdot A_{SR}/n$$

Las líneas transversales extremas de los puntos de cálculo estarán separadas una distancia (d/2), de la primera y última luminaria, respectivamente.

BENAVENTE, SEPTIEMBRE 2022

EL INGENIERO DE CAMINOS AUTOR



Fdo.: Luis Plaza Beltrán
Colegiado Nº: 12.830



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTO GENERAL



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



CAPITULO N° 1: ESTADO DE MEDICIONES



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



CAPITULO 1.1 MEDICIONES AUXILIARES

MEDICIONES AUXILIARES

ÍNDICE

1. MOVIMIENTO DE TIERRAS VIARIOS	3
1.1. EJE 1: GLORIETA N-630	3
1.2. EJE 2: REPOSICION CARRETERA	6
1.3. EJE 3: REPOSICION CAMINO	8
1.4. EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL.....	9
1.5. EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	10
1.6. EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	11
1.7. EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	12
1.8. EJE 8: VIAL PRINCIPAL	12
1.9. EJE 9: GLORIETA INTERIOR.....	53
1.10. EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO.....	55
1.11. EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS.....	56
1.12. EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR.....	57
1.13. EJE 13: PARCELA APARCAMIENTOS	58
1.14. RESUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS DE VIARIOS.....	58
2. RED DE RESIDUALES.....	60
2.1. EJE 1	60
2.2. EJE 2	60
2.3. EMISARIO.....	61
3. RED DE PLUVIALES.....	61
3.1. EJE 1	61
3.2. EJE 2	64
3.3. EJE 3	64
3.4. EJE 4	65
3.5. EJE 5	65
3.6. EJE 6	66
3.7. EJE 7	66
3.8. EJE 8	66
3.9. ALIVIADERO Balsa PLUVIALES.....	67
3.10. RESUMEN ZANJAS PLUVIALES POR FASES.....	68
3.11. MOVIMIENTO DE TIERRAS Balsa DE PLUVIALES	69

MEDICIONES AUXILIARES

1. MOVIMIENTO DE TIERRAS VIARIOS

1.1. EJE 1: GLORIETA N-630

EJE 1: GLORIETA N-630									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	0,016	0,000	0,000	5,362	0,000	0,000	9,144	0,000	0,000
2,000	0,182	0,198	0,198	4,150	9,512	9,512	8,952	18,096	18,096
3,958	0,444	0,613	0,811	2,804	6,808	16,320	7,556	16,161	34,257
4,000	0,453	0,019	0,830	2,791	0,117	16,437	7,556	0,317	34,574
6,000	0,845	1,298	2,128	1,826	4,617	21,054	7,547	15,103	49,677
6,262	0,884	0,226	2,354	1,692	0,461	21,515	7,547	1,977	51,654
6,262	0,831	0,000	2,354	1,143	0,000	21,515	5,400	0,000	51,654
6,308	0,839	0,038	2,392	1,120	0,052	21,567	5,400	0,248	51,902
6,403	0,857	0,081	2,473	1,075	0,104	21,671	5,400	0,513	52,415
6,404	0,857	0,001	2,474	1,075	0,001	21,672	5,400	0,005	52,420
6,405	0,857	0,001	2,475	1,075	0,001	21,673	5,400	0,005	52,425
6,405	0,909	0,000	2,475	1,622	0,000	21,673	7,547	0,000	52,425
8,000	1,424	1,861	4,336	1,074	2,150	23,823	7,544	12,035	64,460
8,558	1,552	0,830	5,166	1,194	0,633	24,456	8,748	4,545	69,005
10,000	2,204	2,708	7,874	0,772	1,417	25,873	8,639	12,536	81,541
12,000	3,216	5,420	13,294	0,500	1,272	27,145	8,488	17,127	98,668
14,000	3,620	6,836	20,130	0,469	0,969	28,114	8,210	16,698	115,366
16,000	3,518	7,138	27,268	0,463	0,932	29,046	8,225	16,435	131,801
18,000	3,417	6,935	34,203	0,478	0,941	29,987	8,247	16,472	148,273
20,000	3,317	6,734	40,937	0,512	0,990	30,977	8,270	16,517	164,790
22,000	3,215	6,532	47,469	0,565	1,077	32,054	8,294	16,564	181,354
24,000	3,090	6,305	53,774	0,621	1,186	33,240	8,317	16,611	197,965
26,000	2,916	6,006	59,780	0,952	1,573	34,813	8,464	16,781	214,746
28,000	0,001	2,917	62,697	4,550	5,502	40,315	9,100	17,564	232,310
30,000	0,000	0,001	62,698	13,195	17,745	58,060	10,083	19,183	251,493
32,000	0,000	0,000	62,698	9,598	22,793	80,853	9,774	19,857	271,350
34,000	0,803	0,803	63,501	2,628	12,226	93,079	8,848	18,622	289,972
36,000	4,578	5,381	68,882	0,667	3,295	96,374	8,289	17,137	307,109
37,167	4,669	5,396	74,278	0,239	0,529	96,903	8,128	9,579	316,688
37,167	4,264	0,000	74,278	0,239	0,000	96,903	7,468	0,000	316,688
38,000	4,366	3,594	77,872	0,000	0,100	97,003	7,360	6,176	322,864
38,861	4,317	3,738	81,610	0,000	0,000	97,003	7,360	6,337	329,201
40,000	4,251	4,879	86,489	0,000	0,000	97,003	7,361	8,384	337,585
42,000	4,150	8,401	94,890	0,000	0,000	97,003	7,361	14,722	352,307
44,000	4,049	8,199	103,089	0,000	0,000	97,003	7,362	14,723	367,030
46,000	3,506	7,555	110,644	0,003	0,003	97,006	7,363	14,725	381,755
48,000	1,441	4,947	115,591	1,691	1,694	98,700	7,364	14,727	396,482
50,000	0,248	1,689	117,280	4,422	6,113	104,813	7,446	14,810	411,292
52,000	0,000	0,248	117,528	6,722	11,144	115,957	7,536	14,982	426,274
54,000	0,000	0,000	117,528	8,192	14,914	130,871	7,662	15,198	441,472
55,734	0,000	0,000	117,528	8,592	14,552	145,423	7,945	13,531	455,003
56,000	0,000	0,000	117,528	8,668	2,296	147,719	7,984	2,119	457,122
58,000	0,000	0,000	117,528	9,285	17,953	165,672	8,260	16,244	473,366
60,000	0,000	0,000	117,528	9,342	18,627	184,299	8,556	16,816	490,182

EJE 1: GLORIETA N-630									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
62,000	0,000	0,000	117,528	8,605	17,947	202,246	8,874	17,430	507,612
64,000	0,000	0,000	117,528	7,788	16,393	218,639	8,687	17,561	525,173
65,228	0,000	0,000	117,528	7,479	9,374	228,013	8,556	10,587	535,760
65,278	0,000	0,000	117,528	7,466	0,374	228,387	8,551	0,428	536,188
65,278	0,000	0,000	117,528	7,917	0,000	228,387	9,771	0,000	536,188
66,000	0,000	0,000	117,528	7,750	5,656	234,043	9,693	7,027	543,215
68,000	0,000	0,000	117,528	7,573	15,323	249,366	9,496	19,189	562,404
70,000	0,000	0,000	117,528	7,592	15,165	264,531	9,475	18,971	581,375
72,000	0,000	0,000	117,528	7,690	15,282	279,813	9,465	18,940	600,315
74,000	0,000	0,000	117,528	7,851	15,541	295,354	9,491	18,956	619,271
75,979	0,000	0,000	117,528	7,965	15,650	311,004	9,518	18,809	638,080
75,979	0,000	0,000	117,528	7,399	0,000	311,004	8,238	0,000	638,080
76,000	0,000	0,000	117,528	7,400	0,155	311,159	8,238	0,173	638,253
78,000	0,000	0,000	117,528	7,349	14,749	325,908	8,233	16,471	654,724
80,000	0,000	0,000	117,528	7,304	14,653	340,561	8,230	16,463	671,187
82,000	0,000	0,000	117,528	7,283	14,587	355,148	8,228	16,458	687,645
84,000	0,000	0,000	117,528	7,283	14,566	369,714	8,228	16,456	704,101
86,000	0,000	0,000	117,528	7,317	14,600	384,314	8,229	16,457	720,558
88,000	0,000	0,000	117,528	7,385	14,702	399,016	8,233	16,462	737,020
90,000	0,000	0,000	117,528	7,419	14,804	413,820	8,236	16,469	753,489
92,000	0,000	0,000	117,528	7,468	14,887	428,707	8,242	16,478	769,967
93,072	0,000	0,000	117,528	7,522	8,035	436,742	8,244	8,836	778,803
94,000	0,000	0,000	117,528	7,574	7,005	443,747	8,249	7,653	786,456
96,000	0,000	0,000	117,528	7,701	15,275	459,022	8,257	16,506	802,962
96,136	0,000	0,000	117,528	7,711	1,048	460,070	8,257	1,123	804,085
98,000	0,000	0,000	117,528	7,845	14,498	474,568	8,267	15,400	819,485
99,308	0,000	0,000	117,528	7,949	10,329	484,897	8,258	10,807	830,292
100,000	0,000	0,000	117,528	8,006	5,520	490,417	8,257	5,714	836,006
102,000	0,000	0,000	117,528	8,261	16,267	506,684	8,423	16,680	852,686
104,000	0,000	0,000	117,528	8,668	16,929	523,613	8,565	16,988	869,674
106,000	0,000	0,000	117,528	9,254	17,922	541,535	8,728	17,293	886,967
108,000	0,000	0,000	117,528	9,971	19,225	560,760	8,724	17,452	904,419
110,000	0,000	0,000	117,528	10,735	20,706	581,466	8,742	17,466	921,885
112,000	0,000	0,000	117,528	11,372	22,107	603,573	8,489	17,231	939,116
114,000	0,000	0,000	117,528	11,580	22,952	626,525	8,199	16,688	955,804
116,000	0,000	0,000	117,528	11,193	22,773	649,298	7,881	16,080	971,884
116,757	0,000	0,000	117,528	10,659	8,271	657,569	7,747	5,915	977,799
116,757	0,000	0,000	117,528	11,614	0,000	657,569	9,206	0,000	977,799
117,114	0,000	0,000	117,528	11,390	4,106	661,675	9,149	3,276	981,075
117,114	0,000	0,000	117,528	10,423	0,000	661,675	7,687	0,000	981,075
117,115	0,000	0,000	117,528	10,422	0,010	661,685	7,687	0,008	981,083
117,116	0,000	0,000	117,528	10,421	0,010	661,695	7,687	0,008	981,091
118,000	0,000	0,000	117,528	9,883	8,974	670,669	7,536	6,729	987,820
120,000	0,202	0,202	117,730	6,861	16,744	687,413	7,295	14,831	1.002,651
122,000	1,694	1,896	119,626	2,997	9,858	697,271	7,285	14,580	1.017,231
124,000	3,921	5,615	125,241	0,207	3,204	700,475	7,276	14,561	1.031,792
126,000	6,068	9,989	135,230	0,000	0,207	700,682	7,267	14,543	1.046,335
128,000	6,397	12,465	147,695	0,000	0,000	700,682	7,257	14,524	1.060,859
130,000	6,743	13,140	160,835	0,000	0,000	700,682	7,247	14,504	1.075,363
132,000	7,108	13,851	174,686	0,000	0,000	700,682	7,236	14,483	1.089,846
132,973	7,291	7,005	181,691	0,000	0,000	700,682	7,230	7,038	1.096,884
134,000	7,483	7,586	189,277	0,000	0,000	700,682	7,223	7,422	1.104,306
136,000	6,078	13,561	202,838	0,296	0,296	700,978	7,525	14,748	1.119,054
136,033	5,997	0,199	203,037	0,318	0,010	700,988	7,532	0,248	1.119,302
136,033	7,482	0,000	203,037	0,318	0,000	700,988	9,018	0,000	1.119,302
138,000	1,597	8,929	211,966	1,870	2,152	703,140	8,680	17,406	1.136,708
140,000	0,000	1,597	213,563	7,360	9,230	712,370	9,454	18,134	1.154,842
142,000	0,000	0,000	213,563	8,760	16,120	728,490	9,618	19,072	1.173,914
144,000	1,347	1,347	214,910	1,994	10,754	739,244	8,721	18,339	1.192,253
146,000	5,228	6,575	221,485	0,306	2,300	741,544	8,098	16,819	1.209,072
148,000	5,419	10,647	232,132	0,078	0,384	741,928	7,965	16,063	1.225,135

EJE 1: GLORIETA N-630									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
150,000	5,615	11,034	243,166	0,058	0,136	742,064	7,950	15,915	1.241,050
152,000	5,779	11,394	254,560	0,041	0,099	742,163	8,057	16,007	1.257,057
154,000	1,788	7,567	262,127	2,760	2,801	744,964	9,242	17,299	1.274,356
156,000	0,000	1,788	263,915	9,082	11,842	756,806	9,054	18,296	1.292,652
158,000	0,000	0,000	263,915	12,845	21,927	778,733	9,444	18,498	1.311,150
159,550	0,000	0,000	263,915	13,109	20,114	798,847	9,715	14,848	1.325,998
159,550	0,000	0,000	263,915	12,321	0,000	798,847	8,347	0,000	1.325,998
159,641	0,000	0,000	263,915	12,364	1,123	799,970	8,368	0,761	1.326,759
159,641	0,000	0,000	263,915	6,979	0,000	799,970	5,399	0,000	1.326,759
159,642	0,000	0,000	263,915	6,978	0,007	799,977	5,400	0,005	1.326,764
159,643	0,000	0,000	263,915	6,977	0,007	799,984	5,400	0,005	1.326,769
159,644	0,000	0,000	263,915	6,977	0,007	799,991	5,400	0,005	1.326,774
159,645	0,000	0,000	263,915	6,976	0,007	799,998	5,400	0,005	1.326,779
159,645	0,000	0,000	263,915	12,366	0,000	799,998	8,370	0,000	1.326,779
160,000	0,000	0,000	263,915	12,542	4,421	804,419	8,451	2,986	1.329,765
162,000	0,000	0,000	263,915	11,292	23,834	828,253	8,864	17,315	1.347,080
164,000	0,000	0,000	263,915	9,397	20,689	848,942	8,712	17,576	1.364,656
166,000	0,000	0,000	263,915	7,554	16,951	865,893	8,599	17,311	1.381,967
168,000	0,000	0,000	263,915	5,801	13,355	879,248	8,488	17,087	1.399,054
170,000	0,104	0,104	264,019	4,589	10,390	889,638	8,380	16,868	1.415,922
170,198	0,117	0,022	264,041	4,491	0,899	890,537	8,370	1,658	1.417,580
172,000	0,293	0,369	264,410	3,669	7,352	897,889	8,277	14,999	1.432,579
174,000	0,549	0,842	265,252	2,895	6,564	904,453	8,177	16,454	1.449,033
174,210	0,589	0,119	265,371	2,822	0,600	905,053	8,167	1,716	1.450,749
176,000	1,025	1,445	266,816	2,302	4,586	909,639	8,081	14,542	1.465,291
178,000	1,437	2,462	269,278	1,739	4,041	913,680	7,989	16,070	1.481,361
178,222	1,473	0,323	269,601	1,705	0,382	914,062	7,980	1,773	1.483,134
180,000	1,769	2,882	272,483	1,439	2,795	916,857	7,903	14,120	1.497,254
182,000	2,016	3,785	276,268	1,205	2,644	919,501	7,823	15,726	1.512,980
184,000	1,988	4,004	280,272	1,049	2,254	921,755	7,757	15,580	1.528,560
186,000	1,499	3,487	283,759	1,629	2,678	924,433	7,662	15,419	1.543,979
188,000	1,113	2,612	286,371	2,742	4,371	928,804	7,671	15,333	1.559,312
188,871	0,883	0,869	287,240	3,046	2,521	931,325	7,667	6,680	1.565,992
188,871	0,883	0,000	287,240	3,881	0,000	931,325	8,942	0,000	1.565,992
190,000	0,803	0,952	288,192	4,338	4,640	935,965	8,883	10,062	1.576,054
192,000	0,547	1,350	289,542	5,635	9,973	945,938	9,457	18,340	1.594,394
194,000	0,330	0,877	290,419	6,914	12,549	958,487	9,543	19,000	1.613,394
196,000	0,125	0,455	290,874	8,113	15,027	973,514	9,631	19,174	1.632,568
198,000	0,000	0,125	290,999	9,095	17,208	990,722	9,579	19,210	1.651,778
200,000	0,000	0,000	290,999	9,982	19,077	1.009,799	9,535	19,114	1.670,892
202,000	0,000	0,000	290,999	10,721	20,703	1.030,502	9,496	19,031	1.689,923
204,000	0,000	0,000	290,999	11,195	21,916	1.052,418	9,463	18,959	1.708,882
206,000	0,000	0,000	290,999	11,554	22,749	1.075,167	9,443	18,906	1.727,788
208,000	0,000	0,000	290,999	11,844	23,398	1.098,565	9,430	18,873	1.746,661
210,000	0,000	0,000	290,999	12,047	23,891	1.122,456	9,422	18,852	1.765,513
212,000	0,000	0,000	290,999	12,100	24,147	1.146,603	9,419	18,841	1.784,354
214,000	0,000	0,000	290,999	11,938	24,038	1.170,641	9,422	18,841	1.803,195
216,000	0,000	0,000	290,999	11,573	23,511	1.194,152	9,433	18,855	1.822,050
218,000	0,000	0,000	290,999	11,011	22,584	1.216,736	9,453	18,886	1.840,936
218,732	0,000	0,000	290,999	10,737	7,960	1.224,696	9,461	6,923	1.847,859
220,000	0,000	0,000	290,999	10,259	13,311	1.238,007	9,476	12,006	1.859,865
222,000	0,000	0,000	290,999	9,294	19,553	1.257,560	9,457	18,933	1.878,798
223,340	0,000	0,000	290,999	8,525	11,939	1.269,499	9,405	12,638	1.891,436
223,340	0,000	0,000	290,999	6,762	0,000	1.269,499	7,589	0,000	1.891,436
223,359	0,000	0,000	290,999	6,753	0,128	1.269,627	7,589	0,144	1.891,580
224,000	0,000	0,000	290,999	6,455	4,233	1.273,860	7,588	4,864	1.896,444
226,000	0,000	0,000	290,999	5,422	11,877	1.285,737	7,582	15,170	1.911,614
228,000	0,013	0,013	291,012	4,395	9,817	1.295,554	7,575	15,157	1.926,771
228,088	0,016	0,001	291,013	4,352	0,385	1.295,939	7,574	0,667	1.927,438

1.2. EJE 2: REPOSICION CARRETERA

EJE 2: REPOSICION CARRETERA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	8,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,988	0,000	0,000
9,491	6,922	70,860	70,860	0,000	0,000	0,000	7,260	72,359	72,359
10,000	6,920	3,523	74,383	0,000	0,000	0,000	7,256	3,694	76,053
12,000	6,936	13,856	88,239	0,000	0,000	0,000	7,240	14,496	90,549
14,000	7,682	14,618	102,857	0,000	0,000	0,000	8,043	15,283	105,832
16,000	7,798	15,480	118,337	0,000	0,000	0,000	8,059	16,102	121,934
16,410	7,828	3,203	121,540	0,000	0,000	0,000	8,063	3,305	125,239
20,000	8,137	28,657	150,197	0,000	0,000	0,000	8,128	29,063	154,302
30,000	8,444	82,905	233,102	0,000	0,000	0,000	8,180	81,540	235,842
40,000	6,760	76,020	309,122	0,000	0,000	0,000	7,446	78,130	313,972
50,000	6,362	65,610	374,732	0,000	0,000	0,000	7,450	74,480	388,452
60,000	7,457	69,095	443,827	0,000	0,000	0,000	7,589	75,195	463,647
60,834	7,638	6,295	450,122	0,000	0,000	0,000	7,575	6,323	469,970
62,000	7,828	9,017	459,139	0,000	0,000	0,000	7,608	8,852	478,822
64,000	6,782	14,610	473,749	0,000	0,000	0,000	7,669	15,277	494,099
66,000	5,216	11,998	485,747	0,000	0,000	0,000	6,656	14,325	508,424
68,000	5,034	10,250	495,997	0,000	0,000	0,000	6,642	13,298	521,722
70,000	5,029	10,063	506,060	0,000	0,000	0,000	6,639	13,281	535,003
72,000	4,872	9,901	515,961	0,000	0,000	0,000	6,663	13,302	548,305
74,000	4,573	9,445	525,406	0,000	0,000	0,000	6,697	13,360	561,665
76,000	4,217	8,790	534,196	0,000	0,000	0,000	6,742	13,439	575,104
76,890	4,052	3,680	537,876	0,000	0,000	0,000	6,759	6,008	581,112
78,161	3,872	5,036	542,912	0,000	0,000	0,000	6,776	8,601	589,713
78,161	3,571	0,000	542,912	0,000	0,000	0,000	6,032	0,000	589,713
78,634	3,502	1,673	544,585	0,000	0,000	0,000	6,036	2,854	592,567
78,634	3,131	0,000	544,585	0,000	0,000	0,000	5,400	0,000	592,567
80,000	2,907	4,124	548,709	0,000	0,000	0,000	5,400	7,376	599,943
90,000	1,186	20,465	569,174	0,006	0,030	0,030	5,400	54,000	653,943
90,674	0,926	0,712	569,886	0,030	0,012	0,042	5,400	3,640	657,583
90,923	0,000	0,115	570,001	0,000	0,004	0,046	0,001	0,672	658,255
95,174	0,000	0,000	570,001	0,000	0,000	0,046	0,000	0,002	658,257

EJE2 ACUERDO 2-1(1).DA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	0,396	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,594	0,000	0,000
0,915	2,799	1,462	1,462	0,000	0,000	0,000	3,311	1,787	1,787
1,831	2,577	2,462	3,924	0,000	0,000	0,000	3,420	3,083	4,870
2,746	2,261	2,213	6,137	0,000	0,000	0,000	3,543	3,186	8,056
3,662	2,055	1,977	8,114	0,000	0,000	0,000	3,689	3,312	11,368
4,577	1,950	1,832	9,946	0,000	0,000	0,000	3,912	3,477	14,845
5,493	1,794	1,715	11,661	0,000	0,000	0,000	4,216	3,723	18,568
6,408	1,837	1,661	13,322	0,029	0,013	0,013	4,540	4,006	22,574
7,324	1,847	1,687	15,009	0,049	0,036	0,049	4,847	4,299	26,873
8,239	1,843	1,688	16,697	0,283	0,152	0,201	5,246	4,618	31,491
9,155	1,884	1,707	18,404	0,334	0,283	0,484	5,627	4,980	36,471
10,107	1,431	1,578	19,982	0,486	0,390	0,874	4,695	4,913	41,384
11,060	1,045	1,180	21,162	0,696	0,563	1,437	4,065	4,174	45,558
12,013	0,700	0,831	21,993	0,934	0,777	2,214	3,491	3,600	49,158
12,965	0,376	0,512	22,505	1,305	1,066	3,280	3,103	3,139	52,297
13,918	0,082	0,218	22,723	1,304	1,243	4,523	2,744	2,786	55,083
14,871	0,000	0,039	22,762	1,507	1,339	5,862	2,376	2,440	57,523
15,823	0,000	0,000	22,762	1,583	1,471	7,333	2,071	2,117	59,640
16,776	0,000	0,000	22,762	1,488	1,463	8,796	1,820	1,854	61,494
17,729	0,000	0,000	22,762	1,259	1,309	10,105	1,616	1,637	63,131
18,682	0,000	0,000	22,762	1,034	1,093	11,198	1,469	1,470	64,601
19,634	0,000	0,000	22,762	0,873	0,908	12,106	1,373	1,353	65,954
20,587	0,000	0,000	22,762	0,746	0,771	12,877	1,307	1,277	67,231

EJE 2 ACUERDO 2-1(1).IA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	0,000	0,000	0,000	1,036	0,000	0,000	1,462	0,000	0,000
0,985	0,000	0,000	0,000	0,894	0,951	0,951	1,427	1,423	1,423
1,970	0,000	0,000	0,000	0,807	0,838	1,789	1,451	1,417	2,840
2,955	0,000	0,000	0,000	0,801	0,792	2,581	1,534	1,470	4,310
3,940	0,000	0,000	0,000	0,811	0,794	3,375	1,673	1,579	5,889
4,925	0,000	0,000	0,000	0,826	0,806	4,181	1,879	1,749	7,638
5,909	0,000	0,000	0,000	0,827	0,813	4,994	2,156	1,985	9,623
6,894	0,000	0,000	0,000	0,804	0,803	5,797	2,520	2,303	11,926
7,879	0,000	0,000	0,000	0,718	0,750	6,547	2,994	2,716	14,642
8,864	0,003	0,001	0,001	0,253	0,478	7,025	3,571	3,233	17,875
9,852	0,524	0,260	0,261	0,000	0,125	7,150	2,946	3,219	21,094
10,839	1,017	0,760	1,021	0,000	0,000	7,150	2,404	2,640	23,734
11,827	0,913	0,953	1,974	0,000	0,000	7,150	2,010	2,181	25,915
12,814	0,787	0,839	2,813	0,000	0,000	7,150	1,688	1,825	27,740
13,802	0,656	0,713	3,526	0,000	0,000	7,150	1,424	1,537	29,277
14,789	0,541	0,591	4,117	0,000	0,000	7,150	1,212	1,301	30,578
15,777	0,449	0,489	4,606	0,000	0,000	7,150	1,043	1,114	31,692
16,764	0,379	0,409	5,015	0,000	0,000	7,150	0,914	0,966	32,658
17,752	0,331	0,351	5,366	0,000	0,000	7,150	0,824	0,859	33,517
18,739	0,303	0,313	5,679	0,000	0,000	7,150	0,770	0,787	34,304
19,727	0,299	0,297	5,976	0,000	0,000	7,150	0,749	0,750	35,054

1.3. EJE 3: REPOSICION CAMINO

EJE 3: REPOSICION CAMINO						
PK	DESMONTE			TERRAPLEN		
	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	2,058	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8,842	0,983	13,444	13,444	0,000	0,000	0,000
10,000	0,902	1,091	14,535	0,000	0,000	0,000
12,000	0,749	1,651	16,186	0,001	0,001	0,001
14,000	0,634	1,383	17,569	0,019	0,020	0,021
16,000	0,648	1,282	18,851	0,049	0,068	0,089
18,000	0,779	1,427	20,278	0,079	0,128	0,217
20,000	0,932	1,711	21,989	0,120	0,199	0,416
22,000	1,018	1,950	23,939	0,226	0,346	0,762
24,000	0,631	1,649	25,588	0,337	0,563	1,325
25,329	0,255	0,589	26,177	0,462	0,531	1,856
28,171	0,005	0,369	26,546	0,786	1,773	3,629
30,000	0,000	0,005	26,551	0,904	1,546	5,175
32,000	0,000	0,000	26,551	0,911	1,815	6,990
34,000	0,000	0,000	26,551	0,827	1,738	8,728
36,000	0,090	0,090	26,641	0,637	1,464	10,192
38,000	0,165	0,255	26,896	0,546	1,183	11,375
40,000	0,239	0,404	27,300	0,460	1,006	12,381
42,000	0,306	0,545	27,845	0,394	0,854	13,235
44,000	0,344	0,650	28,495	0,348	0,742	13,977
45,681	0,361	0,593	29,088	0,324	0,565	14,542
50,000	0,385	1,611	30,699	0,279	1,302	15,844
60,000	0,452	4,185	34,884	0,159	2,190	18,034
70,000	0,641	5,465	40,349	0,045	1,020	19,054
80,000	0,724	6,825	47,174	0,000	0,225	19,279
90,000	2,780	17,520	64,694	0,000	0,000	19,279
100,000	5,172	39,760	104,454	0,000	0,000	19,279
108,925	4,270	42,135	146,589	0,000	0,000	19,279
110,000	4,124	4,512	151,101	0,000	0,000	19,279
120,000	3,533	38,285	189,386	0,000	0,000	19,279
123,350	3,056	11,037	200,423	0,000	0,000	19,279
130,000	2,099	17,140	217,563	0,000	0,000	19,279
140,000	1,020	15,595	233,158	0,000	0,000	19,279
150,000	1,254	11,370	244,528	0,000	0,000	19,279
160,000	1,371	13,125	257,653	0,000	0,000	19,279

EJE 3: REPOSICION CAMINO						
PK	DESMONTE			TERRAPLEN		
	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
160,865	1,347	1,176	258,829	0,000	0,000	19,279
162,000	1,363	1,538	260,367	0,000	0,000	19,279
164,000	1,433	2,796	263,163	0,000	0,000	19,279
166,000	1,449	2,882	266,045	0,000	0,000	19,279
166,371	1,450	0,538	266,583	0,000	0,000	19,279
170,000	1,514	5,378	271,961	0,000	0,000	19,279
180,000	1,514	15,140	287,101	0,000	0,000	19,279
190,000	1,820	16,670	303,771	0,000	0,000	19,279
200,000	1,805	18,125	321,896	0,000	0,000	19,279
209,210	1,749	16,366	338,262	0,000	0,000	19,279

1.4. EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL

EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	6,110	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,837	0,000	0,000
1,311	5,402	7,546	7,546	0,000	0,000	0,000	6,851	8,972	8,972
2,000	5,188	3,648	11,194	0,000	0,000	0,000	6,850	4,720	13,692
4,000	5,137	10,325	21,519	0,000	0,000	0,000	6,827	13,677	27,369
6,000	5,177	10,314	31,833	0,000	0,000	0,000	6,777	13,604	40,973
8,000	5,048	10,225	42,058	0,000	0,000	0,000	6,722	13,499	54,472
10,000	4,936	9,984	52,042	0,000	0,000	0,000	6,761	13,483	67,955
12,000	4,804	9,740	61,782	0,000	0,000	0,000	6,777	13,538	81,493
14,000	4,651	9,455	71,237	0,000	0,000	0,000	6,795	13,572	95,065
16,000	4,485	9,136	80,373	0,000	0,000	0,000	6,816	13,611	108,676
18,000	4,341	8,826	89,199	0,000	0,000	0,000	6,792	13,608	122,284
20,000	4,195	8,536	97,735	0,000	0,000	0,000	6,961	13,753	136,037
22,000	3,864	8,059	105,794	0,029	0,029	0,029	7,128	14,089	150,126
24,000	3,532	7,396	113,190	0,156	0,185	0,214	7,211	14,339	164,465
26,000	3,214	6,746	119,936	0,402	0,558	0,772	7,296	14,507	178,972
28,000	2,767	5,981	125,917	0,825	1,227	1,999	7,401	14,697	193,669
30,000	2,246	5,013	130,930	1,450	2,275	4,274	7,510	14,911	208,580
30,929	1,911	1,931	132,861	1,790	1,505	5,779	7,560	7,000	215,580
32,000	0,591	1,340	134,201	2,303	2,192	7,971	5,237	6,853	222,433
32,091	0,434	0,047	134,248	2,343	0,211	8,182	5,021	0,467	222,900
32,091	0,059	0,000	134,248	2,343	0,000	8,182	4,313	0,000	222,900
32,124	0,000	0,001	134,249	2,356	0,078	8,260	4,234	0,141	223,041
32,204	0,000	0,000	134,249	2,390	0,190	8,450	4,248	0,339	223,380
32,204	0,000	0,000	134,249	1,412	0,000	8,450	2,700	0,000	223,380
32,205	0,000	0,000	134,249	1,412	0,001	8,451	2,700	0,003	223,383
32,206	0,000	0,000	134,249	0,000	0,001	8,452	0,001	0,001	223,384

EJE 4 ACUERDO 4-1(1).DA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	0,375	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,708	0,000	0,000
0,038	0,025	0,008	0,008	1,061	0,020	0,020	1,200	0,036	0,036
0,079	0,052	0,002	0,010	0,320	0,028	0,048	1,200	0,049	0,085

1.5. EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE

EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	5,913	0,000	0,000	0,363	0,000	0,000	8,438	0,000	0,000
2,000	4,981	10,894	10,894	0,573	0,936	0,936	8,599	17,037	17,037
4,000	4,825	9,806	20,700	0,879	1,452	2,388	8,818	17,417	34,454
6,000	4,606	9,431	30,131	1,243	2,122	4,510	8,726	17,544	51,998
8,000	4,400	9,006	39,137	1,547	2,790	7,300	8,662	17,388	69,386
10,000	4,172	8,572	47,709	1,650	3,197	10,497	8,576	17,238	86,624
12,000	4,637	8,809	56,518	1,671	3,321	13,818	8,472	17,048	103,672
14,000	4,329	8,966	65,484	1,873	3,544	17,362	8,348	16,820	120,492
14,024	4,323	0,104	65,588	1,864	0,045	17,407	8,347	0,200	120,692
14,024	3,937	0,000	65,588	1,864	0,000	17,407	7,687	0,000	120,692
15,749	3,615	6,514	72,102	1,980	3,315	20,722	7,559	13,150	133,842
16,000	3,428	0,884	72,986	2,013	0,501	21,223	7,356	1,872	135,714
18,000	1,927	5,355	78,341	2,055	4,068	25,291	5,833	13,189	148,903
19,480	0,910	2,099	80,440	2,003	3,003	28,294	4,821	7,884	156,787
20,000	0,856	0,459	80,899	2,067	1,058	29,352	4,769	2,493	159,280
22,000	0,361	1,217	82,116	2,105	4,172	33,524	4,832	9,601	168,881
24,000	0,000	0,361	82,477	2,771	4,876	38,400	5,029	9,861	178,742
26,000	0,000	0,000	82,477	3,512	6,283	44,683	5,058	10,087	188,829
28,000	0,000	0,000	82,477	3,695	7,207	51,890	5,034	10,092	198,921
30,000	0,010	0,010	82,487	2,360	6,055	57,945	4,843	9,877	208,798
32,000	0,100	0,110	82,597	1,689	4,049	61,994	4,826	9,669	218,467
32,876	0,157	0,113	82,710	1,419	1,361	63,355	4,816	4,223	222,690

EJE 5 ACUERDO 5-1(1).DA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	0,000	0,000	0,000	0,056	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000
0,026	0,000	0,000	0,000	1,085	0,015	0,015	1,142	0,016	0,016
0,184	0,000	0,000	0,000	7,383	0,669	0,684	7,705	0,699	0,715
0,368	0,000	0,000	0,000	9,697	1,571	2,255	7,687	1,416	2,131
0,551	0,000	0,000	0,000	0,071	0,894	3,149	0,082	0,711	2,842
0,602	0,000	0,000	0,000	0,032	0,003	3,152	0,060	0,004	2,846

EJE 5 ACUERDO 5-1(1).IA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	0,404	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,580	0,000	0,000
0,178	0,411	0,073	0,073	0,000	0,000	0,000	0,590	0,104	0,104
0,356	0,435	0,075	0,148	0,000	0,000	0,000	0,621	0,108	0,212
0,534	0,483	0,082	0,230	0,000	0,000	0,000	0,679	0,116	0,328
0,713	0,564	0,094	0,324	0,000	0,000	0,000	0,780	0,131	0,459
0,891	0,704	0,113	0,437	0,000	0,000	0,000	0,953	0,154	0,613
1,069	0,969	0,149	0,586	0,000	0,000	0,000	1,281	0,199	0,812
1,247	0,697	0,148	0,734	0,000	0,000	0,000	0,953	0,199	1,011
1,425	0,554	0,111	0,845	0,000	0,000	0,000	0,781	0,154	1,165
1,604	0,470	0,092	0,937	0,000	0,000	0,000	0,679	0,131	1,296
1,782	0,421	0,079	1,016	0,000	0,000	0,000	0,620	0,116	1,412
1,960	0,394	0,073	1,089	0,000	0,000	0,000	0,589	0,108	1,520
2,139	0,386	0,070	1,159	0,000	0,000	0,000	0,579	0,105	1,625

1.6. EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE

EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	6,153	0,000	0,000	0,159	0,000	0,000	8,808	0,000	0,000
2,000	7,017	13,170	13,170	0,010	0,169	0,169	8,060	16,868	16,868
4,000	7,431	14,448	27,618	0,000	0,010	0,179	7,583	15,643	32,511
6,000	8,332	15,763	43,381	0,000	0,000	0,179	8,030	15,613	48,124
8,000	8,588	16,920	60,301	0,000	0,000	0,179	7,866	15,896	64,020
10,000	8,675	17,263	77,564	0,000	0,000	0,179	7,772	15,638	79,658
12,000	8,530	17,205	94,769	0,000	0,000	0,179	7,731	15,503	95,161
12,443	8,458	3,763	98,532	0,000	0,000	0,179	7,715	3,421	98,582
12,443	7,133	0,000	98,532	0,000	0,000	0,179	6,281	0,000	98,582
13,236	7,002	5,605	104,137	0,000	0,000	0,179	6,252	4,969	103,551
14,000	6,829	5,283	109,420	0,002	0,001	0,180	6,376	4,824	108,375
15,509	6,343	9,938	119,358	0,157	0,120	0,300	6,816	9,953	118,328
16,000	5,717	2,961	122,319	0,262	0,103	0,403	6,565	3,285	121,613
18,000	3,259	8,976	131,295	1,065	1,327	1,730	5,630	12,195	133,808
19,470	1,619	3,585	134,880	1,831	2,129	3,859	4,702	7,594	141,402
20,000	1,453	0,814	135,694	2,159	1,057	4,916	4,696	2,490	143,892
22,000	0,632	2,085	137,779	3,344	5,503	10,419	4,580	9,276	153,168
24,000	0,047	0,679	138,458	4,580	7,924	18,343	4,457	9,037	162,205
26,000	0,000	0,047	138,505	5,659	10,239	28,582	4,321	8,778	170,983
28,000	0,000	0,000	138,505	5,803	11,462	40,044	4,165	8,486	179,469
30,000	0,000	0,000	138,505	4,927	10,730	50,774	4,151	8,316	187,785
31,373	0,000	0,000	138,505	4,221	6,280	57,054	4,138	5,690	193,475
31,373	0,000	0,000	138,505	3,321	0,000	57,054	2,700	0,000	193,475
31,374	0,000	0,000	138,505	3,321	0,003	57,057	2,700	0,003	193,478
31,375	0,000	0,000	138,505	0,001	0,002	57,059	0,001	0,001	193,479

EJE 6 ACUERDO 6-1(1).DA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	1,356	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,200	0,000	0,000
0,184	1,362	0,250	0,250	0,000	0,000	0,000	1,206	0,221	0,221
0,368	1,382	0,252	0,502	0,000	0,000	0,000	1,222	0,223	0,444
0,553	1,419	0,259	0,761	0,000	0,000	0,000	1,250	0,229	0,673
0,737	1,471	0,266	1,027	0,000	0,000	0,000	1,291	0,234	0,907
0,921	1,545	0,277	1,304	0,000	0,000	0,000	1,348	0,243	1,150
1,105	1,643	0,293	1,597	0,000	0,000	0,000	1,424	0,255	1,405
1,289	1,774	0,314	1,911	0,000	0,000	0,000	1,523	0,271	1,676
1,474	1,956	0,345	2,256	0,000	0,000	0,000	1,655	0,294	1,970
1,658	2,199	0,382	2,638	0,000	0,000	0,000	1,831	0,321	2,291
1,842	2,532	0,435	3,073	0,000	0,000	0,000	2,076	0,359	2,650
2,026	3,010	0,510	3,583	0,000	0,000	0,000	2,429	0,414	3,064
2,210	2,582	0,514	4,097	0,000	0,000	0,000	2,077	0,415	3,479
2,395	2,279	0,450	4,547	0,000	0,000	0,000	1,831	0,361	3,840
2,579	2,061	0,399	4,946	0,000	0,000	0,000	1,654	0,321	4,161
2,763	1,900	0,364	5,310	0,000	0,000	0,000	1,523	0,292	4,453
2,947	1,771	0,338	5,648	0,000	0,000	0,000	1,423	0,271	4,724
3,131	1,671	0,317	5,965	0,000	0,000	0,000	1,348	0,255	4,979
3,315	1,596	0,301	6,266	0,000	0,000	0,000	1,291	0,243	5,222
3,499	1,543	0,289	6,555	0,000	0,000	0,000	1,250	0,234	5,456
3,683	1,508	0,281	6,836	0,000	0,000	0,000	1,222	0,227	5,683
3,868	1,490	0,277	7,113	0,000	0,000	0,000	1,205	0,224	5,907
4,052	1,487	0,274	7,387	0,000	0,000	0,000	1,200	0,221	6,128

1.7. EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL

EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	3,378	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,780	0,000	0,000
4,714	4,989	19,721	19,721	0,000	0,000	0,000	5,098	25,639	25,639
6,000	5,049	6,454	26,175	0,000	0,000	0,000	4,991	6,487	32,126
8,000	5,046	10,095	36,270	0,000	0,000	0,000	4,774	9,765	41,891
10,000	5,580	10,626	46,896	0,000	0,000	0,000	5,281	10,055	51,946
12,000	6,118	11,698	58,594	0,000	0,000	0,000	5,778	11,059	63,005
14,000	5,849	11,967	70,561	0,000	0,000	0,000	5,683	11,461	74,466
14,066	5,835	0,386	70,947	0,000	0,000	0,000	5,679	0,375	74,841
16,000	5,301	10,769	81,716	0,035	0,034	0,034	5,907	11,204	86,045
18,000	3,755	9,056	90,772	0,888	0,923	0,957	5,768	11,675	97,720
20,000	2,791	6,546	97,318	2,170	3,058	4,015	5,736	11,504	109,224
22,000	1,690	4,481	101,799	3,689	5,859	9,874	5,688	11,424	120,648
24,000	0,405	2,095	103,894	5,467	9,156	19,030	5,724	11,412	132,060
26,000	0,000	0,405	104,299	7,461	12,928	31,958	6,140	11,864	143,924
28,000	0,000	0,000	104,299	8,237	15,698	47,656	6,678	12,818	156,742
29,831	0,000	0,000	104,299	6,910	13,867	61,523	6,600	12,156	168,898
29,831	0,000	0,000	104,299	5,292	0,000	61,523	4,834	0,000	168,898
29,831	0,000	0,000	104,299	5,711	0,000	61,523	5,065	0,000	168,898
29,831	0,000	0,000	104,299	4,093	0,000	61,523	3,300	0,000	168,898
29,832	0,000	0,000	104,299	4,092	0,004	61,527	3,300	0,003	168,901

1.8. EJE 8: VIAL PRINCIPAL

EJE 8: VIAL PRINCIPAL									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
4,393	0,000	0,000	0,000	0,681	0,000	0,000	0,936	0,000	0,000
4,393	0,000	0,000	0,000	0,681	0,000	0,000	0,936	0,000	0,000
4,500	0,000	0,000	0,000	3,135	0,204	0,204	4,200	0,275	0,275
20,000	0,000	0,000	0,000	1,897	38,998	39,202	4,200	65,100	65,375
30,928	0,000	0,000	0,000	0,462	12,890	52,092	4,200	45,898	111,273
30,928	0,000	0,000	0,000	3,955	0,000	52,092	9,469	0,000	111,273
31,557	0,000	0,000	0,000	3,786	2,435	54,527	9,456	5,952	117,225
31,557	0,000	0,000	0,000	8,116	0,000	54,527	14,871	0,000	117,225
31,964	0,000	0,000	0,000	7,981	3,276	57,803	14,861	6,050	123,275
31,965	0,290	0,000	0,000	2,516	0,005	57,808	14,546	0,015	123,290
40,000	2,546	11,394	11,394	1,024	14,222	72,030	14,242	115,656	238,946
60,000	3,693	62,390	73,784	0,795	18,190	90,220	14,188	284,300	523,246
80,000	5,566	92,590	166,374	0,055	8,500	98,720	13,927	281,150	804,396
100,000	4,128	96,940	263,314	0,481	5,360	104,080	14,072	279,990	1.084,386
120,000	2,137	62,650	325,964	1,124	16,050	120,130	14,280	283,520	1.367,906
140,000	1,736	38,730	364,694	1,253	23,770	143,900	14,319	285,990	1.653,896
160,000	1,944	36,800	401,494	1,187	24,400	168,300	14,299	286,180	1.940,076
180,000	1,779	37,230	438,724	1,254	24,410	192,710	14,322	286,210	2.226,286
200,000	0,245	20,240	458,964	2,220	34,740	227,450	14,502	288,240	2.514,526
220,000	0,000	2,450	461,414	4,086	63,060	290,510	14,669	291,710	2.806,236
240,000	0,000	0,000	461,414	6,567	106,530	397,040	14,787	294,560	3.100,796
260,000	7,638	76,380	537,794	0,000	65,670	462,710	13,813	286,000	3.386,796
280,000	6,884	145,220	683,014	0,000	0,000	462,710	13,857	276,700	3.663,496
300,000	6,275	131,590	814,604	0,000	0,000	462,710	13,871	277,280	3.940,776
320,000	6,861	131,360	945,964	0,000	0,000	462,710	13,844	277,150	4.217,926
340,000	7,533	143,940	1.089,904	0,000	0,000	462,710	13,841	276,850	4.494,776
360,000	6,593	141,260	1.231,164	0,000	0,000	462,710	13,878	277,190	4.771,966
380,000	6,525	131,180	1.362,344	0,000	0,000	462,710	13,871	277,490	5.049,456
400,000	6,975	135,000	1.497,344	0,000	0,000	462,710	13,856	277,270	5.326,726

EJE 8: VIAL PRINCIPAL									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
420,000	7,552	145,270	1.642,614	0,000	0,000	462,710	13,836	276,920	5.603,646
440,000	9,593	171,450	1.814,064	0,000	0,000	462,710	13,730	275,660	5.879,306
460,000	11,067	206,600	2.020,664	0,000	0,000	462,710	13,658	273,880	6.153,186
480,000	3,954	150,210	2.170,874	3,595	35,950	498,660	14,215	278,730	6.431,916
500,000	6,371	103,250	2.274,124	0,283	38,780	537,440	13,873	280,880	6.712,796
520,000	0,000	63,710	2.337,834	17,553	178,360	715,800	15,516	293,890	7.006,686
540,000	0,000	0,000	2.337,834	20,950	385,030	1.100,830	15,979	314,950	7.321,636
560,000	0,000	0,000	2.337,834	26,000	469,500	1.570,330	16,288	322,670	7.644,306
567,581	0,000	0,000	2.337,834	36,025	235,106	1.805,436	16,943	125,962	7.770,268
568,021	0,000	0,000	2.337,834	36,988	16,063	1.821,499	16,966	7,460	7.777,728
568,516	0,000	0,000	2.337,834	38,063	18,575	1.840,074	16,973	8,400	7.786,128
568,672	0,000	0,000	2.337,834	38,394	5,964	1.846,038	16,994	2,649	7.788,777
568,994	0,000	0,000	2.337,834	37,806	12,268	1.858,306	16,638	5,415	7.794,192
569,063	0,000	0,000	2.337,834	37,730	2,606	1.860,912	16,577	1,146	7.795,338
569,376	0,000	0,000	2.337,834	37,345	11,749	1.872,661	16,302	5,146	7.800,484
569,658	0,000	0,000	2.337,834	37,152	10,504	1.883,165	16,108	4,570	7.805,054
569,816	0,000	0,000	2.337,834	37,023	5,860	1.889,025	15,999	2,536	7.807,590
570,115	0,000	0,000	2.337,834	36,912	11,053	1.900,078	15,833	4,759	7.812,349
570,296	0,000	0,000	2.337,834	36,990	6,688	1.906,766	15,742	2,858	7.815,207
570,310	0,000	0,000	2.337,834	36,993	0,518	1.907,284	15,734	0,220	7.815,427
570,556	0,000	0,000	2.337,834	37,174	9,123	1.916,407	15,638	3,859	7.819,286
570,852	0,000	0,000	2.337,834	37,346	11,029	1.927,436	15,520	4,611	7.823,897
570,972	0,000	0,000	2.337,834	37,453	4,488	1.931,924	15,483	1,860	7.825,757
571,051	0,000	0,000	2.337,834	37,517	2,961	1.934,885	15,459	1,222	7.826,979
571,207	0,000	0,000	2.337,834	37,627	5,861	1.940,746	15,410	2,408	7.829,387
571,438	0,000	0,000	2.337,834	36,921	8,610	1.949,356	15,055	3,519	7.832,906
571,529	0,000	0,000	2.337,834	36,666	3,348	1.952,704	14,923	1,364	7.834,270
571,598	0,000	0,000	2.337,834	36,522	2,525	1.955,229	14,840	1,027	7.835,297
571,682	0,000	0,000	2.337,834	36,335	3,060	1.958,289	14,738	1,242	7.836,539
571,911	0,000	0,000	2.337,834	35,807	8,260	1.966,549	14,461	3,343	7.839,882
572,063	0,000	0,000	2.337,834	35,533	5,422	1.971,971	14,305	2,186	7.842,068
572,193	0,000	0,000	2.337,834	35,328	4,606	1.976,577	14,181	1,852	7.843,920
572,351	0,000	0,000	2.337,834	35,063	5,561	1.982,138	14,031	2,229	7.846,149
572,420	0,000	0,000	2.337,834	34,974	2,416	1.984,554	13,974	0,966	7.847,115
572,720	0,000	0,000	2.337,834	34,565	10,431	1.994,985	13,729	4,155	7.851,270
572,830	0,000	0,000	2.337,834	34,438	3,795	1.998,780	13,647	1,506	7.852,776
572,845	0,000	0,000	2.337,834	34,419	0,516	1.999,296	13,636	0,205	7.852,981
573,181	0,000	0,000	2.337,834	34,119	11,514	2.010,810	13,424	4,546	7.857,527
573,387	0,000	0,000	2.337,834	33,914	7,007	2.017,817	13,291	2,752	7.860,279
573,403	0,000	0,000	2.337,834	33,904	0,543	2.018,360	13,283	0,213	7.860,492
573,507	0,000	0,000	2.337,834	33,855	3,523	2.021,883	13,234	1,379	7.861,871
573,960	0,000	0,000	2.337,834	33,597	15,278	2.037,161	13,016	5,946	7.867,817
573,973	0,000	0,000	2.337,834	33,588	0,437	2.037,598	13,009	0,169	7.867,986
574,106	0,000	0,000	2.337,834	33,541	4,464	2.042,062	12,957	1,727	7.869,713
574,217	0,000	0,000	2.337,834	33,524	3,722	2.045,784	12,919	1,436	7.871,149
574,598	0,000	0,000	2.337,834	33,434	12,755	2.058,539	12,790	4,898	7.876,047
574,750	0,000	0,000	2.337,834	33,431	5,082	2.063,621	12,749	1,941	7.877,988
574,823	0,000	0,000	2.337,834	33,427	2,440	2.066,061	12,729	0,930	7.878,918
574,955	0,000	0,000	2.337,834	33,446	4,414	2.070,475	12,701	1,678	7.880,596
575,255	0,000	0,000	2.337,834	33,474	10,038	2.080,513	12,638	3,801	7.884,397
575,546	0,000	0,000	2.337,834	33,563	9,754	2.090,267	12,596	3,672	7.888,069
575,716	0,000	0,000	2.337,834	33,629	5,711	2.095,978	12,578	2,140	7.890,209
575,938	0,000	0,000	2.337,834	33,701	7,474	2.103,452	12,552	2,789	7.892,998
576,495	0,000	0,000	2.337,834	34,002	18,855	2.122,307	12,521	6,983	7.899,981
576,641	0,000	0,000	2.337,834	34,075	4,970	2.127,277	12,512	1,827	7.901,808
577,285	0,000	0,000	2.337,834	34,521	22,088	2.149,365	12,517	8,059	7.909,867
577,358	0,000	0,000	2.337,834	34,557	2,521	2.151,886	12,523	0,914	7.910,781
578,081	0,000	0,000	2.337,834	34,042	24,799	2.176,685	12,283	8,967	7.919,748
580,000	0,000	0,000	2.337,834	29,567	61,033	2.237,718	12,276	23,564	7.943,312

EJE 8: VIAL PRINCIPAL									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
588,250	0,000	0,000	2.337,834	29,661	244,316	2.482,034	12,067	100,415	8.043,727
590,063	0,000	0,000	2.337,834	30,671	54,691	2.536,725	12,573	22,336	8.066,063
590,064	0,000	0,000	2.337,834	0,000	0,015	2.536,740	0,000	0,006	8.066,069
598,161	0,000	0,000	2.337,834	24,933	100,941	2.637,681	12,201	49,396	8.115,465
598,439	0,000	0,000	2.337,834	23,110	6,678	2.644,359	11,877	3,347	8.118,812
598,606	0,000	0,000	2.337,834	22,294	3,791	2.648,150	11,683	1,967	8.120,779
598,689	0,000	0,000	2.337,834	21,964	1,837	2.649,987	11,586	0,966	8.121,745
598,821	0,000	0,000	2.337,834	21,567	2,873	2.652,860	11,441	1,520	8.123,265
598,836	0,000	0,000	2.337,834	21,529	0,323	2.653,183	11,423	0,171	8.123,436
599,064	0,000	0,000	2.337,834	21,061	4,855	2.658,038	11,361	2,597	8.126,033
599,228	0,000	0,000	2.337,834	20,746	3,428	2.661,466	11,353	1,863	8.127,896
599,388	0,000	0,000	2.337,834	20,437	3,295	2.664,761	11,346	1,816	8.129,712
599,611	0,000	0,000	2.337,834	20,037	4,513	2.669,274	11,349	2,530	8.132,242
599,770	0,000	0,000	2.337,834	19,744	3,163	2.672,437	11,352	1,805	8.134,047
599,844	0,000	0,000	2.337,834	19,619	1,456	2.673,893	11,359	0,840	8.134,887
600,000	0,000	0,000	2.337,834	19,346	3,039	2.676,932	11,370	1,773	8.136,660
600,067	0,000	0,000	2.337,834	19,229	1,292	2.678,224	11,378	0,762	8.137,422
600,368	0,000	0,000	2.337,834	18,739	5,714	2.683,938	11,420	3,431	8.140,853
600,469	0,000	0,000	2.337,834	18,567	1,884	2.685,822	11,435	1,154	8.142,007
600,618	0,000	0,000	2.337,834	18,335	2,749	2.688,571	11,465	1,706	8.143,713
600,720	0,000	0,000	2.337,834	18,170	1,862	2.690,433	11,487	1,171	8.144,884
601,103	0,000	0,000	2.337,834	17,585	6,847	2.697,280	11,593	4,420	8.149,304
601,154	0,000	0,000	2.337,834	17,502	0,895	2.698,175	11,607	0,592	8.149,896
601,340	0,000	0,000	2.337,834	17,221	3,229	2.701,404	11,672	2,165	8.152,061
601,381	0,000	0,000	2.337,834	17,164	0,705	2.702,109	11,692	0,479	8.152,540
601,809	0,000	0,000	2.337,834	16,370	7,176	2.709,285	11,786	5,024	8.157,564
601,819	0,000	0,000	2.337,834	16,346	0,164	2.709,449	11,788	0,118	8.157,682
601,921	0,000	0,000	2.337,834	16,109	1,655	2.711,104	11,824	1,204	8.158,886
602,125	0,000	0,000	2.337,834	15,581	3,232	2.714,336	11,891	2,419	8.161,305
602,456	0,000	0,000	2.337,834	14,422	4,965	2.719,301	11,926	3,942	8.165,247
602,458	0,000	0,000	2.337,834	14,413	0,029	2.719,330	11,927	0,024	8.165,271
602,481	0,000	0,000	2.337,834	14,328	0,331	2.719,661	11,941	0,274	8.165,545
602,846	0,000	0,000	2.337,834	12,780	4,947	2.724,608	12,161	4,399	8.169,944
602,946	0,000	0,000	2.337,834	12,291	1,254	2.725,862	12,220	1,219	8.171,163
603,059	0,000	0,000	2.337,834	11,716	1,356	2.727,218	12,301	1,385	8.172,548
603,114	0,000	0,000	2.337,834	11,433	0,637	2.727,855	12,346	0,678	8.173,226
603,380	0,047	0,006	2.337,840	9,978	2,848	2.730,703	12,561	3,313	8.176,539
603,537	0,173	0,017	2.337,857	9,138	1,501	2.732,204	12,718	1,984	8.178,523
603,623	0,266	0,019	2.337,876	8,663	0,765	2.732,969	12,804	1,097	8.179,620
603,704	0,368	0,026	2.337,902	8,227	0,684	2.733,653	12,893	1,041	8.180,661
603,757	0,445	0,022	2.337,924	7,937	0,428	2.734,081	12,952	0,685	8.181,346
604,071	1,064	0,237	2.338,161	6,414	2,253	2.736,334	13,479	4,150	8.185,496
604,141	1,244	0,081	2.338,242	6,146	0,440	2.736,774	13,515	0,945	8.186,441
604,194	1,374	0,069	2.338,311	5,961	0,321	2.737,095	13,550	0,717	8.187,158
604,246	1,498	0,075	2.338,386	5,775	0,305	2.737,400	13,583	0,705	8.187,863
604,609	2,134	0,659	2.339,045	4,505	1,866	2.739,266	13,753	4,961	8.192,824
604,812	2,402	0,460	2.339,505	3,928	0,856	2.740,122	13,876	2,804	8.195,628
605,022	2,691	0,535	2.340,040	3,381	0,767	2.740,889	13,999	2,927	8.198,555
605,171	2,932	0,419	2.340,459	3,089	0,482	2.741,371	14,115	2,094	8.200,649
605,375	3,249	0,630	2.341,089	2,813	0,602	2.741,973	14,282	2,896	8.203,545
605,385	3,268	0,033	2.341,122	2,805	0,028	2.742,001	14,293	0,143	8.203,688
605,666	3,801	0,993	2.342,115	2,590	0,758	2.742,759	14,600	4,059	8.207,747
605,892	4,214	0,906	2.343,021	2,072	0,527	2.743,286	14,510	3,289	8.211,036
605,910	4,247	0,076	2.343,097	2,034	0,037	2.743,323	14,504	0,261	8.211,297
606,796	5,932	4,509	2.347,606	0,542	1,141	2.744,464	14,140	12,689	8.223,986
612,490	9,819	44,843	2.392,449	0,406	2,699	2.747,163	13,828	79,625	8.303,611
620,000	9,653	73,117	2.465,566	0,420	3,102	2.750,265	13,873	104,017	8.407,628
640,000	6,053	157,060	2.622,626	0,540	9,600	2.759,865	14,146	280,190	8.687,818
660,000	0,000	60,530	2.683,156	7,776	83,160	2.843,025	14,896	290,420	8.978,238

EJE 8: VIAL PRINCIPAL									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
680,000	0,000	0,000	2.683,156	24,928	327,040	3.170,065	16,132	310,280	9.288,518
700,000	8,368	83,680	2.766,836	0,000	249,280	3.419,345	13,732	298,640	9.587,158
720,000	0,000	83,680	2.850,516	6,631	66,310	3.485,655	14,773	285,050	9.872,208
740,000	0,000	0,000	2.850,516	13,195	198,260	3.683,915	15,293	300,660	10.172,868
760,000	0,000	0,000	2.850,516	15,411	286,060	3.969,975	15,466	307,590	10.480,458
760,652	0,000	0,000	2.850,516	15,295	10,010	3.979,985	15,455	10,080	10.490,538
760,653	0,000	0,000	2.850,516	21,309	0,018	3.980,003	15,767	0,016	10.490,554
760,734	0,000	0,000	2.850,516	21,293	1,725	3.981,728	15,765	1,277	10.491,831
760,734	0,000	0,000	2.850,516	13,090	0,000	3.981,728	10,057	0,000	10.491,831
761,113	0,000	0,000	2.850,516	13,048	4,953	3.986,681	10,055	3,811	10.495,642
761,113	0,000	0,000	2.850,516	4,159	0,000	3.986,681	4,200	0,000	10.495,642
768,860	0,000	0,000	2.850,516	3,628	30,163	4.016,844	4,200	32,537	10.528,179
769,011	0,000	0,000	2.850,516	0,848	0,338	4.017,182	0,939	0,388	10.528,567
769,133	0,000	0,000	2.850,516	0,001	0,052	4.017,234	0,001	0,057	10.528,624
772,861	0,000	0,000	2.850,516	0,000	0,002	4.017,236	0,000	0,002	10.528,626

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).DP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	0,000	0,000	0,000	0,566	0,000	0,000	1,281	0,000	0,000
0,050	0,000	0,000	0,000	2,286	0,071	0,071	1,747	0,076	0,076
0,100	0,000	0,000	0,000	2,495	0,120	0,191	1,822	0,089	0,165
0,150	0,000	0,000	0,000	2,704	0,130	0,321	1,898	0,093	0,258
0,199	0,000	0,000	0,000	2,908	0,137	0,458	1,971	0,095	0,353
0,249	0,000	0,000	0,000	3,116	0,151	0,609	2,047	0,100	0,453
0,299	0,000	0,000	0,000	3,325	0,161	0,770	2,123	0,104	0,557
0,349	0,000	0,000	0,000	3,532	0,171	0,941	2,198	0,108	0,665
0,399	0,000	0,000	0,000	3,740	0,182	1,123	2,274	0,112	0,777
0,449	0,000	0,000	0,000	3,947	0,192	1,315	2,350	0,116	0,893
0,499	0,000	0,000	0,000	4,154	0,203	1,518	2,425	0,119	1,012
0,549	0,000	0,000	0,000	4,361	0,213	1,731	2,501	0,123	1,135
0,598	0,000	0,000	0,000	4,563	0,219	1,950	2,576	0,124	1,259
0,648	0,000	0,000	0,000	4,519	0,227	2,177	2,564	0,129	1,388
0,698	0,000	0,000	0,000	4,494	0,225	2,402	2,556	0,128	1,516
0,748	0,000	0,000	0,000	4,469	0,224	2,626	2,548	0,128	1,644
0,798	0,000	0,000	0,000	4,444	0,223	2,849	2,541	0,127	1,771
0,848	0,000	0,000	0,000	4,419	0,222	3,071	2,533	0,127	1,898
0,898	0,000	0,000	0,000	4,394	0,220	3,291	2,526	0,126	2,024
0,948	0,000	0,000	0,000	4,368	0,219	3,510	2,518	0,126	2,150
0,997	0,000	0,000	0,000	4,344	0,213	3,723	2,511	0,123	2,273
1,047	0,000	0,000	0,000	4,318	0,217	3,940	2,504	0,125	2,398
1,097	0,000	0,000	0,000	4,292	0,215	4,155	2,496	0,125	2,523
1,147	0,000	0,000	0,000	4,266	0,214	4,369	2,489	0,125	2,648
1,197	0,000	0,000	0,000	4,241	0,213	4,582	2,482	0,124	2,772
1,247	0,000	0,000	0,000	4,215	0,211	4,793	2,474	0,124	2,896
1,297	0,000	0,000	0,000	4,188	0,210	5,003	2,467	0,124	3,020
1,347	0,000	0,000	0,000	4,162	0,209	5,212	2,460	0,123	3,143
1,396	0,000	0,000	0,000	4,137	0,203	5,415	2,453	0,120	3,263
1,446	0,000	0,000	0,000	4,110	0,206	5,621	2,446	0,122	3,385
1,496	0,000	0,000	0,000	4,083	0,205	5,826	2,439	0,122	3,507
1,546	0,000	0,000	0,000	4,057	0,204	6,030	2,432	0,122	3,629
1,596	0,000	0,000	0,000	4,030	0,202	6,232	2,425	0,121	3,750
1,646	0,000	0,000	0,000	4,003	0,201	6,433	2,418	0,121	3,871
1,696	0,000	0,000	0,000	3,976	0,199	6,632	2,411	0,121	3,992

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).DP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
1,745	0,000	0,000	0,000	3,950	0,194	6,826	2,404	0,118	4,110
1,795	0,000	0,000	0,000	3,923	0,197	7,023	2,397	0,120	4,230
1,845	0,000	0,000	0,000	3,896	0,195	7,218	2,390	0,120	4,350
1,895	0,000	0,000	0,000	3,868	0,194	7,412	2,384	0,119	4,469
1,945	0,000	0,000	0,000	3,841	0,193	7,605	2,377	0,119	4,588
1,995	0,000	0,000	0,000	3,813	0,191	7,796	2,371	0,119	4,707
2,045	0,000	0,000	0,000	3,785	0,190	7,986	2,365	0,118	4,825
2,095	0,000	0,000	0,000	3,757	0,189	8,175	2,358	0,118	4,943
2,144	0,000	0,000	0,000	3,730	0,183	8,358	2,352	0,115	5,058
2,194	0,000	0,000	0,000	3,702	0,186	8,544	2,346	0,117	5,175
2,244	0,000	0,000	0,000	3,673	0,184	8,728	2,339	0,117	5,292
2,294	0,000	0,000	0,000	3,645	0,183	8,911	2,331	0,117	5,409
2,344	0,000	0,000	0,000	3,617	0,182	9,093	2,324	0,116	5,525
2,394	0,000	0,000	0,000	3,588	0,180	9,273	2,316	0,116	5,641
2,444	0,000	0,000	0,000	3,560	0,179	9,452	2,309	0,116	5,757
2,494	0,000	0,000	0,000	3,531	0,177	9,629	2,302	0,115	5,872
2,543	0,000	0,000	0,000	3,503	0,172	9,801	2,295	0,113	5,985
2,593	0,000	0,000	0,000	3,475	0,174	9,975	2,288	0,115	6,100
2,643	0,000	0,000	0,000	3,446	0,173	10,148	2,281	0,114	6,214
2,693	0,000	0,000	0,000	3,417	0,172	10,320	2,274	0,114	6,328
2,743	0,000	0,000	0,000	3,389	0,170	10,490	2,267	0,114	6,442
2,793	0,000	0,000	0,000	3,360	0,169	10,659	2,259	0,113	6,555
2,843	0,000	0,000	0,000	3,331	0,167	10,826	2,252	0,113	6,668
2,892	0,000	0,000	0,000	3,302	0,163	10,989	2,245	0,110	6,778
2,942	0,000	0,000	0,000	3,273	0,164	11,153	2,239	0,112	6,890
2,992	0,000	0,000	0,000	3,245	0,163	11,316	2,232	0,112	7,002
3,042	0,000	0,000	0,000	3,216	0,162	11,478	2,225	0,111	7,113
3,092	0,000	0,000	0,000	3,187	0,160	11,638	2,218	0,111	7,224
3,142	0,000	0,000	0,000	3,158	0,159	11,797	2,211	0,111	7,335
3,192	0,000	0,000	0,000	3,129	0,157	11,954	2,205	0,110	7,445
3,242	0,000	0,000	0,000	3,099	0,156	12,110	2,198	0,110	7,555
3,291	0,000	0,000	0,000	3,071	0,151	12,261	2,191	0,108	7,663
3,341	0,000	0,000	0,000	3,042	0,153	12,414	2,184	0,109	7,772
3,391	0,000	0,000	0,000	3,012	0,151	12,565	2,178	0,109	7,881
3,441	0,000	0,000	0,000	2,983	0,150	12,715	2,171	0,109	7,990
3,491	0,000	0,000	0,000	2,954	0,148	12,863	2,165	0,108	8,098
3,541	0,000	0,000	0,000	2,925	0,147	13,010	2,158	0,108	8,206
3,591	0,000	0,000	0,000	2,895	0,146	13,156	2,152	0,108	8,314
3,641	0,000	0,000	0,000	2,866	0,144	13,300	2,145	0,107	8,421
3,690	0,000	0,000	0,000	2,837	0,140	13,440	2,139	0,105	8,526
3,740	0,000	0,000	0,000	2,807	0,141	13,581	2,132	0,107	8,633
3,790	0,000	0,000	0,000	2,778	0,140	13,721	2,126	0,106	8,739
3,840	0,000	0,000	0,000	2,749	0,138	13,859	2,120	0,106	8,845
3,890	0,000	0,000	0,000	2,719	0,137	13,996	2,113	0,106	8,951
3,940	0,000	0,000	0,000	2,689	0,135	14,131	2,107	0,106	9,057
3,990	0,000	0,000	0,000	2,660	0,134	14,265	2,101	0,105	9,162
4,040	0,000	0,000	0,000	2,630	0,132	14,397	2,094	0,105	9,267
4,089	0,000	0,000	0,000	2,601	0,128	14,525	2,088	0,102	9,369
4,139	0,000	0,000	0,000	2,571	0,129	14,654	2,082	0,104	9,473
4,189	0,000	0,000	0,000	2,542	0,128	14,782	2,076	0,104	9,577
4,239	0,000	0,000	0,000	2,512	0,126	14,908	2,070	0,104	9,681
4,289	0,000	0,000	0,000	2,482	0,125	15,033	2,064	0,103	9,784
4,339	0,000	0,000	0,000	2,452	0,123	15,156	2,058	0,103	9,887
4,389	0,000	0,000	0,000	2,422	0,122	15,278	2,052	0,103	9,990
4,438	0,000	0,000	0,000	2,393	0,118	15,396	2,046	0,100	10,090
4,488	0,000	0,000	0,000	2,363	0,119	15,515	2,040	0,102	10,192
4,538	0,000	0,000	0,000	2,333	0,117	15,632	2,034	0,102	10,294
4,588	0,000	0,000	0,000	2,303	0,116	15,748	2,028	0,102	10,396

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).DP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
4,638	0,000	0,000	0,000	2,273	0,114	15,862	2,022	0,101	10,497
4,688	0,000	0,000	0,000	2,243	0,113	15,975	2,016	0,101	10,598
4,738	0,000	0,000	0,000	0,790	0,076	16,051	1,650	0,092	10,690
4,788	0,000	0,000	0,000	0,792	0,040	16,091	1,654	0,083	10,773
4,837	0,000	0,000	0,000	0,796	0,039	16,130	1,662	0,081	10,854
4,887	0,000	0,000	0,000	0,801	0,040	16,170	1,669	0,083	10,937
4,937	0,000	0,000	0,000	0,806	0,040	16,210	1,677	0,084	11,021
4,987	0,000	0,000	0,000	0,810	0,040	16,250	1,685	0,084	11,105
5,037	0,000	0,000	0,000	0,815	0,041	16,291	1,693	0,084	11,189
5,087	0,000	0,000	0,000	0,820	0,041	16,332	1,701	0,085	11,274
5,137	0,000	0,000	0,000	0,824	0,041	16,373	1,709	0,085	11,359
5,187	0,000	0,000	0,000	0,829	0,041	16,414	1,717	0,086	11,445
5,236	0,000	0,000	0,000	0,834	0,041	16,455	1,725	0,084	11,529
5,286	0,000	0,000	0,000	0,839	0,042	16,497	1,733	0,086	11,615
5,336	0,000	0,000	0,000	0,844	0,042	16,539	1,742	0,087	11,702
5,386	0,000	0,000	0,000	0,849	0,042	16,581	1,750	0,087	11,789
5,436	0,000	0,000	0,000	0,854	0,043	16,624	1,759	0,088	11,877
5,486	0,000	0,000	0,000	0,859	0,043	16,667	1,768	0,088	11,965
5,536	0,000	0,000	0,000	0,864	0,043	16,710	1,777	0,089	12,054
5,586	0,000	0,000	0,000	0,869	0,043	16,753	1,785	0,089	12,143
5,635	0,000	0,000	0,000	0,874	0,043	16,796	1,794	0,088	12,231
5,685	0,000	0,000	0,000	0,880	0,044	16,840	1,803	0,090	12,321
5,735	0,000	0,000	0,000	0,885	0,044	16,884	1,812	0,090	12,411
5,785	0,000	0,000	0,000	0,891	0,044	16,928	1,822	0,091	12,502
5,835	0,000	0,000	0,000	0,896	0,045	16,973	1,831	0,091	12,593
5,885	0,000	0,000	0,000	0,902	0,045	17,018	1,840	0,092	12,685
5,935	0,000	0,000	0,000	0,907	0,045	17,063	1,850	0,092	12,777
5,984	0,000	0,000	0,000	0,913	0,045	17,108	1,859	0,091	12,868
6,034	0,000	0,000	0,000	0,918	0,046	17,154	1,869	0,093	12,961
6,084	0,000	0,000	0,000	0,924	0,046	17,200	1,878	0,094	13,055
6,134	0,000	0,000	0,000	0,930	0,046	17,246	1,888	0,094	13,149
6,184	0,000	0,000	0,000	0,936	0,047	17,293	1,898	0,095	13,244
6,234	0,000	0,000	0,000	0,942	0,047	17,340	1,908	0,095	13,339
6,284	0,000	0,000	0,000	0,948	0,047	17,387	1,919	0,096	13,435
6,334	0,000	0,000	0,000	0,954	0,048	17,435	1,929	0,096	13,531
6,383	0,000	0,000	0,000	0,959	0,047	17,482	1,939	0,095	13,626
6,433	0,000	0,000	0,000	0,965	0,048	17,530	1,949	0,097	13,723
6,483	0,000	0,000	0,000	0,972	0,048	17,578	1,960	0,098	13,821
6,533	0,000	0,000	0,000	0,978	0,049	17,627	1,971	0,098	13,919
6,583	0,000	0,000	0,000	0,984	0,049	17,676	1,981	0,099	14,018
6,633	0,000	0,000	0,000	0,990	0,049	17,725	1,992	0,099	14,117
6,683	0,000	0,000	0,000	0,997	0,050	17,775	2,003	0,100	14,217
6,733	0,000	0,000	0,000	1,003	0,050	17,825	2,014	0,100	14,317
6,782	0,000	0,000	0,000	1,009	0,049	17,874	2,024	0,099	14,416
6,832	0,000	0,000	0,000	1,016	0,051	17,925	2,036	0,102	14,518
6,882	0,000	0,000	0,000	1,023	0,051	17,976	2,047	0,102	14,620
6,932	0,000	0,000	0,000	1,030	0,051	18,027	2,059	0,103	14,723
6,982	0,000	0,000	0,000	1,037	0,052	18,079	2,070	0,103	14,826
7,032	0,000	0,000	0,000	1,043	0,052	18,131	2,082	0,104	14,930
7,082	0,000	0,000	0,000	1,050	0,052	18,183	2,094	0,104	15,034
7,132	0,000	0,000	0,000	1,057	0,053	18,236	2,105	0,105	15,139
7,181	0,000	0,000	0,000	1,064	0,052	18,288	2,117	0,103	15,242
7,231	0,000	0,000	0,000	1,072	0,053	18,341	2,130	0,106	15,348
7,281	0,000	0,000	0,000	1,079	0,054	18,395	2,142	0,107	15,455
7,331	0,000	0,000	0,000	1,086	0,054	18,449	2,154	0,107	15,562
7,381	0,000	0,000	0,000	1,094	0,054	18,503	2,167	0,108	15,670
7,431	0,000	0,000	0,000	1,101	0,055	18,558	2,179	0,109	15,779
7,481	0,000	0,000	0,000	1,109	0,055	18,613	2,191	0,109	15,888

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).DP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
7,530	0,000	0,000	0,000	1,117	0,055	18,668	2,204	0,108	15,996
7,580	0,000	0,000	0,000	1,125	0,056	18,724	2,217	0,111	16,107
7,630	0,000	0,000	0,000	1,133	0,056	18,780	2,230	0,111	16,218
7,680	0,000	0,000	0,000	1,141	0,057	18,837	2,242	0,112	16,330
7,730	0,000	0,000	0,000	1,149	0,057	18,894	2,256	0,112	16,442
7,780	0,000	0,000	0,000	1,157	0,058	18,952	2,269	0,113	16,555
7,830	0,000	0,000	0,000	1,166	0,058	19,010	2,282	0,114	16,669
7,880	0,000	0,000	0,000	1,174	0,058	19,068	2,296	0,114	16,783
7,929	0,000	0,000	0,000	1,182	0,058	19,126	2,309	0,113	16,896
7,979	0,000	0,000	0,000	1,190	0,059	19,185	2,323	0,116	17,012
8,029	0,000	0,000	0,000	1,199	0,060	19,245	2,336	0,116	17,128
8,079	0,000	0,000	0,000	1,208	0,060	19,305	2,350	0,117	17,245
8,129	0,000	0,000	0,000	1,217	0,061	19,366	2,364	0,118	17,363
8,179	0,000	0,000	0,000	1,225	0,061	19,427	2,378	0,119	17,482
8,229	0,000	0,000	0,000	1,234	0,061	19,488	2,393	0,119	17,601
8,279	0,000	0,000	0,000	1,243	0,062	19,550	2,407	0,120	17,721
8,328	0,000	0,000	0,000	1,251	0,061	19,611	2,420	0,118	17,839
8,378	0,000	0,000	0,000	1,260	0,063	19,674	2,435	0,121	17,960
8,428	0,000	0,000	0,000	1,270	0,063	19,737	2,449	0,122	18,082
8,478	0,000	0,000	0,000	1,279	0,064	19,801	2,464	0,123	18,205
8,528	0,000	0,000	0,000	1,288	0,064	19,865	2,479	0,124	18,329
8,578	0,000	0,000	0,000	1,298	0,065	19,930	2,494	0,124	18,453
8,628	0,000	0,000	0,000	1,306	0,065	19,995	2,509	0,125	18,578
8,677	0,000	0,000	0,000	1,316	0,064	20,059	2,524	0,123	18,701
8,727	0,000	0,000	0,000	1,326	0,066	20,125	2,539	0,127	18,828
8,777	0,000	0,000	0,000	1,335	0,067	20,192	2,555	0,127	18,955
8,827	0,000	0,000	0,000	1,345	0,067	20,259	2,570	0,128	19,083
8,877	0,000	0,000	0,000	1,355	0,068	20,327	2,586	0,129	19,212
8,927	0,000	0,000	0,000	1,365	0,068	20,395	2,602	0,130	19,342
8,977	0,000	0,000	0,000	1,375	0,069	20,464	2,617	0,130	19,472
9,027	0,000	0,000	0,000	1,385	0,069	20,533	2,633	0,131	19,603
9,076	0,000	0,000	0,000	1,394	0,068	20,601	2,649	0,129	19,732
9,126	0,000	0,000	0,000	1,405	0,070	20,671	2,665	0,133	19,865
9,176	0,000	0,000	0,000	1,414	0,070	20,741	2,681	0,134	19,999
9,226	0,000	0,000	0,000	1,425	0,071	20,812	2,698	0,134	20,133
9,276	0,000	0,000	0,000	1,436	0,072	20,884	2,715	0,135	20,268
9,326	0,000	0,000	0,000	1,446	0,072	20,956	2,731	0,136	20,404
9,376	0,000	0,000	0,000	1,457	0,073	21,029	2,748	0,137	20,541
9,426	0,000	0,000	0,000	1,467	0,073	21,102	2,765	0,138	20,679
9,475	0,000	0,000	0,000	1,478	0,072	21,174	2,782	0,136	20,815
9,525	0,000	0,000	0,000	1,488	0,074	21,248	2,798	0,140	20,955
9,575	0,000	0,000	0,000	1,500	0,075	21,323	2,816	0,140	21,095
9,625	0,000	0,000	0,000	1,510	0,075	21,398	2,833	0,141	21,236
9,675	0,000	0,000	0,000	1,522	0,076	21,474	2,851	0,142	21,378
9,725	0,000	0,000	0,000	1,533	0,076	21,550	2,869	0,143	21,521
9,775	0,000	0,000	0,000	1,544	0,077	21,627	2,887	0,144	21,665
9,825	0,000	0,000	0,000	1,555	0,077	21,704	2,904	0,145	21,810
9,874	0,000	0,000	0,000	1,567	0,076	21,780	2,922	0,143	21,953
9,924	0,000	0,000	0,000	1,578	0,079	21,859	2,940	0,147	22,100
9,974	0,000	0,000	0,000	1,589	0,079	21,938	2,959	0,147	22,247
10,024	0,000	0,000	0,000	1,601	0,080	22,018	2,977	0,148	22,395
10,074	0,000	0,000	0,000	1,612	0,080	22,098	2,995	0,149	22,544
10,124	0,000	0,000	0,000	1,625	0,081	22,179	3,014	0,150	22,694
10,174	0,000	0,000	0,000	1,636	0,082	22,261	3,033	0,151	22,845
10,223	0,000	0,000	0,000	1,648	0,080	22,341	3,052	0,149	22,994
10,273	0,000	0,000	0,000	1,660	0,083	22,424	3,071	0,153	23,147
10,323	0,000	0,000	0,000	1,672	0,083	22,507	3,090	0,154	23,301
10,373	0,000	0,000	0,000	1,685	0,084	22,591	3,110	0,155	23,456

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).DP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
10,423	0,000	0,000	0,000	1,697	0,085	22,676	3,129	0,156	23,612
10,473	0,000	0,000	0,000	1,709	0,085	22,761	3,148	0,157	23,769
10,523	0,000	0,000	0,000	1,722	0,086	22,847	3,169	0,158	23,927
10,573	0,000	0,000	0,000	1,735	0,086	22,933	3,188	0,159	24,086
10,622	0,000	0,000	0,000	1,747	0,085	23,018	3,208	0,157	24,243
10,672	0,000	0,000	0,000	1,760	0,088	23,106	3,229	0,161	24,404
10,722	0,000	0,000	0,000	1,773	0,088	23,194	3,249	0,162	24,566
10,772	0,000	0,000	0,000	1,786	0,089	23,283	3,270	0,163	24,729
10,822	0,000	0,000	0,000	1,799	0,090	23,373	3,290	0,164	24,893
10,872	0,000	0,000	0,000	1,812	0,090	23,463	3,311	0,165	25,058
10,922	0,000	0,000	0,000	1,825	0,091	23,554	3,331	0,166	25,224
10,972	0,000	0,000	0,000	1,838	0,092	23,646	3,352	0,167	25,391
11,021	0,000	0,000	0,000	1,852	0,090	23,736	3,373	0,165	25,556
11,071	0,000	0,000	0,000	1,866	0,093	23,829	3,395	0,169	25,725
11,121	0,000	0,000	0,000	1,879	0,094	23,923	3,417	0,170	25,895
11,171	0,000	0,000	0,000	1,893	0,094	24,017	3,438	0,171	26,066
11,221	0,000	0,000	0,000	1,907	0,095	24,112	3,460	0,172	26,238
11,271	0,000	0,000	0,000	1,921	0,096	24,208	3,482	0,174	26,412
11,321	0,000	0,000	0,000	1,935	0,096	24,304	3,505	0,175	26,587
11,371	0,000	0,000	0,000	1,949	0,097	24,401	3,526	0,176	26,763
11,420	0,000	0,000	0,000	1,963	0,096	24,497	3,548	0,173	26,936
11,470	0,000	0,000	0,000	1,978	0,099	24,596	3,571	0,178	27,114
11,520	0,000	0,000	0,000	1,991	0,099	24,695	3,593	0,179	27,293
11,570	0,000	0,000	0,000	2,007	0,100	24,795	3,617	0,180	27,473
11,620	0,000	0,000	0,000	2,021	0,101	24,896	3,640	0,181	27,654
11,670	0,000	0,000	0,000	2,036	0,101	24,997	3,663	0,183	27,837
11,720	0,000	0,000	0,000	2,051	0,102	25,099	3,686	0,184	28,021
11,769	0,000	0,000	0,000	2,066	0,101	25,200	3,710	0,181	28,202
11,819	0,000	0,000	0,000	2,082	0,104	25,304	3,733	0,186	28,388
11,869	0,000	0,000	0,000	2,096	0,104	25,408	3,757	0,187	28,575
11,919	0,000	0,000	0,000	2,112	0,105	25,513	3,781	0,188	28,763
11,969	0,000	0,000	0,000	2,127	0,106	25,619	3,805	0,190	28,953
12,019	0,000	0,000	0,000	2,143	0,107	25,726	3,830	0,191	29,144
12,069	0,000	0,000	0,000	2,159	0,108	25,834	3,855	0,192	29,336
12,119	0,000	0,000	0,000	2,175	0,108	25,942	3,879	0,193	29,529
12,168	0,000	0,000	0,000	2,190	0,107	26,049	3,904	0,191	29,720
12,218	0,000	0,000	0,000	2,206	0,110	26,159	3,929	0,196	29,916
12,268	0,000	0,000	0,000	2,221	0,111	26,270	3,954	0,197	30,113
12,318	0,000	0,000	0,000	2,238	0,111	26,381	3,980	0,198	30,311
12,368	0,000	0,000	0,000	2,254	0,112	26,493	4,006	0,200	30,511
12,418	0,000	0,000	0,000	2,270	0,113	26,606	4,032	0,201	30,712
12,468	0,000	0,000	0,000	2,286	0,114	26,720	4,057	0,202	30,914
12,518	0,000	0,000	0,000	2,303	0,115	26,835	4,084	0,204	31,118
12,567	0,000	0,000	0,000	2,318	0,113	26,948	4,109	0,201	31,319
12,617	0,000	0,000	0,000	2,335	0,116	27,064	4,137	0,206	31,525
12,667	0,000	0,000	0,000	2,351	0,117	27,181	4,163	0,207	31,732
12,717	0,000	0,000	0,000	2,368	0,118	27,299	4,190	0,209	31,941
12,767	0,000	0,000	0,000	2,384	0,119	27,418	4,217	0,210	32,151
12,817	0,000	0,000	0,000	2,400	0,120	27,538	4,245	0,212	32,363
12,867	0,000	0,000	0,000	2,417	0,120	27,658	4,273	0,213	32,576
12,917	0,000	0,000	0,000	2,434	0,121	27,779	4,300	0,214	32,790
12,966	0,000	0,000	0,000	2,450	0,120	27,899	4,328	0,211	33,001
13,016	0,000	0,000	0,000	2,467	0,123	28,022	4,356	0,217	33,218
13,066	0,000	0,000	0,000	2,484	0,124	28,146	4,384	0,219	33,437
13,116	0,000	0,000	0,000	2,501	0,125	28,271	4,413	0,220	33,657
13,166	0,000	0,000	0,000	2,517	0,125	28,396	4,441	0,221	33,878
13,216	0,000	0,000	0,000	2,535	0,126	28,522	4,471	0,223	34,101
13,266	0,000	0,000	0,000	2,551	0,127	28,649	4,500	0,224	34,325

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).DP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
13,315	0,000	0,000	0,000	2,568	0,125	28,774	4,529	0,221	34,546
13,365	0,000	0,000	0,000	2,585	0,129	28,903	4,559	0,227	34,773
13,415	0,000	0,000	0,000	2,602	0,130	29,033	4,589	0,229	35,002
13,465	0,000	0,000	0,000	2,619	0,131	29,164	4,619	0,230	35,232
13,515	0,000	0,000	0,000	2,637	0,131	29,295	4,649	0,232	35,464
13,565	0,000	0,000	0,000	2,654	0,132	29,427	4,679	0,233	35,697
13,615	0,000	0,000	0,000	2,672	0,133	29,560	4,710	0,235	35,932
13,665	0,000	0,000	0,000	2,690	0,134	29,694	4,741	0,236	36,168
13,714	0,000	0,000	0,000	2,707	0,132	29,826	4,772	0,233	36,401
13,764	0,000	0,000	0,000	2,725	0,136	29,962	4,804	0,239	36,640
13,814	0,000	0,000	0,000	2,743	0,137	30,099	4,836	0,241	36,881
13,864	0,000	0,000	0,000	2,762	0,138	30,237	4,868	0,243	37,124
13,914	0,000	0,000	0,000	2,779	0,139	30,376	4,899	0,244	37,368
13,964	0,000	0,000	0,000	2,798	0,139	30,515	4,932	0,246	37,614
14,014	0,000	0,000	0,000	2,816	0,140	30,655	4,965	0,247	37,861
14,064	0,000	0,000	0,000	2,834	0,141	30,796	4,997	0,249	38,110
14,113	0,000	0,000	0,000	2,852	0,139	30,935	5,030	0,246	38,356
14,163	0,000	0,000	0,000	2,871	0,143	31,078	5,064	0,252	38,608
14,213	0,000	0,000	0,000	2,890	0,144	31,222	5,097	0,254	38,862
14,263	0,000	0,000	0,000	2,908	0,145	31,367	5,132	0,256	39,118
14,313	0,000	0,000	0,000	2,927	0,146	31,513	5,166	0,257	39,375
14,363	0,000	0,000	0,000	2,945	0,147	31,660	5,200	0,259	39,634
14,413	0,000	0,000	0,000	2,966	0,148	31,808	5,235	0,261	39,895
14,462	0,000	0,000	0,000	2,984	0,146	31,954	5,269	0,257	40,152
14,512	0,000	0,000	0,000	3,003	0,150	32,104	5,304	0,264	40,416
14,562	0,000	0,000	0,000	3,023	0,151	32,255	5,340	0,266	40,682
14,612	0,000	0,000	0,000	3,043	0,152	32,407	5,376	0,268	40,950
14,662	0,000	0,000	0,000	3,062	0,153	32,560	5,412	0,270	41,220
14,712	0,000	0,000	0,000	3,082	0,154	32,714	5,450	0,272	41,492
14,762	0,000	0,000	0,000	3,102	0,155	32,869	5,486	0,273	41,765
14,812	0,000	0,000	0,000	3,122	0,156	33,025	5,523	0,275	42,040
14,861	0,000	0,000	0,000	3,142	0,153	33,178	5,559	0,272	42,312
14,911	0,000	0,000	0,000	3,162	0,158	33,336	5,597	0,279	42,591
14,961	0,000	0,000	0,000	3,183	0,159	33,495	5,634	0,281	42,872
15,011	0,000	0,000	0,000	3,204	0,160	33,655	5,672	0,283	43,155
15,061	0,000	0,000	0,000	3,225	0,161	33,816	5,711	0,285	43,440
15,111	0,000	0,000	0,000	3,245	0,162	33,978	5,749	0,287	43,727
15,161	0,000	0,000	0,000	3,267	0,163	34,141	5,788	0,288	44,015
15,211	0,000	0,000	0,000	3,288	0,164	34,305	5,827	0,290	44,305
15,260	0,000	0,000	0,000	3,309	0,162	34,467	5,866	0,286	44,591
15,310	0,000	0,000	0,000	3,331	0,166	34,633	5,906	0,294	44,885
15,360	0,000	0,000	0,000	3,353	0,167	34,800	5,946	0,296	45,181
15,410	0,000	0,000	0,000	3,376	0,168	34,968	5,988	0,298	45,479
15,460	0,000	0,000	0,000	3,398	0,169	35,137	6,028	0,300	45,779
15,510	0,000	0,000	0,000	3,422	0,170	35,307	6,070	0,302	46,081
15,560	0,000	0,000	0,000	3,444	0,172	35,479	6,112	0,305	46,386
15,610	0,000	0,000	0,000	3,468	0,173	35,652	6,154	0,307	46,693
15,659	0,000	0,000	0,000	3,491	0,170	35,822	6,196	0,303	46,996
15,709	0,000	0,000	0,000	3,514	0,175	35,997	6,238	0,311	47,307
15,759	0,000	0,000	0,000	3,492	0,175	36,172	6,213	0,311	47,618
15,809	0,000	0,000	0,000	3,570	0,177	36,349	6,379	0,315	47,933
15,859	0,000	0,000	0,000	5,424	0,225	36,574	6,748	0,328	48,261
15,909	0,000	0,000	0,000	5,449	0,272	36,846	6,744	0,337	48,598
15,959	0,000	0,000	0,000	5,473	0,273	37,119	6,739	0,337	48,935
16,009	0,000	0,000	0,000	5,497	0,274	37,393	6,735	0,337	49,272
16,059	0,000	0,000	0,000	5,521	0,275	37,668	6,730	0,337	49,609
16,109	0,000	0,000	0,000	5,546	0,277	37,945	6,726	0,336	49,945
16,158	0,000	0,000	0,000	5,569	0,272	38,217	6,722	0,329	50,274

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).DP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
16,208	0,000	0,000	0,000	5,593	0,279	38,496	6,717	0,336	50,610
16,258	0,000	0,000	0,000	5,616	0,280	38,776	6,712	0,336	50,946
16,308	0,000	0,000	0,000	5,638	0,281	39,057	6,708	0,336	51,282
16,358	0,000	0,000	0,000	5,662	0,283	39,340	6,703	0,335	51,617
16,408	0,000	0,000	0,000	5,685	0,284	39,624	6,699	0,335	51,952
16,458	0,000	0,000	0,000	5,708	0,285	39,909	6,695	0,335	52,287
16,508	0,000	0,000	0,000	5,731	0,286	40,195	6,690	0,335	52,622
16,558	0,000	0,000	0,000	5,752	0,287	40,482	6,686	0,334	52,956
16,608	0,000	0,000	0,000	5,775	0,288	40,770	6,681	0,334	53,290
16,658	0,000	0,000	0,000	5,797	0,289	41,059	6,676	0,334	53,624
16,707	0,000	0,000	0,000	5,819	0,285	41,344	6,672	0,327	53,951
16,757	0,000	0,000	0,000	5,841	0,292	41,636	6,668	0,334	54,285
16,807	0,000	0,000	0,000	5,863	0,293	41,929	6,664	0,333	54,618
16,857	0,000	0,000	0,000	5,885	0,294	42,223	6,660	0,333	54,951
16,907	0,000	0,000	0,000	5,906	0,295	42,518	6,655	0,333	55,284
16,957	0,000	0,000	0,000	5,927	0,296	42,814	6,652	0,333	55,617
17,007	0,000	0,000	0,000	5,949	0,297	43,111	6,647	0,332	55,949
17,057	0,000	0,000	0,000	5,969	0,298	43,409	6,643	0,332	56,281
17,107	0,000	0,000	0,000	5,991	0,299	43,708	6,639	0,332	56,613
17,157	0,000	0,000	0,000	6,011	0,300	44,008	6,634	0,332	56,945
17,207	0,000	0,000	0,000	6,034	0,301	44,309	6,630	0,332	57,277
17,257	0,000	0,000	0,000	6,053	0,302	44,611	6,626	0,331	57,608
17,306	0,000	0,000	0,000	6,073	0,297	44,908	6,622	0,325	57,933
17,356	0,000	0,000	0,000	6,094	0,304	45,212	6,618	0,331	58,264
17,406	0,000	0,000	0,000	6,114	0,305	45,517	6,614	0,331	58,595
17,456	0,000	0,000	0,000	6,134	0,306	45,823	6,609	0,331	58,926
17,506	0,000	0,000	0,000	6,155	0,307	46,130	6,605	0,330	59,256
17,556	0,000	0,000	0,000	6,175	0,308	46,438	6,601	0,330	59,586
17,606	0,000	0,000	0,000	6,194	0,309	46,747	6,596	0,330	59,916
17,656	0,000	0,000	0,000	6,213	0,310	47,057	6,593	0,330	60,246
17,706	0,000	0,000	0,000	6,233	0,311	47,368	6,589	0,330	60,576
17,756	0,000	0,000	0,000	6,253	0,312	47,680	6,585	0,329	60,905
17,806	0,000	0,000	0,000	6,272	0,313	47,993	6,581	0,329	61,234
17,855	0,000	0,000	0,000	6,290	0,308	48,301	6,576	0,322	61,556
17,905	0,000	0,000	0,000	6,309	0,315	48,616	6,573	0,329	61,885
17,955	0,000	0,000	0,000	6,329	0,316	48,932	6,569	0,329	62,214
18,005	0,000	0,000	0,000	6,347	0,317	49,249	6,564	0,328	62,542
18,055	0,000	0,000	0,000	6,366	0,318	49,567	6,560	0,328	62,870
18,105	0,000	0,000	0,000	6,385	0,319	49,886	6,557	0,328	63,198
18,155	0,000	0,000	0,000	6,403	0,320	50,206	6,553	0,328	63,526
18,205	0,000	0,000	0,000	6,422	0,321	50,527	6,549	0,328	63,854
18,255	0,000	0,000	0,000	6,439	0,322	50,849	6,545	0,327	64,181
18,305	0,000	0,000	0,000	6,457	0,322	51,171	6,541	0,327	64,508
18,355	0,000	0,000	0,000	6,475	0,323	51,494	6,537	0,327	64,835
18,404	0,000	0,000	0,000	6,492	0,318	51,812	6,533	0,320	65,155
18,454	0,000	0,000	0,000	6,510	0,325	52,137	6,529	0,327	65,482
18,504	0,000	0,000	0,000	6,528	0,326	52,463	6,526	0,326	65,808
18,554	0,000	0,000	0,000	6,546	0,327	52,790	6,522	0,326	66,134
18,604	0,000	0,000	0,000	6,564	0,328	53,118	6,518	0,326	66,460
18,654	0,000	0,000	0,000	6,580	0,329	53,447	6,514	0,326	66,786
18,704	0,000	0,000	0,000	6,597	0,329	53,776	6,510	0,326	67,112
18,754	0,000	0,000	0,000	6,615	0,330	54,106	6,507	0,325	67,437
18,804	0,000	0,000	0,000	6,631	0,331	54,437	6,503	0,325	67,762
18,854	0,000	0,000	0,000	6,648	0,332	54,769	6,499	0,325	68,087
18,904	0,000	0,000	0,000	6,664	0,333	55,102	6,495	0,325	68,412
18,954	0,000	0,000	0,000	6,680	0,334	55,436	6,492	0,325	68,737
19,003	0,000	0,000	0,000	6,697	0,328	55,764	6,488	0,318	69,055
19,053	0,000	0,000	0,000	6,714	0,335	56,099	6,484	0,324	69,379

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).DP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
19,103	0,000	0,000	0,000	6,730	0,336	56,435	6,480	0,324	69,703
19,153	0,000	0,000	0,000	6,745	0,337	56,772	6,476	0,324	70,027
19,203	0,000	0,000	0,000	6,761	0,338	57,110	6,473	0,324	70,351
19,253	0,000	0,000	0,000	6,777	0,338	57,448	6,469	0,324	70,675
19,303	0,000	0,000	0,000	6,793	0,339	57,787	6,466	0,323	70,998
19,353	0,000	0,000	0,000	6,809	0,340	58,127	6,462	0,323	71,321
19,403	0,000	0,000	0,000	6,825	0,341	58,468	6,458	0,323	71,644
19,453	0,000	0,000	0,000	6,840	0,342	58,810	6,454	0,323	71,967
19,503	0,000	0,000	0,000	6,855	0,342	59,152	6,451	0,323	72,290
19,552	0,000	0,000	0,000	6,870	0,336	59,488	6,448	0,316	72,606
19,602	0,000	0,000	0,000	6,885	0,344	59,832	6,444	0,322	72,928
19,652	0,000	0,000	0,000	6,899	0,345	60,177	6,440	0,322	73,250
19,702	0,000	0,000	0,000	6,915	0,345	60,522	6,437	0,322	73,572
19,752	0,000	0,000	0,000	6,930	0,346	60,868	6,433	0,322	73,894
19,802	0,000	0,000	0,000	6,944	0,347	61,215	6,430	0,322	74,216
19,852	0,000	0,000	0,000	6,959	0,348	61,563	6,426	0,321	74,537
19,902	0,000	0,000	0,000	6,973	0,348	61,911	6,423	0,321	74,858
19,952	0,000	0,000	0,000	6,987	0,349	62,260	6,419	0,321	75,179
20,002	0,000	0,000	0,000	7,001	0,350	62,610	6,416	0,321	75,500
20,052	0,000	0,000	0,000	7,016	0,350	62,960	6,412	0,321	75,821
20,101	0,000	0,000	0,000	7,029	0,344	63,304	6,409	0,314	76,135
20,151	0,000	0,000	0,000	7,044	0,352	63,656	6,405	0,320	76,455
20,201	0,000	0,000	0,000	7,057	0,353	64,009	6,402	0,320	76,775
20,251	0,000	0,000	0,000	7,071	0,353	64,362	6,399	0,320	77,095
20,301	0,000	0,000	0,000	7,085	0,354	64,716	6,396	0,320	77,415
20,351	0,000	0,000	0,000	7,096	0,355	65,071	6,391	0,320	77,735
20,401	0,000	0,000	0,000	7,111	0,355	65,426	6,388	0,319	78,054
20,451	0,000	0,000	0,000	7,124	0,356	65,782	6,384	0,319	78,373
20,501	0,000	0,000	0,000	7,137	0,357	66,139	6,382	0,319	78,692
20,551	0,000	0,000	0,000	7,151	0,357	66,496	6,378	0,319	79,011
20,601	0,000	0,000	0,000	7,163	0,358	66,854	6,375	0,319	79,330
20,651	0,000	0,000	0,000	7,177	0,359	67,213	6,372	0,319	79,649
20,700	0,000	0,000	0,000	7,189	0,352	67,565	6,368	0,312	79,961
20,750	0,000	0,000	0,000	7,201	0,360	67,925	6,365	0,318	80,279
20,800	0,000	0,000	0,000	7,215	0,360	68,285	6,362	0,318	80,597
20,850	0,000	0,000	0,000	7,226	0,361	68,646	6,358	0,318	80,915
20,900	0,000	0,000	0,000	7,239	0,362	69,008	6,355	0,318	81,233
20,950	0,000	0,000	0,000	7,252	0,362	69,370	6,352	0,318	81,551
21,000	0,000	0,000	0,000	7,264	0,363	69,733	6,348	0,318	81,869
21,050	0,000	0,000	0,000	7,276	0,364	70,097	6,345	0,317	82,186
21,100	0,000	0,000	0,000	7,288	0,364	70,461	6,342	0,317	82,503
21,150	0,000	0,000	0,000	7,299	0,365	70,826	6,339	0,317	82,820
21,200	0,000	0,000	0,000	7,311	0,365	71,191	6,335	0,317	83,137
21,249	0,000	0,000	0,000	7,324	0,359	71,550	6,332	0,310	83,447
21,299	0,000	0,000	0,000	7,333	0,366	71,916	6,328	0,317	83,764
21,349	0,000	0,000	0,000	7,344	0,367	72,283	6,325	0,316	84,080
21,399	0,000	0,000	0,000	7,356	0,368	72,651	6,322	0,316	84,396
21,449	0,000	0,000	0,000	7,368	0,368	73,019	6,319	0,316	84,712
21,499	0,000	0,000	0,000	7,379	0,369	73,388	6,317	0,316	85,028
21,549	0,000	0,000	0,000	7,391	0,369	73,757	6,313	0,316	85,344
21,599	0,000	0,000	0,000	7,402	0,370	74,127	6,310	0,316	85,660
21,649	0,000	0,000	0,000	7,413	0,370	74,497	6,307	0,315	85,975
21,699	0,000	0,000	0,000	7,424	0,371	74,868	6,304	0,315	86,290
21,749	0,000	0,000	0,000	7,434	0,371	75,239	6,301	0,315	86,605
21,798	0,000	0,000	0,000	7,445	0,365	75,604	6,298	0,309	86,914
21,848	0,000	0,000	0,000	7,455	0,373	75,977	6,295	0,315	87,229
21,898	0,000	0,000	0,000	7,466	0,373	76,350	6,292	0,315	87,544
21,948	0,000	0,000	0,000	7,476	0,374	76,724	6,288	0,315	87,859

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).DP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
21,998	0,000	0,000	0,000	7,487	0,374	77,098	6,285	0,314	88,173
22,048	0,000	0,000	0,000	7,496	0,375	77,473	6,282	0,314	88,487
22,098	0,000	0,000	0,000	7,507	0,375	77,848	6,279	0,314	88,801
22,148	0,000	0,000	0,000	7,517	0,376	78,224	6,277	0,314	89,115
22,198	0,000	0,000	0,000	7,527	0,376	78,600	6,274	0,314	89,429
22,248	0,000	0,000	0,000	7,536	0,377	78,977	6,270	0,314	89,743
22,298	0,000	0,000	0,000	7,546	0,377	79,354	6,267	0,313	90,056
22,348	0,000	0,000	0,000	7,556	0,378	79,732	6,264	0,313	90,369
22,397	0,000	0,000	0,000	7,565	0,370	80,102	6,262	0,307	90,676
22,447	0,000	0,000	0,000	7,574	0,378	80,480	6,258	0,313	90,989
22,497	0,000	0,000	0,000	7,583	0,379	80,859	6,255	0,313	91,302
22,547	0,000	0,000	0,000	7,592	0,379	81,238	6,252	0,313	91,615
22,597	0,000	0,000	0,000	7,602	0,380	81,618	6,249	0,313	91,928
22,647	0,000	0,000	0,000	7,612	0,380	81,998	6,247	0,312	92,240
22,697	0,000	0,000	0,000	7,620	0,381	82,379	6,244	0,312	92,552
22,747	0,000	0,000	0,000	7,629	0,381	82,760	6,241	0,312	92,864
22,797	0,000	0,000	0,000	7,638	0,382	83,142	6,238	0,312	93,176
22,847	0,000	0,000	0,000	7,647	0,382	83,524	6,235	0,312	93,488
22,897	0,000	0,000	0,000	7,654	0,383	83,907	6,232	0,312	93,800
22,946	0,000	0,000	0,000	7,663	0,375	84,282	6,230	0,305	94,105
22,996	0,000	0,000	0,000	7,672	0,383	84,665	6,227	0,311	94,416
23,046	0,000	0,000	0,000	7,680	0,384	85,049	6,224	0,311	94,727
23,096	0,000	0,000	0,000	7,688	0,384	85,433	6,221	0,311	95,038
23,146	0,000	0,000	0,000	7,696	0,385	85,818	6,218	0,311	95,349
23,196	0,000	0,000	0,000	7,705	0,385	86,203	6,215	0,311	95,660
23,246	0,000	0,000	0,000	7,713	0,385	86,588	6,213	0,311	95,971
23,296	0,000	0,000	0,000	7,720	0,386	86,974	6,210	0,311	96,282
23,346	0,000	0,000	0,000	7,728	0,386	87,360	6,208	0,310	96,592
23,396	0,000	0,000	0,000	7,736	0,387	87,747	6,205	0,310	96,902
23,446	0,000	0,000	0,000	7,743	0,387	88,134	6,202	0,310	97,212
23,495	0,000	0,000	0,000	7,750	0,380	88,514	6,199	0,304	97,516
23,545	0,000	0,000	0,000	7,758	0,388	88,902	6,196	0,310	97,826
23,595	0,000	0,000	0,000	7,766	0,388	89,290	6,194	0,310	98,136
23,645	0,000	0,000	0,000	7,772	0,388	89,678	6,191	0,310	98,446
23,695	0,000	0,000	0,000	7,780	0,389	90,067	6,188	0,309	98,755
23,745	0,000	0,000	0,000	7,786	0,389	90,456	6,186	0,309	99,064
23,795	0,000	0,000	0,000	7,793	0,389	90,845	6,182	0,309	99,373
23,845	0,000	0,000	0,000	7,801	0,390	91,235	6,180	0,309	99,682
23,895	0,000	0,000	0,000	7,807	0,390	91,625	6,178	0,309	99,991
23,945	0,000	0,000	0,000	7,815	0,391	92,016	6,175	0,309	100,300
23,995	0,000	0,000	0,000	7,821	0,391	92,407	6,172	0,309	100,609
24,044	0,000	0,000	0,000	7,828	0,383	92,790	6,170	0,302	100,911
24,094	0,000	0,000	0,000	7,834	0,392	93,182	6,167	0,308	101,219
24,144	0,000	0,000	0,000	7,841	0,392	93,574	6,164	0,308	101,527
24,194	0,000	0,000	0,000	7,848	0,392	93,966	6,162	0,308	101,835
24,244	0,000	0,000	0,000	7,854	0,393	94,359	6,159	0,308	102,143
24,294	0,000	0,000	0,000	7,861	0,393	94,752	6,157	0,308	102,451
24,344	0,000	0,000	0,000	7,865	0,393	95,145	6,155	0,308	102,759
24,394	0,000	0,000	0,000	7,872	0,393	95,538	6,152	0,308	103,067
24,444	0,000	0,000	0,000	7,877	0,394	95,932	6,149	0,308	103,375
24,494	0,000	0,000	0,000	7,883	0,394	96,326	6,147	0,307	103,682
24,544	0,000	0,000	0,000	7,889	0,394	96,720	6,144	0,307	103,989
24,594	0,000	0,000	0,000	7,894	0,395	97,115	6,141	0,307	104,296
24,643	0,000	0,000	0,000	7,900	0,387	97,502	6,139	0,301	104,597
24,693	0,000	0,000	0,000	7,906	0,395	97,897	6,136	0,307	104,904
24,743	0,000	0,000	0,000	7,911	0,395	98,292	6,134	0,307	105,211
24,793	0,000	0,000	0,000	7,916	0,396	98,688	6,132	0,307	105,518
24,843	0,000	0,000	0,000	7,921	0,396	99,084	6,129	0,307	105,825

EJE 8 ACUERDO 8-1(1),DP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
24,893	0,000	0,000	0,000	7,927	0,396	99,480	6,127	0,306	106,131
24,943	0,000	0,000	0,000	7,932	0,396	99,876	6,125	0,306	106,437
24,993	0,000	0,000	0,000	7,936	0,397	100,273	6,122	0,306	106,743
25,043	0,000	0,000	0,000	7,942	0,397	100,670	6,120	0,306	107,049
25,093	0,000	0,000	0,000	7,946	0,397	101,067	6,118	0,306	107,355
25,143	0,000	0,000	0,000	7,951	0,397	101,464	6,116	0,306	107,661
25,192	0,000	0,000	0,000	7,957	0,390	101,854	6,114	0,300	107,961
25,242	0,000	0,000	0,000	7,960	0,398	102,252	6,112	0,306	108,267
25,292	0,000	0,000	0,000	7,965	0,398	102,650	6,110	0,306	108,573
25,342	0,000	0,000	0,000	7,969	0,398	103,048	6,106	0,305	108,878
25,392	0,000	0,000	0,000	7,974	0,399	103,447	6,103	0,305	109,183
25,442	0,000	0,000	0,000	7,978	0,399	103,846	6,100	0,305	109,488
25,492	0,000	0,000	0,000	7,982	0,399	104,245	6,097	0,305	109,793
25,542	0,000	0,000	0,000	7,986	0,399	104,644	6,093	0,305	110,098
25,592	0,000	0,000	0,000	7,989	0,399	105,043	6,089	0,305	110,403
25,642	0,000	0,000	0,000	7,993	0,400	105,443	6,086	0,304	110,707
25,692	0,000	0,000	0,000	7,996	0,400	105,843	6,083	0,304	111,011
25,741	0,000	0,000	0,000	7,999	0,392	106,235	6,080	0,298	111,309
25,791	0,000	0,000	0,000	8,002	0,400	106,635	6,076	0,304	111,613
25,841	0,000	0,000	0,000	8,005	0,400	107,035	6,073	0,304	111,917
25,891	0,000	0,000	0,000	8,007	0,400	107,435	6,069	0,304	112,221
25,941	0,000	0,000	0,000	8,009	0,400	107,835	6,066	0,303	112,524
25,991	0,000	0,000	0,000	8,012	0,401	108,236	6,063	0,303	112,827
26,041	0,000	0,000	0,000	8,015	0,401	108,637	6,059	0,303	113,130
26,091	0,000	0,000	0,000	8,017	0,401	109,038	6,056	0,303	113,433
26,141	0,000	0,000	0,000	8,019	0,401	109,439	6,053	0,303	113,736
26,191	0,000	0,000	0,000	8,021	0,401	109,840	6,050	0,303	114,039
26,241	0,000	0,000	0,000	8,023	0,401	110,241	6,047	0,302	114,341
26,291	0,000	0,000	0,000	8,026	0,401	110,642	6,044	0,302	114,643
26,340	0,000	0,000	0,000	8,027	0,393	111,035	6,040	0,296	114,939
26,390	0,000	0,000	0,000	8,029	0,401	111,436	6,037	0,302	115,241
26,440	0,000	0,000	0,000	8,030	0,401	111,837	6,034	0,302	115,543
26,490	0,000	0,000	0,000	8,031	0,402	112,239	6,030	0,302	115,845
26,540	0,000	0,000	0,000	8,031	0,402	112,641	6,027	0,301	116,146
26,590	0,000	0,000	0,000	8,033	0,402	113,043	6,024	0,301	116,447
26,640	0,000	0,000	0,000	8,033	0,402	113,445	6,021	0,301	116,748
26,690	0,000	0,000	0,000	8,034	0,402	113,847	6,018	0,301	117,049
26,740	0,000	0,000	0,000	8,034	0,402	114,249	6,014	0,301	117,350
26,790	0,000	0,000	0,000	8,035	0,402	114,651	6,011	0,301	117,651
26,840	0,000	0,000	0,000	8,035	0,402	115,053	6,009	0,301	117,952
26,889	0,000	0,000	0,000	8,035	0,394	115,447	6,005	0,294	118,246
26,939	0,000	0,000	0,000	8,035	0,402	115,849	6,002	0,300	118,546
26,989	0,000	0,000	0,000	8,035	0,402	116,251	5,999	0,300	118,846
27,039	0,000	0,000	0,000	8,034	0,402	116,653	5,996	0,300	119,146
27,089	0,000	0,000	0,000	8,034	0,402	117,055	5,993	0,300	119,446
27,139	0,000	0,000	0,000	8,033	0,402	117,457	5,990	0,300	119,746
27,189	0,000	0,000	0,000	8,032	0,402	117,859	5,987	0,299	120,045
27,239	0,000	0,000	0,000	8,031	0,402	118,261	5,984	0,299	120,344
27,289	0,000	0,000	0,000	8,030	0,402	118,663	5,980	0,299	120,643
27,339	0,000	0,000	0,000	8,029	0,401	119,064	5,977	0,299	120,942
27,389	0,000	0,000	0,000	8,028	0,401	119,465	5,974	0,299	121,241
27,438	0,000	0,000	0,000	8,025	0,393	119,858	5,972	0,293	121,534
27,488	0,000	0,000	0,000	8,025	0,401	120,259	5,969	0,299	121,833
27,538	0,000	0,000	0,000	8,022	0,401	120,660	5,966	0,298	122,131
27,588	0,000	0,000	0,000	8,021	0,401	121,061	5,963	0,298	122,429
27,638	0,000	0,000	0,000	8,019	0,401	121,462	5,960	0,298	122,727
27,688	0,000	0,000	0,000	8,016	0,401	121,863	5,957	0,298	123,025
27,738	0,000	0,000	0,000	8,013	0,401	122,264	5,954	0,298	123,323

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).DP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
27,788	0,000	0,000	0,000	8,012	0,401	122,665	5,951	0,298	123,621
27,838	0,000	0,000	0,000	8,008	0,401	123,066	5,948	0,297	123,918
27,888	0,000	0,000	0,000	8,006	0,400	123,466	5,945	0,297	124,215
27,938	0,000	0,000	0,000	8,003	0,400	123,866	5,942	0,297	124,512
27,988	0,000	0,000	0,000	7,999	0,400	124,266	5,939	0,297	124,809
28,037	0,000	0,000	0,000	7,996	0,392	124,658	5,936	0,291	125,100
28,087	0,000	0,000	0,000	7,992	0,400	125,058	5,933	0,297	125,397
28,137	0,000	0,000	0,000	7,989	0,400	125,458	5,930	0,297	125,694
28,187	0,000	0,000	0,000	7,985	0,399	125,857	5,928	0,296	125,990
28,237	0,000	0,000	0,000	7,982	0,399	126,256	5,924	0,296	126,286
28,287	0,000	0,000	0,000	7,976	0,399	126,655	5,921	0,296	126,582
28,337	0,000	0,000	0,000	7,973	0,399	127,054	5,919	0,296	126,878
28,387	0,000	0,000	0,000	7,968	0,399	127,453	5,916	0,296	127,174
28,437	0,000	0,000	0,000	7,964	0,398	127,851	5,913	0,296	127,470
28,487	0,000	0,000	0,000	7,960	0,398	128,249	5,911	0,296	127,766
28,537	0,000	0,000	0,000	7,955	0,398	128,647	5,908	0,295	128,061
28,586	0,000	0,000	0,000	7,950	0,390	129,037	5,905	0,289	128,350
28,636	0,000	0,000	0,000	7,945	0,397	129,434	5,902	0,295	128,645
28,686	0,000	0,000	0,000	7,939	0,397	129,831	5,899	0,295	128,940
28,736	0,000	0,000	0,000	7,934	0,397	130,228	5,896	0,295	129,235
28,786	0,000	0,000	0,000	7,928	0,397	130,625	5,893	0,295	129,530
28,836	0,000	0,000	0,000	7,923	0,396	131,021	5,891	0,295	129,825
28,886	0,000	0,000	0,000	7,917	0,396	131,417	5,888	0,294	130,119
28,936	0,000	0,000	0,000	7,911	0,396	131,813	5,885	0,294	130,413
28,986	0,000	0,000	0,000	7,905	0,395	132,208	5,883	0,294	130,707
29,036	0,000	0,000	0,000	7,899	0,395	132,603	5,880	0,294	131,001
29,086	0,000	0,000	0,000	7,893	0,395	132,998	5,877	0,294	131,295
29,135	0,000	0,000	0,000	7,886	0,387	133,385	5,874	0,288	131,583
29,185	0,000	0,000	0,000	7,880	0,394	133,779	5,872	0,294	131,877
29,235	0,000	0,000	0,000	7,873	0,394	134,173	5,869	0,294	132,171
29,285	0,000	0,000	0,000	7,866	0,393	134,566	5,866	0,293	132,464
29,335	0,000	0,000	0,000	7,859	0,393	134,959	5,864	0,293	132,757
29,385	0,000	0,000	0,000	7,852	0,393	135,352	5,861	0,293	133,050
29,435	0,000	0,000	0,000	7,844	0,392	135,744	5,858	0,293	133,343
29,485	0,000	0,000	0,000	7,837	0,392	136,136	5,856	0,293	133,636
29,535	0,000	0,000	0,000	7,829	0,392	136,528	5,852	0,293	133,929
29,585	0,000	0,000	0,000	7,821	0,391	136,919	5,850	0,293	134,222
29,635	0,000	0,000	0,000	7,813	0,391	137,310	5,847	0,292	134,514
29,685	0,000	0,000	0,000	7,806	0,390	137,700	5,845	0,292	134,806
29,734	0,000	0,000	0,000	7,797	0,382	138,082	5,842	0,286	135,092
29,784	0,000	0,000	0,000	7,788	0,390	138,472	5,840	0,292	135,384
29,834	0,000	0,000	0,000	7,780	0,389	138,861	5,837	0,292	135,676
29,884	0,000	0,000	0,000	7,771	0,389	139,250	5,834	0,292	135,968
29,934	0,000	0,000	0,000	7,762	0,388	139,638	5,832	0,292	136,260
29,984	0,000	0,000	0,000	7,753	0,388	140,026	5,829	0,292	136,552
30,034	0,000	0,000	0,000	7,744	0,387	140,413	5,826	0,291	136,843
30,084	0,000	0,000	0,000	7,735	0,387	140,800	5,824	0,291	137,134
30,134	0,000	0,000	0,000	7,725	0,387	141,187	5,821	0,291	137,425
30,184	0,000	0,000	0,000	7,716	0,386	141,573	5,819	0,291	137,716
30,234	0,000	0,000	0,000	7,706	0,386	141,959	5,817	0,291	138,007
30,283	0,000	0,000	0,000	7,696	0,377	142,336	5,814	0,285	138,292
30,333	0,000	0,000	0,000	7,686	0,385	142,721	5,811	0,291	138,583
30,383	0,000	0,000	0,000	7,676	0,384	143,105	5,809	0,291	138,874
30,433	0,000	0,000	0,000	7,666	0,384	143,489	5,806	0,290	139,164
30,483	0,000	0,000	0,000	7,655	0,383	143,872	5,804	0,290	139,454
30,533	0,000	0,000	0,000	7,644	0,382	144,254	5,801	0,290	139,744
30,583	0,000	0,000	0,000	7,633	0,382	144,636	5,800	0,290	140,034
30,633	0,000	0,000	0,000	7,622	0,381	145,017	5,797	0,290	140,324

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).DP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
30,683	0,000	0,000	0,000	7,611	0,381	145,398	5,794	0,290	140,614
30,733	0,000	0,000	0,000	7,599	0,380	145,778	5,791	0,290	140,904
30,783	0,000	0,000	0,000	7,589	0,380	146,158	5,789	0,290	141,194
30,832	0,000	0,000	0,000	7,578	0,372	146,530	5,786	0,284	141,478
30,882	0,000	0,000	0,000	7,566	0,379	146,909	5,784	0,289	141,767
30,932	0,000	0,000	0,000	7,553	0,378	147,287	5,782	0,289	142,056
30,982	0,000	0,000	0,000	7,541	0,377	147,664	5,780	0,289	142,345
31,032	0,000	0,000	0,000	7,528	0,377	148,041	5,777	0,289	142,634
31,082	0,000	0,000	0,000	7,516	0,376	148,417	5,774	0,289	142,923
31,132	0,000	0,000	0,000	7,504	0,376	148,793	5,772	0,289	143,212
31,182	0,000	0,000	0,000	7,491	0,375	149,168	5,770	0,289	143,501
31,232	0,000	0,000	0,000	7,478	0,374	149,542	5,767	0,288	143,789
31,282	0,000	0,000	0,000	7,465	0,374	149,916	5,765	0,288	144,077
31,332	0,000	0,000	0,000	7,452	0,373	150,289	5,762	0,288	144,365
31,382	0,000	0,000	0,000	7,439	0,372	150,661	5,761	0,288	144,653
31,431	0,000	0,000	0,000	7,426	0,364	151,025	5,758	0,282	144,935
31,481	0,000	0,000	0,000	7,412	0,371	151,396	5,755	0,288	145,223
31,531	0,000	0,000	0,000	7,398	0,370	151,766	5,754	0,288	145,511
31,581	0,000	0,000	0,000	7,384	0,370	152,136	5,751	0,288	145,799
31,631	0,000	0,000	0,000	7,370	0,369	152,505	5,748	0,287	146,086
31,681	0,000	0,000	0,000	7,356	0,368	152,873	5,746	0,287	146,373
31,731	0,000	0,000	0,000	7,341	0,367	153,240	5,745	0,287	146,660
31,781	0,000	0,000	0,000	7,327	0,367	153,607	5,741	0,287	146,947
31,831	0,000	0,000	0,000	7,312	0,366	153,973	5,739	0,287	147,234
31,881	0,000	0,000	0,000	7,297	0,365	154,338	5,737	0,287	147,521
31,931	0,000	0,000	0,000	7,282	0,364	154,702	5,735	0,287	147,808
31,980	0,000	0,000	0,000	7,266	0,356	155,058	5,732	0,281	148,089
32,030	0,000	0,000	0,000	7,252	0,363	155,421	5,731	0,287	148,376
32,080	0,000	0,000	0,000	7,237	0,362	155,783	5,728	0,286	148,662
32,130	0,000	0,000	0,000	7,221	0,361	156,144	5,726	0,286	148,948
32,180	0,000	0,000	0,000	7,206	0,361	156,505	5,724	0,286	149,234
32,230	0,000	0,000	0,000	7,191	0,360	156,865	5,721	0,286	149,520
32,280	0,000	0,000	0,000	7,175	0,359	157,224	5,719	0,286	149,806
32,330	0,000	0,000	0,000	7,159	0,358	157,582	5,716	0,286	150,092
32,380	0,000	0,000	0,000	7,145	0,358	157,940	5,715	0,286	150,378
32,430	0,000	0,000	0,000	7,129	0,357	158,297	5,712	0,286	150,664
32,480	0,000	0,000	0,000	7,113	0,356	158,653	5,709	0,286	150,950
32,529	0,000	0,000	0,000	7,098	0,348	159,001	5,708	0,280	151,230
32,579	0,000	0,000	0,000	7,082	0,354	159,355	5,706	0,285	151,515
32,629	0,000	0,000	0,000	7,067	0,354	159,709	5,703	0,285	151,800
32,679	0,000	0,000	0,000	7,051	0,353	160,062	5,702	0,285	152,085
32,729	0,000	0,000	0,000	7,035	0,352	160,414	5,700	0,285	152,370
32,779	0,000	0,000	0,000	7,020	0,351	160,765	5,697	0,285	152,655
32,829	0,000	0,000	0,000	7,003	0,351	161,116	5,694	0,285	152,940
32,879	0,000	0,000	0,000	6,988	0,350	161,466	5,693	0,285	153,225
32,929	0,000	0,000	0,000	6,973	0,349	161,815	5,690	0,285	153,510
32,979	0,000	0,000	0,000	6,955	0,348	162,163	5,688	0,284	153,794
33,029	0,000	0,000	0,000	6,941	0,347	162,510	5,686	0,284	154,078
33,079	0,000	0,000	0,000	6,924	0,347	162,857	5,685	0,284	154,362
33,128	0,000	0,000	0,000	6,908	0,339	163,196	5,682	0,278	154,640
33,178	0,000	0,000	0,000	6,892	0,345	163,541	5,680	0,284	154,924
33,228	0,000	0,000	0,000	6,876	0,344	163,885	5,678	0,284	155,208
33,278	0,000	0,000	0,000	6,860	0,343	164,228	5,676	0,284	155,492
33,328	0,000	0,000	0,000	6,844	0,343	164,571	5,675	0,284	155,776
33,378	0,000	0,000	0,000	6,827	0,342	164,913	5,672	0,284	156,060
33,428	0,000	0,000	0,000	6,812	0,341	165,254	5,671	0,284	156,344
33,478	0,000	0,000	0,000	6,795	0,340	165,594	5,668	0,283	156,627
33,528	0,000	0,000	0,000	6,780	0,339	165,933	5,666	0,283	156,910

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).DP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
33,578	0,000	0,000	0,000	6,762	0,339	166,272	5,663	0,283	157,193
33,628	0,000	0,000	0,000	6,745	0,338	166,610	5,662	0,283	157,476
33,677	0,000	0,000	0,000	6,730	0,330	166,940	5,660	0,277	157,753
33,727	0,000	0,000	0,000	6,714	0,336	167,276	5,658	0,283	158,036
33,777	0,000	0,000	0,000	6,697	0,335	167,611	5,656	0,283	158,319
33,827	0,000	0,000	0,000	6,681	0,334	167,945	5,654	0,283	158,602
33,877	0,000	0,000	0,000	6,664	0,334	168,279	5,651	0,283	158,885
33,927	0,000	0,000	0,000	6,648	0,333	168,612	5,650	0,283	159,168
33,977	0,000	0,000	0,000	6,631	0,332	168,944	5,648	0,282	159,450
34,027	0,000	0,000	0,000	6,614	0,331	169,275	5,645	0,282	159,732
34,077	0,000	0,000	0,000	6,597	0,330	169,605	5,643	0,282	160,014
34,127	0,000	0,000	0,000	6,580	0,329	169,934	5,642	0,282	160,296
34,177	0,000	0,000	0,000	6,564	0,329	170,263	5,640	0,282	160,578
34,226	0,000	0,000	0,000	6,548	0,321	170,584	5,638	0,276	160,854
34,276	0,000	0,000	0,000	6,530	0,327	170,911	5,636	0,282	161,136
34,326	0,000	0,000	0,000	6,514	0,326	171,237	5,634	0,282	161,418
34,376	0,000	0,000	0,000	6,496	0,325	171,562	5,632	0,282	161,700
34,426	0,000	0,000	0,000	6,479	0,324	171,886	5,630	0,282	161,982
34,476	0,000	0,000	0,000	6,463	0,324	172,210	5,629	0,281	162,263
34,526	0,000	0,000	0,000	6,446	0,323	172,533	5,626	0,281	162,544
34,576	0,000	0,000	0,000	6,428	0,322	172,855	5,625	0,281	162,825
34,626	0,000	0,000	0,000	6,411	0,321	173,176	5,622	0,281	163,106
34,676	0,000	0,000	0,000	6,394	0,320	173,496	5,621	0,281	163,387
34,726	0,000	0,000	0,000	6,377	0,319	173,815	5,619	0,281	163,668
34,775	0,000	0,000	0,000	6,360	0,312	174,127	5,617	0,275	163,943
34,825	0,000	0,000	0,000	6,342	0,318	174,445	5,615	0,281	164,224
34,875	0,000	0,000	0,000	6,326	0,317	174,762	5,614	0,281	164,505
34,925	0,000	0,000	0,000	6,308	0,316	175,078	5,611	0,281	164,786
34,975	0,000	0,000	0,000	6,292	0,315	175,393	5,610	0,281	165,067
35,025	0,000	0,000	0,000	6,273	0,314	175,707	5,607	0,280	165,347
35,075	0,000	0,000	0,000	6,256	0,313	176,020	5,607	0,280	165,627
35,125	0,000	0,000	0,000	6,238	0,312	176,332	5,605	0,280	165,907
35,175	0,000	0,000	0,000	6,221	0,311	176,643	5,603	0,280	166,187
35,225	0,000	0,000	0,000	6,204	0,311	176,954	5,601	0,280	166,467
35,275	0,000	0,000	0,000	6,186	0,310	177,264	5,599	0,280	166,747
35,325	0,000	0,000	0,000	6,169	0,309	177,573	5,598	0,280	167,027
35,374	0,000	0,000	0,000	6,151	0,302	177,875	5,595	0,274	167,301
35,424	0,000	0,000	0,000	6,133	0,307	178,182	5,594	0,280	167,581
35,474	0,000	0,000	0,000	6,116	0,306	178,488	5,592	0,280	167,861
35,524	0,000	0,000	0,000	6,099	0,305	178,793	5,590	0,280	168,141
35,574	0,000	0,000	0,000	6,080	0,304	179,097	5,588	0,279	168,420
35,624	0,000	0,000	0,000	6,063	0,304	179,401	5,587	0,279	168,699
35,674	0,000	0,000	0,000	6,045	0,303	179,704	5,585	0,279	168,978
35,724	0,000	0,000	0,000	6,027	0,302	180,006	5,583	0,279	169,257
35,774	0,000	0,000	0,000	6,009	0,301	180,307	5,582	0,279	169,536
35,824	0,000	0,000	0,000	5,991	0,300	180,607	5,580	0,279	169,815
35,874	0,000	0,000	0,000	5,973	0,299	180,906	5,579	0,279	170,094
35,923	0,000	0,000	0,000	5,955	0,292	181,198	5,576	0,273	170,367
35,973	0,000	0,000	0,000	5,938	0,297	181,495	5,575	0,279	170,646
36,023	0,000	0,000	0,000	5,919	0,296	181,791	5,573	0,279	170,925
36,073	0,000	0,000	0,000	5,902	0,296	182,087	5,571	0,279	171,204
36,123	0,000	0,000	0,000	5,883	0,295	182,382	5,570	0,279	171,483
36,173	0,000	0,000	0,000	5,866	0,294	182,676	5,568	0,278	171,761
36,223	0,000	0,000	0,000	5,847	0,293	182,969	5,566	0,278	172,039
36,273	0,000	0,000	0,000	5,829	0,292	183,261	5,565	0,278	172,317
36,323	0,000	0,000	0,000	5,811	0,291	183,552	5,563	0,278	172,595
36,373	0,000	0,000	0,000	5,793	0,290	183,842	5,561	0,278	172,873
36,423	0,000	0,000	0,000	5,774	0,289	184,131	5,559	0,278	173,151

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).DP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
36,472	0,000	0,000	0,000	5,757	0,283	184,414	5,558	0,272	173,423
36,522	0,000	0,000	0,000	5,737	0,287	184,701	5,556	0,278	173,701
36,572	0,000	0,000	0,000	5,720	0,286	184,987	5,555	0,278	173,979
36,622	0,000	0,000	0,000	5,701	0,286	185,273	5,554	0,278	174,257
36,672	0,000	0,000	0,000	5,683	0,285	185,558	5,552	0,278	174,535
36,722	0,000	0,000	0,000	5,664	0,284	185,842	5,550	0,278	174,813
36,772	0,000	0,000	0,000	5,646	0,283	186,125	5,548	0,277	175,090
36,822	0,000	0,000	0,000	5,627	0,282	186,407	5,547	0,277	175,367
36,872	0,000	0,000	0,000	5,608	0,281	186,688	5,546	0,277	175,644
36,922	0,000	0,000	0,000	5,590	0,280	186,968	5,544	0,277	175,921
36,972	0,000	0,000	0,000	5,571	0,279	187,247	5,542	0,277	176,198
37,022	0,000	0,000	0,000	5,553	0,278	187,525	5,541	0,277	176,475
37,071	0,000	0,000	0,000	5,534	0,272	187,797	5,539	0,271	176,746
37,121	0,000	0,000	0,000	5,517	0,276	188,073	5,538	0,277	177,023
37,171	0,000	0,000	0,000	5,497	0,275	188,348	5,536	0,277	177,300
37,221	0,000	0,000	0,000	5,479	0,274	188,622	5,535	0,277	177,577
37,271	0,000	0,000	0,000	5,459	0,273	188,895	5,533	0,277	177,854
37,321	0,000	0,000	0,000	5,442	0,273	189,168	5,532	0,277	178,131
37,371	0,000	0,000	0,000	5,422	0,272	189,440	5,531	0,277	178,408
37,421	0,000	0,000	0,000	5,403	0,271	189,711	5,529	0,276	178,684
37,471	0,000	0,000	0,000	5,384	0,270	189,981	5,527	0,276	178,960
37,521	0,000	0,000	0,000	5,365	0,269	190,250	5,525	0,276	179,236
37,571	0,000	0,000	0,000	5,346	0,268	190,518	5,524	0,276	179,512
37,620	0,000	0,000	0,000	5,328	0,262	190,780	5,523	0,271	179,783
37,670	0,000	0,000	0,000	5,309	0,266	191,046	5,521	0,276	180,059
37,720	0,000	0,000	0,000	5,290	0,265	191,311	5,519	0,276	180,335
37,770	0,000	0,000	0,000	5,271	0,264	191,575	5,519	0,276	180,611
37,820	0,000	0,000	0,000	5,252	0,263	191,838	5,517	0,276	180,887
37,870	0,000	0,000	0,000	5,233	0,262	192,100	5,516	0,276	181,163
37,920	0,000	0,000	0,000	5,212	0,261	192,361	5,514	0,276	181,439
37,970	0,000	0,000	0,000	5,194	0,260	192,621	5,512	0,276	181,715
38,020	0,000	0,000	0,000	5,175	0,259	192,880	5,512	0,276	181,991
38,070	0,000	0,000	0,000	5,156	0,258	193,138	5,510	0,276	182,267
38,120	0,000	0,000	0,000	5,137	0,257	193,395	5,508	0,275	182,542
38,169	0,000	0,000	0,000	5,118	0,251	193,646	5,508	0,270	182,812
38,219	0,000	0,000	0,000	5,099	0,255	193,901	5,506	0,275	183,087
38,269	0,000	0,000	0,000	5,079	0,254	194,155	5,504	0,275	183,362
38,319	0,000	0,000	0,000	5,060	0,253	194,408	5,503	0,275	183,637
38,369	0,000	0,000	0,000	5,039	0,252	194,660	5,501	0,275	183,912
38,419	0,000	0,000	0,000	5,021	0,251	194,911	5,501	0,275	184,187
38,469	0,000	0,000	0,000	5,001	0,251	195,162	5,499	0,275	184,462
38,519	0,000	0,000	0,000	4,982	0,250	195,412	5,497	0,275	184,737
38,569	0,000	0,000	0,000	4,963	0,249	195,661	5,497	0,275	185,012
38,619	0,000	0,000	0,000	4,943	0,248	195,909	5,495	0,275	185,287
38,669	0,000	0,000	0,000	4,924	0,247	196,156	5,494	0,275	185,562
38,719	0,000	0,000	0,000	4,904	0,246	196,402	5,492	0,275	185,837
38,768	0,000	0,000	0,000	4,884	0,240	196,642	5,491	0,269	186,106
38,818	0,000	0,000	0,000	4,866	0,244	196,886	5,489	0,274	186,380
38,868	0,000	0,000	0,000	4,846	0,243	197,129	5,488	0,274	186,654
38,918	0,000	0,000	0,000	4,825	0,242	197,371	5,487	0,274	186,928
38,968	0,000	0,000	0,000	4,807	0,241	197,612	5,486	0,274	187,202
39,018	0,000	0,000	0,000	4,787	0,240	197,852	5,485	0,274	187,476
39,068	0,000	0,000	0,000	4,766	0,239	198,091	5,483	0,274	187,750

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).IP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	0,000	0,000	0,000	5,826	0,000	0,000	5,664	0,000	0,000
0,050	0,000	0,000	0,000	5,846	0,292	0,292	5,665	0,283	0,283
0,100	0,000	0,000	0,000	5,865	0,293	0,585	5,666	0,283	0,566
0,150	0,000	0,000	0,000	5,884	0,294	0,879	5,667	0,283	0,849
0,200	0,000	0,000	0,000	5,903	0,295	1,174	5,668	0,283	1,132
0,250	0,000	0,000	0,000	5,923	0,296	1,470	5,670	0,283	1,415
0,300	0,000	0,000	0,000	5,942	0,297	1,767	5,671	0,284	1,699
0,350	0,000	0,000	0,000	5,961	0,298	2,065	5,672	0,284	1,983
0,400	0,000	0,000	0,000	5,980	0,299	2,364	5,673	0,284	2,267
0,450	0,000	0,000	0,000	5,999	0,299	2,663	5,674	0,284	2,551
0,500	0,000	0,000	0,000	6,018	0,300	2,963	5,676	0,284	2,835
0,549	0,000	0,000	0,000	6,036	0,295	3,258	5,677	0,278	3,113
0,599	0,000	0,000	0,000	6,056	0,302	3,560	5,678	0,284	3,397
0,649	0,000	0,000	0,000	6,076	0,303	3,863	5,680	0,284	3,681
0,699	0,000	0,000	0,000	6,095	0,304	4,167	5,681	0,284	3,965
0,749	0,000	0,000	0,000	6,114	0,305	4,472	5,682	0,284	4,249
0,799	0,000	0,000	0,000	6,132	0,306	4,778	5,683	0,284	4,533
0,849	0,000	0,000	0,000	6,152	0,307	5,085	5,684	0,284	4,817
0,899	0,000	0,000	0,000	6,171	0,308	5,393	5,686	0,284	5,101
0,949	0,000	0,000	0,000	6,189	0,309	5,702	5,687	0,284	5,385
0,999	0,000	0,000	0,000	6,208	0,310	6,012	5,688	0,284	5,669
1,049	0,000	0,000	0,000	6,227	0,311	6,323	5,690	0,284	5,953
1,099	0,000	0,000	0,000	6,246	0,312	6,635	5,691	0,285	6,238
1,149	0,000	0,000	0,000	6,264	0,313	6,948	5,692	0,285	6,523
1,199	0,000	0,000	0,000	6,283	0,314	7,262	5,694	0,285	6,808
1,249	0,000	0,000	0,000	6,302	0,315	7,577	5,695	0,285	7,093
1,299	0,000	0,000	0,000	6,321	0,316	7,893	5,696	0,285	7,378
1,349	0,000	0,000	0,000	6,340	0,317	8,210	5,697	0,285	7,663
1,399	0,000	0,000	0,000	6,359	0,317	8,527	5,699	0,285	7,948
1,449	0,000	0,000	0,000	6,377	0,318	8,845	5,700	0,285	8,233
1,499	0,000	0,000	0,000	6,396	0,319	9,164	5,702	0,285	8,518
1,548	0,000	0,000	0,000	6,415	0,314	9,478	5,703	0,279	8,797
1,598	0,000	0,000	0,000	6,433	0,321	9,799	5,705	0,285	9,082
1,648	0,000	0,000	0,000	6,452	0,322	10,121	5,706	0,285	9,367
1,698	0,000	0,000	0,000	6,471	0,323	10,444	5,708	0,285	9,652
1,748	0,000	0,000	0,000	6,489	0,324	10,768	5,709	0,285	9,937
1,798	0,000	0,000	0,000	6,507	0,325	11,093	5,710	0,285	10,222
1,848	0,000	0,000	0,000	6,525	0,326	11,419	5,711	0,286	10,508
1,898	0,000	0,000	0,000	6,545	0,327	11,746	5,713	0,286	10,794
1,948	0,000	0,000	0,000	6,563	0,328	12,074	5,715	0,286	11,080
1,998	0,000	0,000	0,000	6,582	0,329	12,403	5,716	0,286	11,366
2,048	0,000	0,000	0,000	6,600	0,330	12,733	5,718	0,286	11,652
2,098	0,000	0,000	0,000	6,619	0,330	13,063	5,719	0,286	11,938
2,148	0,000	0,000	0,000	6,638	0,331	13,394	5,720	0,286	12,224
2,198	0,000	0,000	0,000	6,655	0,332	13,726	5,722	0,286	12,510
2,248	0,000	0,000	0,000	6,674	0,333	14,059	5,723	0,286	12,796
2,298	0,000	0,000	0,000	6,692	0,334	14,393	5,725	0,286	13,082
2,348	0,000	0,000	0,000	6,710	0,335	14,728	5,726	0,286	13,368
2,398	0,000	0,000	0,000	6,729	0,336	15,064	5,728	0,286	13,654
2,448	0,000	0,000	0,000	6,746	0,337	15,401	5,729	0,286	13,940
2,498	0,000	0,000	0,000	6,765	0,338	15,739	5,731	0,287	14,227
2,547	0,000	0,000	0,000	6,783	0,332	16,071	5,732	0,281	14,508
2,597	0,000	0,000	0,000	6,800	0,340	16,411	5,734	0,287	14,795
2,647	0,000	0,000	0,000	6,820	0,340	16,751	5,735	0,287	15,082
2,697	0,000	0,000	0,000	6,837	0,341	17,092	5,736	0,287	15,369
2,747	0,000	0,000	0,000	6,855	0,342	17,434	5,738	0,287	15,656
2,797	0,000	0,000	0,000	6,873	0,343	17,777	5,740	0,287	15,943
2,847	0,000	0,000	0,000	6,893	0,344	18,121	5,741	0,287	16,230

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).IP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
2,897	0,000	0,000	0,000	6,910	0,345	18,466	5,743	0,287	16,517
2,947	0,000	0,000	0,000	6,928	0,346	18,812	5,745	0,287	16,804
2,997	0,000	0,000	0,000	6,946	0,347	19,159	5,746	0,287	17,091
3,047	0,000	0,000	0,000	6,964	0,348	19,507	5,748	0,287	17,378
3,097	0,000	0,000	0,000	6,982	0,349	19,856	5,749	0,287	17,665
3,147	0,000	0,000	0,000	6,999	0,350	20,206	5,750	0,287	17,952
3,197	0,000	0,000	0,000	7,017	0,350	20,556	5,753	0,288	18,240
3,247	0,000	0,000	0,000	7,036	0,351	20,907	5,754	0,288	18,528
3,297	0,000	0,000	0,000	7,053	0,352	21,259	5,756	0,288	18,816
3,347	0,000	0,000	0,000	7,071	0,353	21,612	5,758	0,288	19,104
3,397	0,000	0,000	0,000	7,088	0,354	21,966	5,759	0,288	19,392
3,447	0,000	0,000	0,000	7,107	0,355	22,321	5,761	0,288	19,680
3,497	0,000	0,000	0,000	7,124	0,356	22,677	5,762	0,288	19,968
3,547	0,000	0,000	0,000	7,141	0,357	23,034	5,764	0,288	20,256
3,596	0,000	0,000	0,000	7,159	0,350	23,384	5,765	0,282	20,538
3,646	0,000	0,000	0,000	7,177	0,358	23,742	5,767	0,288	20,826
3,696	0,000	0,000	0,000	7,195	0,359	24,101	5,769	0,288	21,114
3,746	0,000	0,000	0,000	7,213	0,360	24,461	5,770	0,288	21,402
3,796	0,000	0,000	0,000	7,230	0,361	24,822	5,772	0,289	21,691
3,846	0,000	0,000	0,000	7,247	0,362	25,184	5,774	0,289	21,980
3,896	0,000	0,000	0,000	7,266	0,363	25,547	5,775	0,289	22,269
3,946	0,000	0,000	0,000	7,283	0,364	25,911	5,777	0,289	22,558
3,996	0,000	0,000	0,000	7,299	0,365	26,276	5,779	0,289	22,847
4,046	0,000	0,000	0,000	7,318	0,365	26,641	5,781	0,289	23,136
4,096	0,000	0,000	0,000	7,335	0,366	27,007	5,782	0,289	23,425
4,146	0,000	0,000	0,000	7,352	0,367	27,374	5,784	0,289	23,714
4,196	0,000	0,000	0,000	7,369	0,368	27,742	5,786	0,289	24,003
4,246	0,000	0,000	0,000	7,387	0,369	28,111	5,788	0,289	24,292
4,296	0,000	0,000	0,000	7,404	0,370	28,481	5,789	0,289	24,581
4,346	0,000	0,000	0,000	7,422	0,371	28,852	5,791	0,289	24,870
4,396	0,000	0,000	0,000	7,438	0,371	29,223	5,793	0,290	25,160
4,446	0,000	0,000	0,000	7,456	0,372	29,595	5,795	0,290	25,450
4,496	0,000	0,000	0,000	7,474	0,373	29,968	5,798	0,290	25,740
4,546	0,000	0,000	0,000	7,491	0,374	30,342	5,799	0,290	26,030
4,595	0,000	0,000	0,000	7,507	0,367	30,709	5,800	0,284	26,314
4,645	0,000	0,000	0,000	7,523	0,376	31,085	5,801	0,290	26,604
4,695	0,000	0,000	0,000	7,540	0,377	31,462	5,801	0,290	26,894
4,745	0,000	0,000	0,000	7,556	0,377	31,839	5,803	0,290	27,184
4,795	0,000	0,000	0,000	7,573	0,378	32,217	5,803	0,290	27,474
4,845	0,000	0,000	0,000	7,588	0,379	32,596	5,805	0,290	27,764
4,895	0,000	0,000	0,000	7,605	0,380	32,976	5,806	0,290	28,054
4,945	0,000	0,000	0,000	7,620	0,381	33,357	5,806	0,290	28,344
4,995	0,000	0,000	0,000	7,636	0,381	33,738	5,807	0,290	28,634
5,045	0,000	0,000	0,000	7,651	0,382	34,120	5,809	0,290	28,924
5,095	0,000	0,000	0,000	7,665	0,383	34,503	5,809	0,290	29,214
5,145	0,000	0,000	0,000	7,680	0,384	34,887	5,810	0,290	29,504
5,195	0,000	0,000	0,000	7,695	0,384	35,271	5,812	0,291	29,795
5,245	0,000	0,000	0,000	7,708	0,385	35,656	5,812	0,291	30,086
5,295	0,000	0,000	0,000	7,723	0,386	36,042	5,814	0,291	30,377
5,345	0,000	0,000	0,000	7,735	0,386	36,428	5,814	0,291	30,668
5,395	0,000	0,000	0,000	7,749	0,387	36,815	5,816	0,291	30,959
5,445	0,000	0,000	0,000	7,760	0,388	37,203	5,817	0,291	31,250
5,495	0,000	0,000	0,000	7,772	0,388	37,591	5,818	0,291	31,541
5,545	0,000	0,000	0,000	7,783	0,389	37,980	5,819	0,291	31,832
5,595	0,000	0,000	0,000	7,794	0,389	38,369	5,820	0,291	32,123
5,644	0,000	0,000	0,000	7,804	0,382	38,751	5,821	0,285	32,408
5,694	0,000	0,000	0,000	7,814	0,390	39,141	5,822	0,291	32,699
5,744	0,000	0,000	0,000	7,822	0,391	39,532	5,823	0,291	32,990



EJE 8 ACUERDO 8-1(1).IP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
2,897	0,000	0,000	0,000	6,910	0,345	18,466	5,743	0,287	16,517
2,947	0,000	0,000	0,000	6,928	0,346	18,812	5,745	0,287	16,804
5,794	0,000	0,000	0,000	7,830	0,391	39,923	5,824	0,291	33,281
5,844	0,000	0,000	0,000	7,839	0,392	40,315	5,825	0,291	33,572
5,894	0,000	0,000	0,000	7,846	0,392	40,707	5,826	0,291	33,863
5,944	0,000	0,000	0,000	7,852	0,392	41,099	5,828	0,291	34,154
5,994	0,000	0,000	0,000	7,859	0,393	41,492	5,829	0,291	34,445
6,044	0,000	0,000	0,000	7,864	0,393	41,885	5,830	0,291	34,736
6,094	0,000	0,000	0,000	7,869	0,393	42,278	5,831	0,292	35,028
6,144	0,000	0,000	0,000	7,874	0,394	42,672	5,833	0,292	35,320
6,194	0,000	0,000	0,000	7,879	0,394	43,066	5,834	0,292	35,612
6,244	0,000	0,000	0,000	7,883	0,394	43,460	5,834	0,292	35,904
6,294	0,000	0,000	0,000	7,889	0,394	43,854	5,835	0,292	36,196
6,344	0,000	0,000	0,000	7,893	0,395	44,249	5,837	0,292	36,488
6,394	0,000	0,000	0,000	7,898	0,395	44,644	5,838	0,292	36,780
6,444	0,000	0,000	0,000	7,903	0,395	45,039	5,839	0,292	37,072
6,494	0,000	0,000	0,000	7,908	0,395	45,434	5,841	0,292	37,364
6,544	0,000	0,000	0,000	7,913	0,396	45,830	5,842	0,292	37,656
6,594	0,000	0,000	0,000	7,918	0,396	46,226	5,843	0,292	37,948
6,643	0,000	0,000	0,000	7,921	0,388	46,614	5,844	0,286	38,234
6,693	0,000	0,000	0,000	7,926	0,396	47,010	5,845	0,292	38,526
6,743	0,000	0,000	0,000	7,931	0,396	47,406	5,846	0,292	38,818
6,793	0,000	0,000	0,000	7,935	0,397	47,803	5,847	0,292	39,110
6,843	0,000	0,000	0,000	7,939	0,397	48,200	5,849	0,292	39,402
6,893	0,000	0,000	0,000	7,944	0,397	48,597	5,850	0,292	39,694
6,943	0,000	0,000	0,000	7,948	0,397	48,994	5,852	0,293	39,987
6,993	0,000	0,000	0,000	7,952	0,398	49,392	5,853	0,293	40,280
7,043	0,000	0,000	0,000	7,957	0,398	49,790	5,854	0,293	40,573
7,093	0,000	0,000	0,000	7,960	0,398	50,188	5,855	0,293	40,866
7,143	0,000	0,000	0,000	7,965	0,398	50,586	5,857	0,293	41,159
7,193	0,000	0,000	0,000	7,970	0,398	50,984	5,858	0,293	41,452
7,243	0,000	0,000	0,000	7,973	0,399	51,383	5,859	0,293	41,745
7,293	0,000	0,000	0,000	7,977	0,399	51,782	5,860	0,293	42,038
7,343	0,000	0,000	0,000	7,981	0,399	52,181	5,861	0,293	42,331
7,393	0,000	0,000	0,000	7,985	0,399	52,580	5,863	0,293	42,624
7,443	0,000	0,000	0,000	7,989	0,399	52,979	5,865	0,293	42,917
7,493	0,000	0,000	0,000	7,992	0,400	53,379	5,866	0,293	43,210
7,543	0,000	0,000	0,000	7,996	0,400	53,779	5,867	0,293	43,503
7,593	0,000	0,000	0,000	7,999	0,400	54,179	5,868	0,293	43,796
7,642	0,000	0,000	0,000	8,003	0,392	54,571	5,869	0,288	44,084
7,692	0,000	0,000	0,000	8,007	0,400	54,971	5,871	0,293	44,377
7,742	0,000	0,000	0,000	8,009	0,400	55,371	5,872	0,294	44,671
7,792	0,000	0,000	0,000	8,013	0,401	55,772	5,874	0,294	44,965
7,842	0,000	0,000	0,000	8,017	0,401	56,173	5,875	0,294	45,259
7,892	0,000	0,000	0,000	8,020	0,401	56,574	5,876	0,294	45,553
7,942	0,000	0,000	0,000	8,023	0,401	56,975	5,878	0,294	45,847
7,992	0,000	0,000	0,000	8,027	0,401	57,376	5,879	0,294	46,141
8,042	0,000	0,000	0,000	8,031	0,401	57,777	5,881	0,294	46,435
8,092	0,000	0,000	0,000	8,033	0,402	58,179	5,882	0,294	46,729
8,142	0,000	0,000	0,000	8,037	0,402	58,581	5,884	0,294	47,023
8,192	0,000	0,000	0,000	8,039	0,402	58,983	5,885	0,294	47,317
8,242	0,000	0,000	0,000	8,043	0,402	59,385	5,886	0,294	47,611
8,292	0,000	0,000	0,000	8,045	0,402	59,787	5,888	0,294	47,905
8,342	0,000	0,000	0,000	8,049	0,402	60,189	5,889	0,294	48,199
8,392	0,000	0,000	0,000	8,051	0,402	60,591	5,891	0,294	48,493
8,442	0,000	0,000	0,000	8,055	0,403	60,994	5,892	0,295	48,788
8,492	0,000	0,000	0,000	8,057	0,403	61,397	5,894	0,295	49,083
8,542	0,000	0,000	0,000	8,059	0,403	61,800	5,895	0,295	49,378
8,592	0,000	0,000	0,000	8,062	0,403	62,203	5,897	0,295	49,673
8,642	0,000	0,000	0,000	8,065	0,403	62,606	5,898	0,295	49,968

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).IP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
8,691	0,000	0,000	0,000	8,067	0,395	63,001	5,899	0,289	50,257
8,741	0,000	0,000	0,000	8,071	0,403	63,404	5,901	0,295	50,552
8,791	0,000	0,000	0,000	8,072	0,404	63,808	5,903	0,295	50,847
8,841	0,000	0,000	0,000	8,074	0,404	64,212	5,904	0,295	51,142
8,891	0,000	0,000	0,000	8,077	0,404	64,616	5,906	0,295	51,437
8,941	0,000	0,000	0,000	8,080	0,404	65,020	5,907	0,295	51,732
8,991	0,000	0,000	0,000	8,081	0,404	65,424	5,909	0,295	52,027
9,041	0,000	0,000	0,000	8,083	0,404	65,828	5,910	0,295	52,322
9,091	0,000	0,000	0,000	8,086	0,404	66,232	5,912	0,296	52,618
9,141	0,000	0,000	0,000	8,088	0,404	66,636	5,913	0,296	52,914
9,191	0,000	0,000	0,000	8,090	0,404	67,040	5,915	0,296	53,210
9,241	0,000	0,000	0,000	8,092	0,405	67,445	5,916	0,296	53,506
9,291	0,000	0,000	0,000	8,093	0,405	67,850	5,918	0,296	53,802
9,341	0,000	0,000	0,000	8,095	0,405	68,255	5,920	0,296	54,098
9,391	0,000	0,000	0,000	8,097	0,405	68,660	5,921	0,296	54,394
9,441	0,000	0,000	0,000	8,098	0,405	69,065	5,923	0,296	54,690
9,491	0,000	0,000	0,000	8,100	0,405	69,470	5,925	0,296	54,986
9,541	0,000	0,000	0,000	8,102	0,405	69,875	5,926	0,296	55,282
9,591	0,000	0,000	0,000	8,104	0,405	70,280	5,928	0,296	55,578
9,641	0,000	0,000	0,000	8,105	0,405	70,685	5,930	0,296	55,874
9,690	0,000	0,000	0,000	8,107	0,397	71,082	5,931	0,291	56,165
9,740	0,000	0,000	0,000	8,107	0,405	71,487	5,932	0,297	56,462
9,790	0,000	0,000	0,000	8,109	0,405	71,892	5,934	0,297	56,759
9,840	0,000	0,000	0,000	8,110	0,405	72,297	5,936	0,297	57,056
9,890	0,000	0,000	0,000	8,111	0,406	72,703	5,938	0,297	57,353
9,940	0,000	0,000	0,000	8,112	0,406	73,109	5,940	0,297	57,650
9,990	0,000	0,000	0,000	8,113	0,406	73,515	5,942	0,297	57,947
10,040	0,000	0,000	0,000	8,115	0,406	73,921	5,943	0,297	58,244
10,090	0,000	0,000	0,000	8,116	0,406	74,327	5,945	0,297	58,541
10,140	0,000	0,000	0,000	8,117	0,406	74,733	5,947	0,297	58,838
10,190	0,000	0,000	0,000	8,117	0,406	75,139	5,948	0,297	59,135
10,240	0,000	0,000	0,000	8,118	0,406	75,545	5,950	0,297	59,432
10,290	0,000	0,000	0,000	8,119	0,406	75,951	5,952	0,298	59,730
10,340	0,000	0,000	0,000	8,119	0,406	76,357	5,953	0,298	60,028
10,390	0,000	0,000	0,000	8,120	0,406	76,763	5,955	0,298	60,326
10,440	0,000	0,000	0,000	8,120	0,406	77,169	5,957	0,298	60,624
10,490	0,000	0,000	0,000	8,121	0,406	77,575	5,959	0,298	60,922
10,540	0,000	0,000	0,000	8,122	0,406	77,981	5,961	0,298	61,220
10,590	0,000	0,000	0,000	8,123	0,406	78,387	5,963	0,298	61,518
10,640	0,000	0,000	0,000	8,122	0,406	78,793	5,964	0,298	61,816
10,690	0,000	0,000	0,000	8,122	0,406	79,199	5,966	0,298	62,114
10,739	0,000	0,000	0,000	8,122	0,398	79,597	5,968	0,292	62,406
10,789	0,000	0,000	0,000	8,123	0,406	80,003	5,970	0,298	62,704
10,839	0,000	0,000	0,000	8,123	0,406	80,409	5,972	0,299	63,003
10,889	0,000	0,000	0,000	8,123	0,406	80,815	5,974	0,299	63,302
10,939	0,000	0,000	0,000	8,122	0,406	81,221	5,976	0,299	63,601
10,989	0,000	0,000	0,000	8,122	0,406	81,627	5,978	0,299	63,900
11,039	0,000	0,000	0,000	8,122	0,406	82,033	5,980	0,299	64,199
11,089	0,000	0,000	0,000	8,122	0,406	82,439	5,982	0,299	64,498
11,139	0,000	0,000	0,000	8,122	0,406	82,845	5,984	0,299	64,797
11,189	0,000	0,000	0,000	8,121	0,406	83,251	5,986	0,299	65,096
11,239	0,000	0,000	0,000	8,121	0,406	83,657	5,988	0,299	65,395
11,289	0,000	0,000	0,000	8,119	0,406	84,063	5,989	0,299	65,694
11,339	0,000	0,000	0,000	8,120	0,406	84,469	5,991	0,300	65,994
11,389	0,000	0,000	0,000	8,119	0,406	84,875	5,994	0,300	66,294
11,439	0,000	0,000	0,000	8,119	0,406	85,281	5,996	0,300	66,594
11,489	0,000	0,000	0,000	8,118	0,406	85,687	5,998	0,300	66,894
11,539	0,000	0,000	0,000	8,116	0,406	86,093	6,000	0,300	67,194

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).IP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
11,589	0,000	0,000	0,000	8,115	0,406	86,499	6,002	0,300	67,494
11,639	0,000	0,000	0,000	8,115	0,406	86,905	6,004	0,300	67,794
11,689	0,000	0,000	0,000	8,114	0,406	87,311	6,007	0,300	68,094
11,738	0,000	0,000	0,000	8,113	0,398	87,709	6,008	0,294	68,388
11,788	0,000	0,000	0,000	8,112	0,406	88,115	6,010	0,300	68,688
11,838	0,000	0,000	0,000	8,110	0,406	88,521	6,012	0,301	68,989
11,888	0,000	0,000	0,000	8,109	0,405	88,926	6,014	0,301	69,290
11,938	0,000	0,000	0,000	8,108	0,405	89,331	6,016	0,301	69,591
11,988	0,000	0,000	0,000	8,107	0,405	89,736	6,018	0,301	69,892
12,038	0,000	0,000	0,000	8,105	0,405	90,141	6,020	0,301	70,193
12,088	0,000	0,000	0,000	8,103	0,405	90,546	6,023	0,301	70,494
12,138	0,000	0,000	0,000	8,102	0,405	90,951	6,025	0,301	70,795
12,188	0,000	0,000	0,000	8,101	0,405	91,356	6,027	0,301	71,096
12,238	0,000	0,000	0,000	8,098	0,405	91,761	6,029	0,301	71,397
12,288	0,000	0,000	0,000	8,096	0,405	92,166	6,031	0,302	71,699
12,338	0,000	0,000	0,000	8,095	0,405	92,571	6,033	0,302	72,001
12,388	0,000	0,000	0,000	8,092	0,405	92,976	6,035	0,302	72,303
12,438	0,000	0,000	0,000	8,090	0,405	93,381	6,037	0,302	72,605
12,488	0,000	0,000	0,000	8,088	0,404	93,785	6,040	0,302	72,907
12,538	0,000	0,000	0,000	8,086	0,404	94,189	6,042	0,302	73,209
12,588	0,000	0,000	0,000	8,084	0,404	94,593	6,044	0,302	73,511
12,638	0,000	0,000	0,000	8,082	0,404	94,997	6,046	0,302	73,813
12,688	0,000	0,000	0,000	8,078	0,404	95,401	6,048	0,302	74,115
12,737	0,000	0,000	0,000	8,077	0,396	95,797	6,051	0,296	74,411
12,787	0,000	0,000	0,000	8,074	0,404	96,201	6,053	0,303	74,714
12,837	0,000	0,000	0,000	8,072	0,404	96,605	6,055	0,303	75,017
12,887	0,000	0,000	0,000	8,069	0,404	97,009	6,058	0,303	75,320
12,937	0,000	0,000	0,000	8,066	0,403	97,412	6,059	0,303	75,623
12,987	0,000	0,000	0,000	8,062	0,403	97,815	6,061	0,303	75,926
13,037	0,000	0,000	0,000	8,061	0,403	98,218	6,064	0,303	76,229
13,087	0,000	0,000	0,000	8,057	0,403	98,621	6,066	0,303	76,532
13,137	0,000	0,000	0,000	8,054	0,403	99,024	6,069	0,303	76,835
13,187	0,000	0,000	0,000	8,050	0,403	99,427	6,070	0,303	77,138
13,237	0,000	0,000	0,000	8,048	0,402	99,829	6,073	0,304	77,442
13,287	0,000	0,000	0,000	8,044	0,402	100,231	6,075	0,304	77,746
13,337	0,000	0,000	0,000	8,041	0,402	100,633	6,078	0,304	78,050
13,387	0,000	0,000	0,000	8,037	0,402	101,035	6,080	0,304	78,354
13,437	0,000	0,000	0,000	8,033	0,402	101,437	6,083	0,304	78,658
13,487	0,000	0,000	0,000	8,030	0,402	101,839	6,085	0,304	78,962
13,537	0,000	0,000	0,000	8,026	0,401	102,240	6,087	0,304	79,266
13,587	0,000	0,000	0,000	8,022	0,401	102,641	6,090	0,304	79,570
13,637	0,000	0,000	0,000	8,017	0,401	103,042	6,092	0,305	79,875
13,687	0,000	0,000	0,000	8,014	0,401	103,443	6,095	0,305	80,180
13,737	0,000	0,000	0,000	8,010	0,401	103,844	6,097	0,305	80,485
13,786	0,000	0,000	0,000	8,005	0,392	104,236	6,099	0,299	80,784
13,836	0,000	0,000	0,000	8,002	0,400	104,636	6,102	0,305	81,089
13,886	0,000	0,000	0,000	7,997	0,400	105,036	6,104	0,305	81,394
13,936	0,000	0,000	0,000	7,993	0,400	105,436	6,106	0,305	81,699
13,986	0,000	0,000	0,000	7,989	0,400	105,836	6,109	0,305	82,004
14,036	0,000	0,000	0,000	7,984	0,399	106,235	6,111	0,305	82,309
14,086	0,000	0,000	0,000	7,980	0,399	106,634	6,113	0,306	82,615
14,136	0,000	0,000	0,000	7,975	0,399	107,033	6,117	0,306	82,921
14,186	0,000	0,000	0,000	7,970	0,399	107,432	6,119	0,306	83,227
14,236	0,000	0,000	0,000	7,966	0,398	107,830	6,121	0,306	83,533
14,286	0,000	0,000	0,000	7,961	0,398	108,228	6,124	0,306	83,839
14,336	0,000	0,000	0,000	7,955	0,398	108,626	6,126	0,306	84,145
14,386	0,000	0,000	0,000	7,951	0,398	109,024	6,129	0,306	84,451
14,436	0,000	0,000	0,000	7,946	0,397	109,421	6,131	0,307	84,758

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).IP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
14,486	0,000	0,000	0,000	7,941	0,397	109,818	6,134	0,307	85,065
14,536	0,000	0,000	0,000	7,936	0,397	110,215	6,136	0,307	85,372
14,586	0,000	0,000	0,000	7,930	0,397	110,612	6,138	0,307	85,679
14,636	0,000	0,000	0,000	7,924	0,396	111,008	6,141	0,307	85,986
14,686	0,000	0,000	0,000	7,919	0,396	111,404	6,144	0,307	86,293
14,736	0,000	0,000	0,000	7,914	0,396	111,800	6,147	0,307	86,600
14,785	0,000	0,000	0,000	7,909	0,388	112,188	6,149	0,301	86,901
14,835	0,000	0,000	0,000	7,903	0,395	112,583	6,151	0,308	87,209
14,885	0,000	0,000	0,000	7,897	0,395	112,978	6,154	0,308	87,517
14,935	0,000	0,000	0,000	7,892	0,395	113,373	6,156	0,308	87,825
14,985	0,000	0,000	0,000	7,887	0,394	113,767	6,160	0,308	88,133
15,035	0,000	0,000	0,000	7,880	0,394	114,161	6,162	0,308	88,441
15,085	0,000	0,000	0,000	7,875	0,394	114,555	6,165	0,308	88,749
15,135	0,000	0,000	0,000	7,869	0,394	114,949	6,167	0,308	89,057
15,185	0,000	0,000	0,000	7,863	0,393	115,342	6,170	0,308	89,365
15,235	0,000	0,000	0,000	7,857	0,393	115,735	6,172	0,309	89,674
15,285	0,000	0,000	0,000	7,850	0,393	116,128	6,175	0,309	89,983
15,335	0,000	0,000	0,000	7,844	0,392	116,520	6,178	0,309	90,292
15,385	0,000	0,000	0,000	7,838	0,392	116,912	6,181	0,309	90,601
15,435	0,000	0,000	0,000	7,832	0,392	117,304	6,184	0,309	90,910
15,485	0,000	0,000	0,000	7,825	0,391	117,695	6,186	0,309	91,219
15,535	0,000	0,000	0,000	7,818	0,391	118,086	6,189	0,309	91,528
15,585	0,000	0,000	0,000	7,812	0,391	118,477	6,192	0,310	91,838
15,635	0,000	0,000	0,000	7,805	0,390	118,867	6,194	0,310	92,148
15,685	0,000	0,000	0,000	7,798	0,390	119,257	6,197	0,310	92,458
15,735	0,000	0,000	0,000	7,792	0,390	119,647	6,200	0,310	92,768
15,784	0,000	0,000	0,000	7,785	0,382	120,029	6,202	0,304	93,072
15,834	0,000	0,000	0,000	7,777	0,389	120,418	6,205	0,310	93,382
15,884	0,000	0,000	0,000	7,771	0,389	120,807	6,208	0,310	93,692
15,934	0,000	0,000	0,000	7,764	0,388	121,195	6,211	0,310	94,002
15,984	0,000	0,000	0,000	7,756	0,388	121,583	6,214	0,311	94,313
16,034	0,000	0,000	0,000	7,749	0,388	121,971	6,217	0,311	94,624
16,084	0,000	0,000	0,000	7,742	0,387	122,358	6,219	0,311	94,935
16,134	0,000	0,000	0,000	7,735	0,387	122,745	6,222	0,311	95,246
16,184	0,000	0,000	0,000	7,728	0,387	123,132	6,225	0,311	95,557
16,234	0,000	0,000	0,000	7,719	0,386	123,518	6,228	0,311	95,868
16,284	0,000	0,000	0,000	7,712	0,386	123,904	6,231	0,311	96,179
16,334	0,000	0,000	0,000	7,704	0,385	124,289	6,234	0,312	96,491
16,384	0,000	0,000	0,000	7,696	0,385	124,674	6,236	0,312	96,803
16,434	0,000	0,000	0,000	7,688	0,385	125,059	6,240	0,312	97,115
16,484	0,000	0,000	0,000	7,681	0,384	125,443	6,242	0,312	97,427
16,534	0,000	0,000	0,000	7,672	0,384	125,827	6,245	0,312	97,739
16,584	0,000	0,000	0,000	7,665	0,383	126,210	6,248	0,312	98,051
16,634	0,000	0,000	0,000	7,656	0,383	126,593	6,251	0,312	98,363
16,684	0,000	0,000	0,000	7,648	0,383	126,976	6,255	0,313	98,676
16,734	0,000	0,000	0,000	7,640	0,382	127,358	6,257	0,313	98,989
16,784	0,000	0,000	0,000	7,630	0,382	127,740	6,260	0,313	99,302
16,833	0,000	0,000	0,000	7,623	0,374	128,114	6,263	0,307	99,609
16,883	0,000	0,000	0,000	7,614	0,381	128,495	6,266	0,313	99,922
16,933	0,000	0,000	0,000	7,605	0,380	128,875	6,269	0,313	100,235
16,983	0,000	0,000	0,000	7,597	0,380	129,255	6,272	0,314	100,549
17,033	0,000	0,000	0,000	7,588	0,380	129,635	6,275	0,314	100,863
17,083	0,000	0,000	0,000	7,579	0,379	130,014	6,278	0,314	101,177
17,133	0,000	0,000	0,000	7,571	0,379	130,393	6,282	0,314	101,491
17,183	0,000	0,000	0,000	7,562	0,378	130,771	6,285	0,314	101,805
17,233	0,000	0,000	0,000	7,553	0,378	131,149	6,288	0,314	102,119
17,283	0,000	0,000	0,000	7,543	0,377	131,526	6,290	0,314	102,433
17,333	0,000	0,000	0,000	7,534	0,377	131,903	6,294	0,315	102,748

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).IP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
17,383	0,000	0,000	0,000	7,525	0,376	132,279	6,297	0,315	103,063
17,433	0,000	0,000	0,000	7,516	0,376	132,655	6,300	0,315	103,378
17,483	0,000	0,000	0,000	7,506	0,376	133,031	6,303	0,315	103,693
17,533	0,000	0,000	0,000	7,496	0,375	133,406	6,306	0,315	104,008
17,583	0,000	0,000	0,000	7,487	0,375	133,781	6,309	0,315	104,323
17,633	0,000	0,000	0,000	7,477	0,374	134,155	6,313	0,316	104,639
17,683	0,000	0,000	0,000	7,467	0,374	134,529	6,316	0,316	104,955
17,733	0,000	0,000	0,000	7,458	0,373	134,902	6,319	0,316	105,271
17,783	0,000	0,000	0,000	7,447	0,373	135,275	6,322	0,316	105,587
17,832	0,000	0,000	0,000	7,438	0,365	135,640	6,325	0,310	105,897
17,882	0,000	0,000	0,000	7,427	0,372	136,012	6,328	0,316	106,213
17,932	0,000	0,000	0,000	7,417	0,371	136,383	6,331	0,316	106,529
17,982	0,000	0,000	0,000	7,406	0,371	136,754	6,335	0,317	106,846
18,032	0,000	0,000	0,000	7,396	0,370	137,124	6,339	0,317	107,163
18,082	0,000	0,000	0,000	7,386	0,370	137,494	6,342	0,317	107,480
18,132	0,000	0,000	0,000	7,375	0,369	137,863	6,345	0,317	107,797
18,182	0,000	0,000	0,000	7,365	0,368	138,231	6,348	0,317	108,114
18,232	0,000	0,000	0,000	7,354	0,368	138,599	6,352	0,318	108,432
18,282	0,000	0,000	0,000	7,343	0,367	138,966	6,355	0,318	108,750
18,332	0,000	0,000	0,000	7,332	0,367	139,333	6,358	0,318	109,068
18,382	0,000	0,000	0,000	7,322	0,366	139,699	6,362	0,318	109,386
18,432	0,000	0,000	0,000	7,311	0,366	140,065	6,365	0,318	109,704
18,482	0,000	0,000	0,000	7,299	0,365	140,430	6,368	0,318	110,022
18,532	0,000	0,000	0,000	7,288	0,365	140,795	6,372	0,319	110,341
18,582	0,000	0,000	0,000	7,276	0,364	141,159	6,375	0,319	110,660
18,632	0,000	0,000	0,000	7,265	0,364	141,523	6,378	0,319	110,979
18,682	0,000	0,000	0,000	7,253	0,363	141,886	6,381	0,319	111,298
18,732	0,000	0,000	0,000	7,242	0,362	142,248	6,384	0,319	111,617
18,782	0,000	0,000	0,000	7,230	0,362	142,610	6,388	0,319	111,936
18,832	0,000	0,000	0,000	7,220	0,361	142,971	6,392	0,320	112,256
18,881	0,000	0,000	0,000	7,207	0,353	143,324	6,396	0,313	112,569
18,931	0,000	0,000	0,000	7,196	0,360	143,684	6,399	0,320	112,889
18,981	0,000	0,000	0,000	7,184	0,360	144,044	6,403	0,320	113,209
19,031	0,000	0,000	0,000	7,172	0,359	144,403	6,406	0,320	113,529
19,081	0,000	0,000	0,000	7,159	0,358	144,761	6,409	0,320	113,849
19,131	0,000	0,000	0,000	7,147	0,358	145,119	6,413	0,321	114,170
19,181	0,000	0,000	0,000	7,135	0,357	145,476	6,416	0,321	114,491
19,231	0,000	0,000	0,000	7,123	0,356	145,832	6,420	0,321	114,812
19,281	0,000	0,000	0,000	7,110	0,356	146,188	6,423	0,321	115,133
19,331	0,000	0,000	0,000	7,097	0,355	146,543	6,427	0,321	115,454
19,381	0,000	0,000	0,000	7,085	0,355	146,898	6,431	0,321	115,775
19,431	0,000	0,000	0,000	7,072	0,354	147,252	6,434	0,322	116,097
19,481	0,000	0,000	0,000	7,059	0,353	147,605	6,438	0,322	116,419
19,531	0,000	0,000	0,000	7,047	0,353	147,958	6,441	0,322	116,741
19,581	0,000	0,000	0,000	7,033	0,352	148,310	6,445	0,322	117,063
19,631	0,000	0,000	0,000	7,020	0,351	148,661	6,448	0,322	117,385
19,681	0,000	0,000	0,000	7,007	0,351	149,012	6,452	0,323	117,708
19,731	0,000	0,000	0,000	6,994	0,350	149,362	6,456	0,323	118,031
19,781	0,000	0,000	0,000	6,980	0,349	149,711	6,459	0,323	118,354
19,831	0,000	0,000	0,000	6,966	0,349	150,060	6,462	0,323	118,677
19,880	0,000	0,000	0,000	6,953	0,341	150,401	6,466	0,317	118,994
19,930	0,000	0,000	0,000	6,940	0,347	150,748	6,470	0,323	119,317
19,980	0,000	0,000	0,000	6,926	0,347	151,095	6,474	0,324	119,641
20,030	0,000	0,000	0,000	6,913	0,346	151,441	6,478	0,324	119,965
20,080	0,000	0,000	0,000	6,899	0,345	151,786	6,482	0,324	120,289
20,130	0,000	0,000	0,000	6,885	0,345	152,131	6,485	0,324	120,613
20,180	0,000	0,000	0,000	6,870	0,344	152,475	6,489	0,324	120,937
20,230	0,000	0,000	0,000	6,856	0,343	152,818	6,493	0,325	121,262

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).IP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
20,280	0,000	0,000	0,000	6,842	0,342	153,160	6,496	0,325	121,587
20,330	0,000	0,000	0,000	6,827	0,342	153,502	6,500	0,325	121,912
20,380	0,000	0,000	0,000	6,812	0,341	153,843	6,504	0,325	122,237
20,430	0,000	0,000	0,000	6,797	0,340	154,183	6,508	0,325	122,562
20,480	0,000	0,000	0,000	6,782	0,339	154,522	6,512	0,326	122,888
20,530	0,000	0,000	0,000	6,767	0,339	154,861	6,516	0,326	123,214
20,580	0,000	0,000	0,000	6,752	0,338	155,199	6,519	0,326	123,540
20,630	0,000	0,000	0,000	6,737	0,337	155,536	6,524	0,326	123,866
20,680	0,000	0,000	0,000	6,722	0,336	155,872	6,527	0,326	124,192
20,730	0,000	0,000	0,000	6,706	0,336	156,208	6,531	0,326	124,518
20,780	0,000	0,000	0,000	6,691	0,335	156,543	6,535	0,327	124,845
20,830	0,000	0,000	0,000	6,675	0,334	156,877	6,539	0,327	125,172
20,879	0,000	0,000	0,000	6,659	0,327	157,204	6,543	0,321	125,493
20,929	0,000	0,000	0,000	6,643	0,333	157,537	6,547	0,327	125,820
20,979	0,000	0,000	0,000	6,627	0,332	157,869	6,551	0,327	126,147
21,029	0,000	0,000	0,000	6,611	0,331	158,200	6,555	0,328	126,475
21,079	0,000	0,000	0,000	6,594	0,330	158,530	6,559	0,328	126,803
21,129	0,000	0,000	0,000	6,577	0,329	158,859	6,563	0,328	127,131
21,179	0,000	0,000	0,000	6,560	0,328	159,187	6,567	0,328	127,459
21,229	0,000	0,000	0,000	6,543	0,328	159,515	6,571	0,328	127,787
21,279	0,000	0,000	0,000	6,527	0,327	159,842	6,575	0,329	128,116
21,329	0,000	0,000	0,000	6,510	0,326	160,168	6,579	0,329	128,445
21,379	0,000	0,000	0,000	6,492	0,325	160,493	6,583	0,329	128,774
21,429	0,000	0,000	0,000	6,475	0,324	160,817	6,587	0,329	129,103
21,479	0,000	0,000	0,000	6,458	0,323	161,140	6,591	0,329	129,432
21,529	0,000	0,000	0,000	6,441	0,322	161,462	6,595	0,330	129,762
21,579	0,000	0,000	0,000	6,423	0,322	161,784	6,600	0,330	130,092
21,629	0,000	0,000	0,000	6,405	0,321	162,105	6,604	0,330	130,422
21,679	0,000	0,000	0,000	6,387	0,320	162,425	6,608	0,330	130,752
21,729	0,000	0,000	0,000	6,369	0,319	162,744	6,612	0,331	131,083
21,779	0,000	0,000	0,000	6,351	0,318	163,062	6,616	0,331	131,414
21,829	0,000	0,000	0,000	6,332	0,317	163,379	6,621	0,331	131,745
21,879	0,000	0,000	0,000	6,315	0,316	163,695	6,625	0,331	132,076
21,928	0,000	0,000	0,000	6,297	0,309	164,004	6,629	0,325	132,401
21,978	0,000	0,000	0,000	6,278	0,314	164,318	6,633	0,332	132,733
22,028	0,000	0,000	0,000	6,259	0,313	164,631	6,637	0,332	133,065
22,078	0,000	0,000	0,000	6,240	0,312	164,943	6,642	0,332	133,397
22,128	0,000	0,000	0,000	6,221	0,312	165,255	6,646	0,332	133,729
22,178	0,000	0,000	0,000	6,202	0,311	165,566	6,650	0,332	134,061
22,228	0,000	0,000	0,000	6,183	0,310	165,876	6,654	0,333	134,394
22,278	0,000	0,000	0,000	6,164	0,309	166,185	6,659	0,333	134,727
22,328	0,000	0,000	0,000	6,143	0,308	166,493	6,663	0,333	135,060
22,378	0,000	0,000	0,000	6,125	0,307	166,800	6,668	0,333	135,393
22,428	0,000	0,000	0,000	6,104	0,306	167,106	6,672	0,334	135,727
22,478	0,000	0,000	0,000	6,085	0,305	167,411	6,676	0,334	136,061
22,528	0,000	0,000	0,000	6,063	0,304	167,715	6,681	0,334	136,395
22,578	0,000	0,000	0,000	6,043	0,303	168,018	6,685	0,334	136,729
22,628	0,000	0,000	0,000	6,023	0,302	168,320	6,689	0,334	137,063
22,678	0,000	0,000	0,000	6,002	0,301	168,621	6,693	0,335	137,398
22,728	0,000	0,000	0,000	5,982	0,300	168,921	6,698	0,335	137,733
22,778	0,000	0,000	0,000	5,961	0,299	169,220	6,703	0,335	138,068
22,828	0,000	0,000	0,000	5,941	0,298	169,518	6,707	0,335	138,403
22,878	0,000	0,000	0,000	5,919	0,297	169,815	6,712	0,335	138,738
22,927	0,000	0,000	0,000	5,898	0,290	170,105	6,716	0,329	139,067
22,977	0,000	0,000	0,000	5,876	0,294	170,399	6,720	0,336	139,403
23,027	0,000	0,000	0,000	5,855	0,293	170,692	6,725	0,336	139,739
23,077	0,000	0,000	0,000	5,833	0,292	170,984	6,730	0,336	140,075
23,127	0,000	0,000	0,000	5,811	0,291	171,275	6,734	0,337	140,412

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).IP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
23,177	0,000	0,000	0,000	5,789	0,290	171,565	6,739	0,337	140,749
23,227	0,000	0,000	0,000	5,767	0,289	171,854	6,744	0,337	141,086
23,277	0,000	0,000	0,000	4,058	0,246	172,100	6,399	0,329	141,415
23,327	0,000	0,000	0,000	3,990	0,201	172,301	6,279	0,317	141,732
23,377	0,000	0,000	0,000	4,016	0,200	172,501	6,304	0,315	142,047
23,427	0,000	0,000	0,000	4,043	0,201	172,702	6,329	0,316	142,363
23,477	0,000	0,000	0,000	4,069	0,203	172,905	6,354	0,317	142,680
23,527	0,000	0,000	0,000	4,095	0,204	173,109	6,380	0,318	142,998
23,577	0,000	0,000	0,000	4,121	0,205	173,314	6,405	0,320	143,318
23,627	0,000	0,000	0,000	4,148	0,207	173,521	6,431	0,321	143,639
23,677	0,000	0,000	0,000	4,174	0,208	173,729	6,457	0,322	143,961
23,727	0,000	0,000	0,000	4,201	0,209	173,938	6,482	0,323	144,284
23,777	0,000	0,000	0,000	4,176	0,209	174,147	6,438	0,323	144,607
23,826	0,000	0,000	0,000	4,151	0,204	174,351	6,395	0,314	144,921
23,876	0,000	0,000	0,000	4,128	0,207	174,558	6,352	0,319	145,240
23,926	0,000	0,000	0,000	4,104	0,206	174,764	6,308	0,316	145,556
23,976	0,000	0,000	0,000	4,078	0,205	174,969	6,265	0,314	145,870
24,026	0,000	0,000	0,000	4,055	0,203	175,172	6,223	0,312	146,182
24,076	0,000	0,000	0,000	4,031	0,202	175,374	6,181	0,310	146,492
24,126	0,000	0,000	0,000	4,007	0,201	175,575	6,139	0,308	146,800
24,176	0,000	0,000	0,000	3,984	0,200	175,775	6,098	0,306	147,106
24,226	0,000	0,000	0,000	3,961	0,199	175,974	6,057	0,304	147,410
24,276	0,000	0,000	0,000	3,937	0,197	176,171	6,016	0,302	147,712
24,326	0,000	0,000	0,000	3,915	0,196	176,367	5,976	0,300	148,012
24,375	0,000	0,000	0,000	3,892	0,191	176,558	5,937	0,292	148,304
24,425	0,000	0,000	0,000	3,870	0,194	176,752	5,897	0,296	148,600
24,475	0,000	0,000	0,000	3,847	0,193	176,945	5,858	0,294	148,894
24,525	0,000	0,000	0,000	3,824	0,192	177,137	5,819	0,292	149,186
24,575	0,000	0,000	0,000	3,802	0,191	177,328	5,781	0,290	149,476
24,625	0,000	0,000	0,000	3,780	0,190	177,518	5,742	0,288	149,764
24,675	0,000	0,000	0,000	3,758	0,188	177,706	5,704	0,286	150,050
24,725	0,000	0,000	0,000	3,736	0,187	177,893	5,666	0,284	150,334
24,775	0,000	0,000	0,000	3,714	0,186	178,079	5,629	0,282	150,616
24,825	0,000	0,000	0,000	3,693	0,185	178,264	5,592	0,281	150,897
24,874	0,000	0,000	0,000	3,672	0,180	178,444	5,556	0,273	151,170
24,924	0,000	0,000	0,000	3,649	0,183	178,627	5,519	0,277	151,447
24,974	0,000	0,000	0,000	3,629	0,182	178,809	5,483	0,275	151,722
25,024	0,000	0,000	0,000	3,607	0,181	178,990	5,447	0,273	151,995
25,074	0,000	0,000	0,000	3,586	0,180	179,170	5,411	0,271	152,266
25,124	0,000	0,000	0,000	3,566	0,179	179,349	5,376	0,270	152,536
25,174	0,000	0,000	0,000	3,545	0,178	179,527	5,341	0,268	152,804
25,224	0,000	0,000	0,000	3,525	0,177	179,704	5,306	0,266	153,070
25,274	0,000	0,000	0,000	3,504	0,176	179,880	5,272	0,264	153,334
25,324	0,000	0,000	0,000	3,485	0,175	180,055	5,238	0,263	153,597
25,373	0,000	0,000	0,000	3,464	0,170	180,225	5,205	0,256	153,853
25,423	0,000	0,000	0,000	3,444	0,173	180,398	5,171	0,259	154,112
25,473	0,000	0,000	0,000	3,424	0,172	180,570	5,138	0,258	154,370
25,523	0,000	0,000	0,000	3,404	0,171	180,741	5,104	0,256	154,626
25,573	0,000	0,000	0,000	3,384	0,170	180,911	5,071	0,254	154,880
25,623	0,000	0,000	0,000	3,365	0,169	181,080	5,039	0,253	155,133
25,673	0,000	0,000	0,000	3,344	0,168	181,248	5,006	0,251	155,384
25,723	0,000	0,000	0,000	3,325	0,167	181,415	4,974	0,250	155,634
25,773	0,000	0,000	0,000	3,305	0,166	181,581	4,942	0,248	155,882
25,823	0,000	0,000	0,000	3,286	0,165	181,746	4,910	0,246	156,128
25,872	0,000	0,000	0,000	3,267	0,161	181,907	4,880	0,240	156,368
25,922	0,000	0,000	0,000	3,249	0,163	182,070	4,849	0,243	156,611
25,972	0,000	0,000	0,000	3,229	0,162	182,232	4,817	0,242	156,853
26,022	0,000	0,000	0,000	3,211	0,161	182,393	4,787	0,240	157,093

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).IP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
26,072	0,000	0,000	0,000	3,192	0,160	182,553	4,756	0,239	157,332
26,122	0,000	0,000	0,000	3,173	0,159	182,712	4,725	0,237	157,569
26,172	0,000	0,000	0,000	3,154	0,158	182,870	4,695	0,236	157,805
26,222	0,000	0,000	0,000	3,136	0,157	183,027	4,666	0,234	158,039
26,272	0,000	0,000	0,000	3,118	0,156	183,183	4,636	0,233	158,272
26,322	0,000	0,000	0,000	3,100	0,155	183,338	4,607	0,231	158,503
26,371	0,000	0,000	0,000	3,082	0,151	183,489	4,578	0,225	158,728
26,421	0,000	0,000	0,000	3,064	0,154	183,643	4,549	0,228	158,956
26,471	0,000	0,000	0,000	3,046	0,153	183,796	4,520	0,227	159,183
26,521	0,000	0,000	0,000	3,028	0,152	183,948	4,492	0,225	159,408
26,571	0,000	0,000	0,000	3,011	0,151	184,099	4,464	0,224	159,632
26,621	0,000	0,000	0,000	2,993	0,150	184,249	4,436	0,222	159,854
26,671	0,000	0,000	0,000	2,975	0,149	184,398	4,407	0,221	160,075
26,721	0,000	0,000	0,000	2,958	0,148	184,546	4,380	0,220	160,295
26,771	0,000	0,000	0,000	2,941	0,147	184,693	4,352	0,218	160,513
26,821	0,000	0,000	0,000	2,924	0,147	184,840	4,325	0,217	160,730
26,870	0,000	0,000	0,000	2,907	0,143	184,983	4,299	0,211	160,941
26,920	0,000	0,000	0,000	2,891	0,145	185,128	4,272	0,214	161,155
26,970	0,000	0,000	0,000	2,873	0,144	185,272	4,245	0,213	161,368
27,020	0,000	0,000	0,000	2,857	0,143	185,415	4,219	0,212	161,580
27,070	0,000	0,000	0,000	2,841	0,142	185,557	4,192	0,210	161,790
27,120	0,000	0,000	0,000	2,824	0,142	185,699	4,166	0,209	161,999
27,170	0,000	0,000	0,000	2,807	0,141	185,840	4,140	0,208	162,207
27,220	0,000	0,000	0,000	2,791	0,140	185,980	4,114	0,206	162,413
27,270	0,000	0,000	0,000	2,775	0,139	186,119	4,089	0,205	162,618
27,320	0,000	0,000	0,000	2,759	0,138	186,257	4,063	0,204	162,822
27,369	0,000	0,000	0,000	2,743	0,135	186,392	4,039	0,198	163,020
27,419	0,000	0,000	0,000	2,727	0,137	186,529	4,014	0,201	163,221
27,469	0,000	0,000	0,000	2,711	0,136	186,665	3,989	0,200	163,421
27,519	0,000	0,000	0,000	2,696	0,135	186,800	3,965	0,199	163,620
27,569	0,000	0,000	0,000	2,680	0,134	186,934	3,940	0,198	163,818
27,619	0,000	0,000	0,000	2,665	0,134	187,068	3,916	0,196	164,014
27,669	0,000	0,000	0,000	2,649	0,133	187,201	3,892	0,195	164,209
27,719	0,000	0,000	0,000	2,634	0,132	187,333	3,868	0,194	164,403
27,769	0,000	0,000	0,000	2,618	0,131	187,464	3,844	0,193	164,596
27,819	0,000	0,000	0,000	2,604	0,131	187,595	3,821	0,192	164,788
27,869	0,000	0,000	0,000	2,588	0,130	187,725	3,797	0,190	164,978
27,918	0,000	0,000	0,000	2,574	0,126	187,851	3,775	0,186	165,164
27,968	0,000	0,000	0,000	2,559	0,128	187,979	3,751	0,188	165,352
28,018	0,000	0,000	0,000	2,544	0,128	188,107	3,728	0,187	165,539
28,068	0,000	0,000	0,000	2,530	0,127	188,234	3,706	0,186	165,725
28,118	0,000	0,000	0,000	2,515	0,126	188,360	3,683	0,185	165,910
28,168	0,000	0,000	0,000	2,500	0,125	188,485	3,661	0,184	166,094
28,218	0,000	0,000	0,000	2,486	0,125	188,610	3,639	0,183	166,277
28,268	0,000	0,000	0,000	2,472	0,124	188,734	3,617	0,181	166,458
28,318	0,000	0,000	0,000	2,457	0,123	188,857	3,595	0,180	166,638
28,368	0,000	0,000	0,000	2,443	0,122	188,979	3,573	0,179	166,817
28,417	0,000	0,000	0,000	2,429	0,119	189,098	3,552	0,175	166,992
28,467	0,000	0,000	0,000	2,415	0,121	189,219	3,530	0,177	167,169
28,517	0,000	0,000	0,000	2,401	0,120	189,339	3,509	0,176	167,345
28,567	0,000	0,000	0,000	2,387	0,120	189,459	3,488	0,175	167,520
28,617	0,000	0,000	0,000	2,373	0,119	189,578	3,467	0,174	167,694
28,667	0,000	0,000	0,000	2,360	0,118	189,696	3,446	0,173	167,867
28,717	0,000	0,000	0,000	2,346	0,118	189,814	3,425	0,172	168,039
28,767	0,000	0,000	0,000	2,333	0,117	189,931	3,405	0,171	168,210
28,817	0,000	0,000	0,000	2,319	0,116	190,047	3,385	0,170	168,380
28,867	0,000	0,000	0,000	2,306	0,116	190,163	3,364	0,169	168,549
28,916	0,000	0,000	0,000	2,293	0,113	190,276	3,345	0,164	168,713

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).IP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
28,966	0,000	0,000	0,000	2,279	0,114	190,390	3,325	0,167	168,880
29,016	0,000	0,000	0,000	2,266	0,114	190,504	3,305	0,166	169,046
29,066	0,000	0,000	0,000	2,253	0,113	190,617	3,285	0,165	169,211
29,116	0,000	0,000	0,000	2,240	0,112	190,729	3,266	0,164	169,375
29,166	0,000	0,000	0,000	2,227	0,112	190,841	3,247	0,163	169,538
29,216	0,000	0,000	0,000	2,214	0,111	190,952	3,227	0,162	169,700
29,266	0,000	0,000	0,000	2,201	0,110	191,062	3,208	0,161	169,861
29,316	0,000	0,000	0,000	2,188	0,110	191,172	3,189	0,160	170,021
29,366	0,000	0,000	0,000	2,176	0,109	191,281	3,170	0,159	170,180
29,415	0,000	0,000	0,000	2,163	0,106	191,387	3,152	0,155	170,335
29,465	0,000	0,000	0,000	2,151	0,108	191,495	3,133	0,157	170,492
29,515	0,000	0,000	0,000	2,139	0,107	191,602	3,115	0,156	170,648
29,565	0,000	0,000	0,000	2,126	0,107	191,709	3,097	0,155	170,803
29,615	0,000	0,000	0,000	2,114	0,106	191,815	3,078	0,154	170,957
29,665	0,000	0,000	0,000	2,102	0,105	191,920	3,060	0,153	171,110
29,715	0,000	0,000	0,000	2,089	0,105	192,025	3,043	0,153	171,263
29,765	0,000	0,000	0,000	2,078	0,104	192,129	3,025	0,152	171,415
29,815	0,000	0,000	0,000	2,066	0,104	192,233	3,007	0,151	171,566
29,865	0,000	0,000	0,000	2,054	0,103	192,336	2,989	0,150	171,716
29,914	0,000	0,000	0,000	2,042	0,100	192,436	2,973	0,146	171,862
29,964	0,000	0,000	0,000	2,031	0,102	192,538	2,955	0,148	172,010
30,014	0,000	0,000	0,000	2,019	0,101	192,639	2,938	0,147	172,157
30,064	0,000	0,000	0,000	2,007	0,101	192,740	2,921	0,146	172,303
30,114	0,000	0,000	0,000	1,996	0,100	192,840	2,905	0,146	172,449
30,164	0,000	0,000	0,000	1,984	0,100	192,940	2,888	0,145	172,594
30,214	0,000	0,000	0,000	1,973	0,099	193,039	2,871	0,144	172,738
30,264	0,000	0,000	0,000	1,962	0,098	193,137	2,855	0,143	172,881
30,314	0,000	0,000	0,000	1,950	0,098	193,235	2,838	0,142	173,023
30,364	0,000	0,000	0,000	1,939	0,097	193,332	2,822	0,142	173,165
30,413	0,000	0,000	0,000	1,928	0,095	193,427	2,806	0,138	173,303
30,463	0,000	0,000	0,000	1,918	0,096	193,523	2,790	0,140	173,443
30,513	0,000	0,000	0,000	1,906	0,096	193,619	2,774	0,139	173,582
30,563	0,000	0,000	0,000	1,895	0,095	193,714	2,758	0,138	173,720
30,613	0,000	0,000	0,000	1,884	0,094	193,808	2,743	0,138	173,858
30,663	0,000	0,000	0,000	1,874	0,094	193,902	2,727	0,137	173,995
30,713	0,000	0,000	0,000	1,863	0,093	193,995	2,712	0,136	174,131
30,763	0,000	0,000	0,000	1,852	0,093	194,088	2,697	0,135	174,266
30,813	0,000	0,000	0,000	1,842	0,092	194,180	2,682	0,134	174,400
30,863	0,000	0,000	0,000	1,831	0,092	194,272	2,667	0,134	174,534
30,912	0,000	0,000	0,000	1,821	0,089	194,361	2,652	0,130	174,664
30,962	0,000	0,000	0,000	1,811	0,091	194,452	2,637	0,132	174,796
31,012	0,000	0,000	0,000	1,800	0,090	194,542	2,622	0,131	174,927
31,062	0,000	0,000	0,000	1,790	0,090	194,632	2,608	0,131	175,058
31,112	0,000	0,000	0,000	1,780	0,089	194,721	2,593	0,130	175,188
31,162	0,000	0,000	0,000	1,770	0,089	194,810	2,579	0,129	175,317
31,212	0,000	0,000	0,000	1,760	0,088	194,898	2,565	0,129	175,446
31,262	0,000	0,000	0,000	1,750	0,088	194,986	2,551	0,128	175,574
31,312	0,000	0,000	0,000	1,740	0,087	195,073	2,536	0,127	175,701
31,362	0,000	0,000	0,000	1,730	0,087	195,160	2,523	0,126	175,827
31,411	0,000	0,000	0,000	1,721	0,085	195,245	2,509	0,123	175,950
31,461	0,000	0,000	0,000	1,712	0,086	195,331	2,495	0,125	176,075
31,511	0,000	0,000	0,000	1,702	0,085	195,416	2,482	0,124	176,199
31,561	0,000	0,000	0,000	1,692	0,085	195,501	2,469	0,124	176,323
31,611	0,000	0,000	0,000	1,683	0,084	195,585	2,455	0,123	176,446
31,661	0,000	0,000	0,000	1,674	0,084	195,669	2,442	0,122	176,568
31,711	0,000	0,000	0,000	1,664	0,083	195,752	2,429	0,122	176,690
31,761	0,000	0,000	0,000	1,655	0,083	195,835	2,416	0,121	176,811
31,811	0,000	0,000	0,000	1,646	0,083	195,918	2,403	0,120	176,931

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).IP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
31,861	0,000	0,000	0,000	1,637	0,082	196,000	2,390	0,120	177,051
31,911	0,000	0,000	0,000	1,627	0,082	196,082	2,377	0,119	177,170
31,960	0,000	0,000	0,000	1,619	0,080	196,162	2,365	0,116	177,286
32,010	0,000	0,000	0,000	1,609	0,081	196,243	2,352	0,118	177,404
32,060	0,000	0,000	0,000	1,601	0,080	196,323	2,340	0,117	177,521
32,110	0,000	0,000	0,000	1,592	0,080	196,403	2,327	0,117	177,638
32,160	0,000	0,000	0,000	1,583	0,079	196,482	2,315	0,116	177,754
32,210	0,000	0,000	0,000	1,574	0,079	196,561	2,303	0,115	177,869
32,260	0,000	0,000	0,000	1,566	0,078	196,639	2,291	0,115	177,984
32,310	0,000	0,000	0,000	1,557	0,078	196,717	2,279	0,114	178,098
32,360	0,000	0,000	0,000	1,549	0,078	196,795	2,267	0,114	178,212
32,410	0,000	0,000	0,000	1,540	0,077	196,872	2,256	0,113	178,325
32,459	0,000	0,000	0,000	1,532	0,075	196,947	2,244	0,110	178,435
32,509	0,000	0,000	0,000	1,524	0,076	197,023	2,233	0,112	178,547
32,559	0,000	0,000	0,000	1,515	0,076	197,099	2,221	0,111	178,658
32,609	0,000	0,000	0,000	1,508	0,076	197,175	2,210	0,111	178,769
32,659	0,000	0,000	0,000	1,499	0,075	197,250	2,199	0,110	178,879
32,709	0,000	0,000	0,000	1,491	0,075	197,325	2,188	0,110	178,989
32,759	0,000	0,000	0,000	1,484	0,074	197,399	2,177	0,109	179,098
32,809	0,000	0,000	0,000	1,476	0,074	197,473	2,166	0,109	179,207
32,859	0,000	0,000	0,000	1,467	0,074	197,547	2,155	0,108	179,315
32,909	0,000	0,000	0,000	1,460	0,073	197,620	2,144	0,107	179,422
32,958	0,000	0,000	0,000	1,452	0,071	197,691	2,134	0,105	179,527
33,008	0,000	0,000	0,000	1,444	0,072	197,763	2,123	0,106	179,633
33,058	0,000	0,000	0,000	1,437	0,072	197,835	2,113	0,106	179,739
33,108	0,000	0,000	0,000	1,429	0,072	197,907	2,103	0,105	179,844
33,158	0,000	0,000	0,000	1,422	0,071	197,978	2,092	0,105	179,949
33,208	0,000	0,000	0,000	1,415	0,071	198,049	2,082	0,104	180,053
33,258	0,000	0,000	0,000	1,407	0,071	198,120	2,072	0,104	180,157
33,308	0,000	0,000	0,000	1,400	0,070	198,190	2,062	0,103	180,260
33,358	0,000	0,000	0,000	1,393	0,070	198,260	2,052	0,103	180,363
33,408	0,000	0,000	0,000	1,386	0,069	198,329	2,042	0,102	180,465
33,457	0,000	0,000	0,000	1,379	0,068	198,397	2,033	0,100	180,565
33,507	0,000	0,000	0,000	1,371	0,069	198,466	2,023	0,101	180,666
33,557	0,000	0,000	0,000	1,364	0,068	198,534	2,013	0,101	180,767
33,607	0,000	0,000	0,000	1,358	0,068	198,602	2,004	0,100	180,867
33,657	0,000	0,000	0,000	1,351	0,068	198,670	1,995	0,100	180,967
33,707	0,000	0,000	0,000	1,344	0,067	198,737	1,986	0,100	181,067
33,757	0,000	0,000	0,000	1,337	0,067	198,804	1,976	0,099	181,166
33,807	0,000	0,000	0,000	1,331	0,067	198,871	1,967	0,099	181,265
33,857	0,000	0,000	0,000	1,324	0,066	198,937	1,959	0,098	181,363
33,907	0,000	0,000	0,000	1,318	0,066	199,003	1,950	0,098	181,461
33,956	0,000	0,000	0,000	1,311	0,064	199,067	1,941	0,095	181,556
34,006	0,000	0,000	0,000	1,305	0,065	199,132	1,932	0,097	181,653
34,056	0,000	0,000	0,000	1,298	0,065	199,197	1,924	0,096	181,749
34,106	0,000	0,000	0,000	1,292	0,065	199,262	1,915	0,096	181,845
34,156	0,000	0,000	0,000	1,286	0,064	199,326	1,907	0,096	181,941
34,206	0,000	0,000	0,000	1,280	0,064	199,390	1,899	0,095	182,036
34,256	0,000	0,000	0,000	1,273	0,064	199,454	1,890	0,095	182,131
34,306	0,000	0,000	0,000	1,268	0,064	199,518	1,882	0,094	182,225
34,356	0,000	0,000	0,000	1,262	0,063	199,581	1,874	0,094	182,319
34,406	0,000	0,000	0,000	1,256	0,063	199,644	1,866	0,093	182,412
34,455	0,000	0,000	0,000	1,250	0,061	199,705	1,858	0,091	182,503
34,505	0,000	0,000	0,000	1,244	0,062	199,767	1,850	0,093	182,596
34,555	0,000	0,000	0,000	1,238	0,062	199,829	1,843	0,092	182,688
34,605	0,000	0,000	0,000	1,233	0,062	199,891	1,835	0,092	182,780
34,655	0,000	0,000	0,000	1,227	0,062	199,953	1,827	0,092	182,872
34,705	0,000	0,000	0,000	1,222	0,061	200,014	1,820	0,091	182,963

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).IP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
34,755	0,000	0,000	0,000	2,579	0,095	200,109	2,123	0,099	183,062
34,805	0,000	0,000	0,000	2,611	0,130	200,239	2,129	0,106	183,168
34,855	0,000	0,000	0,000	2,643	0,131	200,370	2,135	0,107	183,275
34,905	0,000	0,000	0,000	2,676	0,133	200,503	2,141	0,107	183,382
34,954	0,000	0,000	0,000	2,707	0,132	200,635	2,147	0,105	183,487
35,004	0,000	0,000	0,000	2,739	0,136	200,771	2,153	0,107	183,594
35,054	0,000	0,000	0,000	2,771	0,138	200,909	2,159	0,108	183,702
35,104	0,000	0,000	0,000	2,803	0,139	201,048	2,165	0,108	183,810
35,154	0,000	0,000	0,000	2,835	0,141	201,189	2,171	0,108	183,918
35,204	0,000	0,000	0,000	2,867	0,143	201,332	2,178	0,109	184,027
35,254	0,000	0,000	0,000	2,899	0,144	201,476	2,184	0,109	184,136
35,304	0,000	0,000	0,000	2,931	0,146	201,622	2,190	0,109	184,245
35,354	0,000	0,000	0,000	2,963	0,147	201,769	2,197	0,110	184,355
35,404	0,000	0,000	0,000	2,995	0,149	201,918	2,203	0,110	184,465
35,454	0,000	0,000	0,000	3,027	0,151	202,069	2,210	0,110	184,575
35,503	0,000	0,000	0,000	3,058	0,149	202,218	2,216	0,108	184,683
35,553	0,000	0,000	0,000	3,090	0,154	202,372	2,222	0,111	184,794
35,603	0,000	0,000	0,000	3,122	0,155	202,527	2,229	0,111	184,905
35,653	0,000	0,000	0,000	3,154	0,157	202,684	2,235	0,112	185,017
35,703	0,000	0,000	0,000	3,185	0,158	202,842	2,242	0,112	185,129
35,753	0,000	0,000	0,000	3,217	0,160	203,002	2,248	0,112	185,241
35,803	0,000	0,000	0,000	3,249	0,162	203,164	2,255	0,113	185,354
35,853	0,000	0,000	0,000	3,281	0,163	203,327	2,262	0,113	185,467
35,903	0,000	0,000	0,000	3,312	0,165	203,492	2,269	0,113	185,580
35,953	0,000	0,000	0,000	3,344	0,166	203,658	2,275	0,114	185,694
36,002	0,000	0,000	0,000	3,375	0,165	203,823	2,282	0,112	185,806
36,052	0,000	0,000	0,000	3,406	0,170	203,993	2,289	0,114	185,920
36,102	0,000	0,000	0,000	3,438	0,171	204,164	2,295	0,115	186,035
36,152	0,000	0,000	0,000	3,469	0,173	204,337	2,302	0,115	186,150
36,202	0,000	0,000	0,000	3,500	0,174	204,511	2,309	0,115	186,265
36,252	0,000	0,000	0,000	3,532	0,176	204,687	2,316	0,116	186,381
36,302	0,000	0,000	0,000	3,563	0,177	204,864	2,323	0,116	186,497
36,352	0,000	0,000	0,000	3,594	0,179	205,043	2,330	0,116	186,613
36,402	0,000	0,000	0,000	3,625	0,180	205,223	2,337	0,117	186,730
36,452	0,000	0,000	0,000	3,656	0,182	205,405	2,344	0,117	186,847
36,501	0,000	0,000	0,000	3,686	0,180	205,585	2,351	0,115	186,962
36,551	0,000	0,000	0,000	3,717	0,185	205,770	2,358	0,118	187,080
36,601	0,000	0,000	0,000	3,748	0,187	205,957	2,365	0,118	187,198
36,651	0,000	0,000	0,000	3,779	0,188	206,145	2,372	0,118	187,316
36,701	0,000	0,000	0,000	3,809	0,190	206,335	2,379	0,119	187,435
36,751	0,000	0,000	0,000	3,840	0,191	206,526	2,386	0,119	187,554
36,801	0,000	0,000	0,000	3,871	0,193	206,719	2,394	0,120	187,674
36,851	0,000	0,000	0,000	3,902	0,194	206,913	2,401	0,120	187,794
36,901	0,000	0,000	0,000	3,932	0,196	207,109	2,408	0,120	187,914
36,951	0,000	0,000	0,000	3,962	0,197	207,306	2,416	0,121	188,035
37,000	0,000	0,000	0,000	3,993	0,195	207,501	2,423	0,119	188,154
37,050	0,000	0,000	0,000	4,023	0,200	207,701	2,430	0,121	188,275
37,100	0,000	0,000	0,000	4,053	0,202	207,903	2,438	0,122	188,397
37,150	0,000	0,000	0,000	4,083	0,203	208,106	2,445	0,122	188,519
37,200	0,000	0,000	0,000	4,114	0,205	208,311	2,453	0,122	188,641
37,250	0,000	0,000	0,000	4,144	0,206	208,517	2,460	0,123	188,764
37,300	0,000	0,000	0,000	4,174	0,208	208,725	2,468	0,123	188,887
37,350	0,000	0,000	0,000	4,203	0,209	208,934	2,475	0,124	189,011
37,400	0,000	0,000	0,000	4,233	0,211	209,145	2,483	0,124	189,135
37,450	0,000	0,000	0,000	4,264	0,212	209,357	2,490	0,124	189,259
37,499	0,000	0,000	0,000	4,293	0,210	209,567	2,498	0,122	189,381
37,549	0,000	0,000	0,000	4,323	0,215	209,782	2,506	0,125	189,506
37,599	0,000	0,000	0,000	4,353	0,217	209,999	2,513	0,125	189,631

EJE 8 ACUERDO 8-1(1).IP									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
37,649	0,000	0,000	0,000	4,382	0,218	210,217	2,521	0,126	189,757
37,699	0,000	0,000	0,000	4,412	0,220	210,437	2,529	0,126	189,883
37,749	0,000	0,000	0,000	4,442	0,221	210,658	2,537	0,127	190,010
37,799	0,000	0,000	0,000	4,472	0,223	210,881	2,545	0,127	190,137
37,849	0,000	0,000	0,000	4,501	0,224	211,105	2,552	0,127	190,264
37,899	0,000	0,000	0,000	4,531	0,226	211,331	2,560	0,128	190,392
37,949	0,000	0,000	0,000	4,560	0,227	211,558	2,568	0,128	190,520
37,998	0,000	0,000	0,000	4,590	0,224	211,782	2,576	0,126	190,646
38,048	0,000	0,000	0,000	4,619	0,230	212,012	2,584	0,129	190,775
38,098	0,000	0,000	0,000	4,648	0,232	212,244	2,592	0,129	190,904
38,148	0,000	0,000	0,000	4,678	0,233	212,477	2,600	0,130	191,034
38,198	0,000	0,000	0,000	4,707	0,235	212,712	2,608	0,130	191,164
38,248	0,000	0,000	0,000	4,737	0,236	212,948	2,616	0,131	191,295
38,298	0,000	0,000	0,000	4,766	0,238	213,186	2,624	0,131	191,426
38,348	0,000	0,000	0,000	4,795	0,239	213,425	2,632	0,131	191,557
38,398	0,000	0,000	0,000	4,825	0,241	213,666	2,641	0,132	191,689
38,448	0,000	0,000	0,000	4,853	0,242	213,908	2,649	0,132	191,821
38,497	0,000	0,000	0,000	4,882	0,239	214,147	2,657	0,130	191,951
38,547	0,000	0,000	0,000	4,912	0,245	214,392	2,665	0,133	192,084
38,597	0,000	0,000	0,000	4,941	0,246	214,638	2,673	0,133	192,217
38,647	0,000	0,000	0,000	4,970	0,248	214,886	2,681	0,134	192,351
38,697	0,000	0,000	0,000	4,999	0,249	215,135	2,689	0,134	192,485
38,747	0,000	0,000	0,000	5,029	0,251	215,386	2,697	0,135	192,620
38,797	0,000	0,000	0,000	5,057	0,252	215,638	2,705	0,135	192,755
38,847	0,000	0,000	0,000	5,086	0,254	215,892	2,713	0,135	192,890
38,897	0,000	0,000	0,000	5,115	0,255	216,147	2,721	0,136	193,026
38,947	0,000	0,000	0,000	4,938	0,251	216,398	2,659	0,135	193,161
38,996	0,000	0,000	0,000	4,751	0,237	216,635	2,595	0,129	193,290
39,046	0,000	0,000	0,000	4,560	0,233	216,868	2,529	0,128	193,418
39,096	0,000	0,000	0,000	4,369	0,223	217,091	2,464	0,125	193,543
39,146	0,000	0,000	0,000	4,178	0,214	217,305	2,398	0,122	193,665
39,196	0,000	0,000	0,000	3,986	0,204	217,509	2,333	0,118	193,783
39,246	0,000	0,000	0,000	3,795	0,195	217,704	2,267	0,115	193,898
39,296	0,000	0,000	0,000	3,604	0,185	217,889	2,202	0,112	194,010
39,346	0,000	0,000	0,000	3,412	0,175	218,064	2,137	0,108	194,118
39,396	0,000	0,000	0,000	3,221	0,166	218,230	2,072	0,105	194,223
39,446	0,000	0,000	0,000	3,029	0,156	218,386	2,006	0,102	194,325
39,496	0,000	0,000	0,000	2,838	0,147	218,533	1,941	0,099	194,424
39,545	0,000	0,000	0,000	2,650	0,134	218,667	1,878	0,094	194,518
39,595	0,000	0,000	0,000	2,458	0,128	218,795	1,813	0,092	194,610
39,645	0,000	0,000	0,000	0,943	0,085	218,880	1,456	0,082	194,692

EJE 8 ACUERDO 8-9(2).DA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	0,000	0,000	0,000	10,120	0,000	0,000	6,036	0,000	0,000
0,050	0,000	0,000	0,000	10,117	0,506	0,506	6,036	0,302	0,302
0,100	0,000	0,000	0,000	10,114	0,506	1,012	6,036	0,302	0,604
0,150	0,000	0,000	0,000	10,111	0,506	1,518	6,036	0,302	0,906
0,200	0,000	0,000	0,000	10,109	0,506	2,024	6,036	0,302	1,208
0,250	0,000	0,000	0,000	10,106	0,505	2,529	6,037	0,302	1,510
0,300	0,000	0,000	0,000	10,104	0,505	3,034	6,037	0,302	1,812
0,350	0,000	0,000	0,000	10,101	0,505	3,539	6,037	0,302	2,114
0,400	0,000	0,000	0,000	10,099	0,505	4,044	6,038	0,302	2,416
0,450	0,000	0,000	0,000	10,095	0,505	4,549	6,039	0,302	2,718
0,500	0,000	0,000	0,000	10,092	0,505	5,054	6,039	0,302	3,020
0,550	0,000	0,000	0,000	10,091	0,505	5,559	6,040	0,302	3,322
0,600	0,000	0,000	0,000	10,088	0,504	6,063	6,041	0,302	3,624
0,650	0,000	0,000	0,000	10,086	0,504	6,567	6,042	0,302	3,926
0,700	0,000	0,000	0,000	10,083	0,504	7,071	6,043	0,302	4,228
0,750	0,000	0,000	0,000	10,081	0,504	7,575	6,045	0,302	4,530
0,800	0,000	0,000	0,000	10,078	0,504	8,079	6,045	0,302	4,832
0,850	0,000	0,000	0,000	10,076	0,504	8,583	6,047	0,302	5,134
0,900	0,000	0,000	0,000	10,074	0,504	9,087	6,049	0,302	5,436
0,950	0,000	0,000	0,000	10,071	0,504	9,591	6,050	0,302	5,738
1,000	0,000	0,000	0,000	10,068	0,503	10,094	6,052	0,303	6,041
1,050	0,000	0,000	0,000	10,066	0,503	10,597	6,053	0,303	6,344
1,100	0,000	0,000	0,000	10,064	0,503	11,100	6,055	0,303	6,647
1,150	0,000	0,000	0,000	10,062	0,503	11,603	6,057	0,303	6,950
1,200	0,000	0,000	0,000	10,060	0,503	12,106	6,059	0,303	7,253
1,250	0,000	0,000	0,000	10,057	0,503	12,609	6,062	0,303	7,556
1,300	0,000	0,000	0,000	10,055	0,503	13,112	6,064	0,303	7,859
1,350	0,000	0,000	0,000	10,053	0,503	13,615	6,066	0,303	8,162
1,400	0,000	0,000	0,000	10,051	0,503	14,118	6,069	0,303	8,465
1,450	0,000	0,000	0,000	10,049	0,503	14,621	6,071	0,304	8,769
1,500	0,000	0,000	0,000	10,047	0,502	15,123	6,074	0,304	9,073
1,550	0,000	0,000	0,000	10,045	0,502	15,625	6,076	0,304	9,377
1,600	0,000	0,000	0,000	10,043	0,502	16,127	6,079	0,304	9,681
1,650	0,000	0,000	0,000	10,041	0,502	16,629	6,082	0,304	9,985
1,700	0,000	0,000	0,000	10,039	0,502	17,131	6,085	0,304	10,289
1,750	0,000	0,000	0,000	10,037	0,502	17,633	6,088	0,304	10,593
1,800	0,000	0,000	0,000	10,035	0,502	18,135	6,091	0,304	10,897
1,850	0,000	0,000	0,000	10,033	0,502	18,637	6,095	0,305	11,202
1,900	0,000	0,000	0,000	10,032	0,502	19,139	6,098	0,305	11,507
1,950	0,000	0,000	0,000	10,029	0,502	19,641	6,102	0,305	11,812
2,000	0,000	0,000	0,000	10,028	0,501	20,142	6,106	0,305	12,117
2,050	0,000	0,000	0,000	10,027	0,501	20,643	6,109	0,305	12,422
2,100	0,000	0,000	0,000	10,024	0,501	21,144	6,113	0,306	12,728
2,150	0,000	0,000	0,000	10,023	0,501	21,645	6,117	0,306	13,034
2,200	0,000	0,000	0,000	10,021	0,501	22,146	6,121	0,306	13,340
2,250	0,000	0,000	0,000	10,020	0,501	22,647	6,125	0,306	13,646
2,300	0,000	0,000	0,000	10,018	0,501	23,148	6,129	0,306	13,952
2,350	0,000	0,000	0,000	10,017	0,501	23,649	6,133	0,307	14,259
2,400	0,000	0,000	0,000	10,015	0,501	24,150	6,138	0,307	14,566
2,450	0,000	0,000	0,000	10,014	0,501	24,651	6,142	0,307	14,873
2,500	0,000	0,000	0,000	10,012	0,501	25,152	6,147	0,307	15,180
2,549	0,000	0,000	0,000	10,011	0,491	25,643	6,152	0,301	15,481
2,599	0,000	0,000	0,000	10,010	0,501	26,144	6,157	0,308	15,789
2,649	0,000	0,000	0,000	10,008	0,500	26,644	6,161	0,308	16,097
2,699	0,000	0,000	0,000	10,007	0,500	27,144	6,166	0,308	16,405
2,749	0,000	0,000	0,000	10,006	0,500	27,644	6,172	0,308	16,713
2,799	0,000	0,000	0,000	10,005	0,500	28,144	6,177	0,309	17,022
2,849	0,000	0,000	0,000	10,004	0,500	28,644	6,182	0,309	17,331

EJE 8 ACUERDO 8-9(2).DA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
2,899	0,000	0,000	0,000	10,002	0,500	29,144	6,188	0,309	17,640
2,949	0,000	0,000	0,000	10,001	0,500	29,644	6,193	0,310	17,950
2,999	0,000	0,000	0,000	10,001	0,500	30,144	6,199	0,310	18,260
3,049	0,000	0,000	0,000	9,999	0,500	30,644	6,205	0,310	18,570
3,099	0,000	0,000	0,000	9,999	0,500	31,144	6,211	0,310	18,880
3,149	0,000	0,000	0,000	9,998	0,500	31,644	6,217	0,311	19,191
3,199	0,000	0,000	0,000	9,997	0,500	32,144	6,223	0,311	19,502
3,249	0,000	0,000	0,000	9,996	0,500	32,644	6,229	0,311	19,813
3,299	0,000	0,000	0,000	9,996	0,500	33,144	6,235	0,312	20,125
3,349	0,000	0,000	0,000	9,995	0,500	33,644	6,242	0,312	20,437
3,399	0,000	0,000	0,000	9,994	0,500	34,144	6,248	0,312	20,749
3,449	0,000	0,000	0,000	9,994	0,500	34,644	6,255	0,313	21,062
3,499	0,000	0,000	0,000	9,993	0,500	35,144	6,262	0,313	21,375
3,549	0,000	0,000	0,000	9,993	0,500	35,644	6,269	0,313	21,688
3,599	0,000	0,000	0,000	9,992	0,500	36,144	6,276	0,314	22,002
3,649	0,000	0,000	0,000	9,992	0,500	36,644	6,283	0,314	22,316
3,699	0,000	0,000	0,000	9,992	0,500	37,144	6,291	0,314	22,630
3,749	0,000	0,000	0,000	9,992	0,500	37,644	6,298	0,315	22,945
3,799	0,000	0,000	0,000	9,991	0,500	38,144	6,305	0,315	23,260
3,849	0,000	0,000	0,000	9,991	0,500	38,644	6,313	0,315	23,575
3,899	0,000	0,000	0,000	9,991	0,500	39,144	6,321	0,316	23,891
3,949	0,000	0,000	0,000	9,992	0,500	39,644	6,329	0,316	24,207
3,999	0,000	0,000	0,000	9,991	0,500	40,144	6,337	0,317	24,524
4,049	0,000	0,000	0,000	9,991	0,500	40,644	6,345	0,317	24,841
4,099	0,000	0,000	0,000	9,991	0,500	41,144	6,354	0,317	25,158
4,149	0,000	0,000	0,000	9,991	0,500	41,644	6,362	0,318	25,476
4,199	0,000	0,000	0,000	9,992	0,500	42,144	6,371	0,318	25,794
4,249	0,000	0,000	0,000	9,992	0,500	42,644	6,379	0,319	26,113
4,299	0,000	0,000	0,000	9,994	0,500	43,144	6,388	0,319	26,432
4,349	0,000	0,000	0,000	9,994	0,500	43,644	6,397	0,320	26,752
4,399	0,000	0,000	0,000	9,994	0,500	44,144	6,407	0,320	27,072
4,449	0,000	0,000	0,000	9,995	0,500	44,644	6,416	0,321	27,393
4,499	0,000	0,000	0,000	9,995	0,500	45,144	6,425	0,321	27,714
4,549	0,000	0,000	0,000	9,997	0,500	45,644	6,435	0,322	28,036
4,599	0,000	0,000	0,000	9,998	0,500	46,144	6,445	0,322	28,358
4,649	0,000	0,000	0,000	9,999	0,500	46,644	6,454	0,322	28,680
4,699	0,000	0,000	0,000	9,999	0,500	47,144	6,464	0,323	29,003
4,749	0,000	0,000	0,000	10,000	0,500	47,644	6,474	0,323	29,326
4,799	0,000	0,000	0,000	10,001	0,500	48,144	6,485	0,324	29,650
4,849	0,000	0,000	0,000	10,002	0,500	48,644	6,495	0,324	29,974
4,899	0,000	0,000	0,000	10,004	0,500	49,144	6,506	0,325	30,299
4,949	0,000	0,000	0,000	10,004	0,500	49,644	6,516	0,326	30,625
4,999	0,000	0,000	0,000	10,005	0,500	50,144	6,527	0,326	30,951
5,049	0,000	0,000	0,000	10,006	0,500	50,644	6,538	0,327	31,278
5,099	0,000	0,000	0,000	10,008	0,500	51,144	6,549	0,327	31,605
5,149	0,000	0,000	0,000	10,010	0,500	51,644	6,561	0,328	31,933
5,199	0,000	0,000	0,000	10,011	0,501	52,145	6,572	0,328	32,261
5,249	0,000	0,000	0,000	10,012	0,501	52,646	6,584	0,329	32,590
5,299	0,000	0,000	0,000	10,013	0,501	53,147	6,595	0,329	32,919
5,349	0,000	0,000	0,000	10,015	0,501	53,648	6,607	0,330	33,249
5,399	0,000	0,000	0,000	10,017	0,501	54,149	6,620	0,331	33,580
5,449	0,000	0,000	0,000	10,018	0,501	54,650	6,632	0,331	33,911
5,499	0,000	0,000	0,000	10,020	0,501	55,151	6,645	0,332	34,243
5,549	0,000	0,000	0,000	10,021	0,501	55,652	6,657	0,333	34,576
5,599	0,000	0,000	0,000	10,024	0,501	56,153	6,670	0,333	34,909
5,649	0,000	0,000	0,000	10,026	0,501	56,654	6,683	0,334	35,243
5,699	0,000	0,000	0,000	10,027	0,501	57,155	6,696	0,334	35,577
5,749	0,000	0,000	0,000	10,029	0,501	57,656	6,710	0,335	35,912

EJE 8 ACUERDO 8-9(2).DA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
5,799	0,000	0,000	0,000	10,032	0,502	58,158	6,723	0,336	36,248
5,849	0,000	0,000	0,000	10,034	0,502	58,660	6,737	0,336	36,584
5,899	0,000	0,000	0,000	10,035	0,502	59,162	6,750	0,337	36,921
5,949	0,000	0,000	0,000	10,038	0,502	59,664	6,765	0,338	37,259
5,999	0,000	0,000	0,000	10,040	0,502	60,166	6,779	0,339	37,598
6,049	0,000	0,000	0,000	10,042	0,502	60,668	6,794	0,339	37,937
6,099	0,000	0,000	0,000	10,044	0,502	61,170	6,808	0,340	38,277
6,149	0,000	0,000	0,000	10,047	0,502	61,672	6,823	0,341	38,618
6,199	0,000	0,000	0,000	10,050	0,502	62,174	6,838	0,342	38,960
6,249	0,000	0,000	0,000	10,052	0,503	62,677	6,854	0,342	39,302
6,299	0,000	0,000	0,000	10,054	0,503	63,180	6,869	0,343	39,645
6,349	0,000	0,000	0,000	10,056	0,503	63,683	6,884	0,344	39,989
6,399	0,000	0,000	0,000	10,059	0,503	64,186	6,901	0,345	40,334
6,449	0,000	0,000	0,000	10,061	0,503	64,689	6,916	0,345	40,679
6,499	0,000	0,000	0,000	10,063	0,503	65,192	6,933	0,346	41,025
6,549	0,000	0,000	0,000	10,066	0,503	65,695	6,949	0,347	41,372
6,599	0,000	0,000	0,000	10,069	0,503	66,198	6,966	0,348	41,720
6,649	0,000	0,000	0,000	10,071	0,503	66,701	6,983	0,349	42,069
6,699	0,000	0,000	0,000	10,073	0,504	67,205	7,001	0,350	42,419
6,749	0,000	0,000	0,000	10,076	0,504	67,709	7,018	0,350	42,769
6,799	0,000	0,000	0,000	10,079	0,504	68,213	7,036	0,351	43,120
6,849	0,000	0,000	0,000	10,081	0,504	68,717	7,053	0,352	43,472
6,899	0,000	0,000	0,000	10,024	0,503	69,220	7,006	0,351	43,823
6,949	0,000	0,000	0,000	9,967	0,500	69,720	6,958	0,349	44,172
6,999	0,000	0,000	0,000	9,911	0,497	70,217	6,912	0,347	44,519
7,049	0,000	0,000	0,000	9,855	0,494	70,711	6,865	0,344	44,863
7,099	0,000	0,000	0,000	9,799	0,491	71,202	6,820	0,342	45,205
7,149	0,000	0,000	0,000	9,743	0,489	71,691	6,775	0,340	45,545
7,199	0,000	0,000	0,000	9,688	0,486	72,177	6,730	0,338	45,883
7,249	0,000	0,000	0,000	9,634	0,483	72,660	6,687	0,335	46,218
7,298	0,000	0,000	0,000	9,580	0,471	73,131	6,644	0,327	46,545
7,348	0,000	0,000	0,000	9,525	0,478	73,609	6,601	0,331	46,876
7,398	0,000	0,000	0,000	9,471	0,475	74,084	6,558	0,329	47,205
7,448	0,000	0,000	0,000	9,417	0,472	74,556	6,515	0,327	47,532
7,498	0,000	0,000	0,000	9,363	0,469	75,025	6,474	0,325	47,857
7,548	0,000	0,000	0,000	9,309	0,467	75,492	6,431	0,323	48,180
7,598	0,000	0,000	0,000	9,255	0,464	75,956	6,390	0,321	48,501
7,648	0,000	0,000	0,000	9,202	0,461	76,417	6,350	0,318	48,819
7,698	0,000	0,000	0,000	9,148	0,459	76,876	6,309	0,316	49,135
7,748	0,000	0,000	0,000	9,095	0,456	77,332	6,269	0,314	49,449
7,798	0,000	0,000	0,000	9,042	0,453	77,785	6,229	0,312	49,761
7,848	0,000	0,000	0,000	8,988	0,451	78,236	6,189	0,310	50,071
7,898	0,000	0,000	0,000	8,936	0,448	78,684	6,150	0,308	50,379
7,948	0,000	0,000	0,000	8,882	0,445	79,129	6,110	0,307	50,686
7,998	0,000	0,000	0,000	8,829	0,443	79,572	6,071	0,305	50,991
8,048	0,000	0,000	0,000	8,776	0,440	80,012	6,032	0,303	51,294
8,098	0,000	0,000	0,000	8,723	0,437	80,449	5,994	0,301	51,595
8,148	0,000	0,000	0,000	8,669	0,435	80,884	5,956	0,299	51,894
8,198	0,000	0,000	0,000	8,616	0,432	81,316	5,918	0,297	52,191
8,248	0,000	0,000	0,000	8,563	0,429	81,745	5,880	0,295	52,486
8,298	0,000	0,000	0,000	8,510	0,427	82,172	5,842	0,293	52,779
8,348	0,000	0,000	0,000	8,456	0,424	82,596	5,805	0,291	53,070
8,398	0,000	0,000	0,000	8,402	0,421	83,017	5,768	0,289	53,359
8,448	0,000	0,000	0,000	8,349	0,419	83,436	5,731	0,287	53,646
8,498	0,000	0,000	0,000	8,295	0,416	83,852	5,694	0,286	53,932
8,548	0,000	0,000	0,000	8,241	0,413	84,265	5,656	0,284	54,216
8,598	0,000	0,000	0,000	8,187	0,411	84,676	5,620	0,282	54,498
8,648	0,000	0,000	0,000	8,133	0,408	85,084	5,583	0,280	54,778

EJE 8 ACUERDO 8-9(2).DA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
8,698	0,000	0,000	0,000	8,079	0,405	85,489	5,546	0,278	55,056
8,748	0,000	0,000	0,000	8,024	0,403	85,892	5,510	0,276	55,332
8,798	0,000	0,000	0,000	7,969	0,400	86,292	5,474	0,275	55,607
8,848	0,000	0,000	0,000	7,915	0,397	86,689	5,437	0,273	55,880
8,898	0,000	0,000	0,000	7,860	0,394	87,083	5,401	0,271	56,151
8,948	0,000	0,000	0,000	7,805	0,392	87,475	5,364	0,269	56,420
8,998	0,000	0,000	0,000	7,750	0,389	87,864	5,328	0,267	56,687
9,048	0,000	0,000	0,000	7,694	0,386	88,250	5,292	0,266	56,953
9,098	0,000	0,000	0,000	7,639	0,383	88,633	5,255	0,264	57,217
9,148	0,000	0,000	0,000	7,583	0,381	89,014	5,219	0,262	57,479
9,198	0,000	0,000	0,000	7,527	0,378	89,392	5,183	0,260	57,739
9,248	0,000	0,000	0,000	7,470	0,375	89,767	5,147	0,258	57,997
9,298	0,000	0,000	0,000	7,414	0,372	90,139	5,111	0,256	58,253
9,348	0,000	0,000	0,000	7,357	0,369	90,508	5,074	0,255	58,508
9,398	0,000	0,000	0,000	7,300	0,366	90,874	5,038	0,253	58,761
9,448	0,000	0,000	0,000	7,242	0,364	91,238	5,002	0,251	59,012
9,498	0,000	0,000	0,000	7,184	0,361	91,599	4,965	0,249	59,261
9,548	0,000	0,000	0,000	7,125	0,358	91,957	4,928	0,247	59,508
9,598	0,000	0,000	0,000	7,067	0,355	92,312	4,892	0,246	59,754
9,648	0,000	0,000	0,000	7,007	0,352	92,664	4,855	0,244	59,998
9,698	0,000	0,000	0,000	6,948	0,349	93,013	4,818	0,242	60,240
9,748	0,000	0,000	0,000	6,888	0,346	93,359	4,781	0,240	60,480
9,798	0,000	0,000	0,000	6,828	0,343	93,702	4,744	0,238	60,718
9,848	0,000	0,000	0,000	6,766	0,340	94,042	4,706	0,236	60,954
9,898	0,000	0,000	0,000	6,706	0,337	94,379	4,669	0,234	61,188
9,948	0,000	0,000	0,000	6,644	0,334	94,713	4,631	0,233	61,421
9,998	0,000	0,000	0,000	6,581	0,331	95,044	4,593	0,231	61,652
10,048	0,000	0,000	0,000	6,518	0,327	95,371	4,555	0,229	61,881
10,098	0,000	0,000	0,000	6,455	0,324	95,695	4,517	0,227	62,108
10,147	0,000	0,000	0,000	6,392	0,315	96,010	4,479	0,220	62,328
10,197	0,000	0,000	0,000	6,328	0,318	96,328	4,440	0,223	62,551
10,247	0,000	0,000	0,000	6,262	0,315	96,643	4,401	0,221	62,772
10,297	0,000	0,000	0,000	6,197	0,311	96,954	4,362	0,219	62,991
10,347	0,000	0,000	0,000	6,130	0,308	97,262	4,322	0,217	63,208
10,397	0,000	0,000	0,000	6,063	0,305	97,567	4,282	0,215	63,423
10,447	0,000	0,000	0,000	5,994	0,301	97,868	4,242	0,213	63,636
10,497	0,000	0,000	0,000	5,927	0,298	98,166	4,201	0,211	63,847
10,547	0,000	0,000	0,000	5,857	0,295	98,461	4,160	0,209	64,056
10,597	0,000	0,000	0,000	5,787	0,291	98,752	4,119	0,207	64,263
10,647	0,000	0,000	0,000	5,715	0,288	99,040	4,077	0,205	64,468
10,697	0,000	0,000	0,000	5,644	0,284	99,324	4,036	0,203	64,671
10,747	0,000	0,000	0,000	5,572	0,280	99,604	3,993	0,201	64,872
10,797	0,000	0,000	0,000	5,499	0,277	99,881	3,950	0,199	65,071
10,847	0,000	0,000	0,000	5,424	0,273	100,154	3,907	0,196	65,267
10,897	0,000	0,000	0,000	5,349	0,269	100,423	3,863	0,194	65,461
10,947	0,000	0,000	0,000	5,272	0,266	100,689	3,819	0,192	65,653
10,997	0,000	0,000	0,000	5,196	0,262	100,951	3,774	0,190	65,843
11,047	0,000	0,000	0,000	5,117	0,258	101,209	3,729	0,188	66,031
11,097	0,000	0,000	0,000	5,037	0,254	101,463	3,682	0,185	66,216
11,147	0,000	0,000	0,000	4,957	0,250	101,713	3,636	0,183	66,399
11,197	0,000	0,000	0,000	4,876	0,246	101,959	3,589	0,181	66,580
11,247	0,000	0,000	0,000	4,793	0,242	102,201	3,542	0,178	66,758
11,297	0,000	0,000	0,000	4,710	0,238	102,439	3,493	0,176	66,934
11,347	0,000	0,000	0,000	4,625	0,233	102,672	3,444	0,173	67,107
11,397	0,000	0,000	0,000	4,539	0,229	102,901	3,395	0,171	67,278
11,447	0,000	0,000	0,000	4,451	0,225	103,126	3,344	0,168	67,446
11,497	0,000	0,000	0,000	4,363	0,220	103,346	3,293	0,166	67,612
11,547	0,000	0,000	0,000	4,279	0,216	103,562	3,245	0,163	67,775

EJE 8 ACUERDO 8-9(2).DA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
11,597	0,000	0,000	0,000	4,195	0,212	103,774	3,198	0,161	67,936
11,647	0,000	0,000	0,000	4,128	0,208	103,982	3,160	0,159	68,095
11,697	0,000	0,000	0,000	4,063	0,205	104,187	3,122	0,157	68,252
11,747	0,000	0,000	0,000	4,009	0,202	104,389	3,092	0,155	68,407
11,797	0,000	0,000	0,000	3,956	0,199	104,588	3,061	0,154	68,561
11,847	0,000	0,000	0,000	3,910	0,197	104,785	3,035	0,152	68,713
11,897	0,000	0,000	0,000	3,866	0,194	104,979	3,010	0,151	68,864
11,947	0,000	0,000	0,000	3,828	0,192	105,171	2,989	0,150	69,014
11,997	0,000	0,000	0,000	3,791	0,190	105,361	2,968	0,149	69,163
12,047	0,000	0,000	0,000	3,759	0,189	105,550	2,949	0,148	69,311
12,097	0,000	0,000	0,000	3,727	0,187	105,737	2,932	0,147	69,458
12,147	0,000	0,000	0,000	3,701	0,186	105,923	2,916	0,146	69,604
12,197	0,000	0,000	0,000	3,675	0,184	106,107	2,902	0,145	69,749
12,247	0,000	0,000	0,000	3,653	0,183	106,290	2,890	0,145	69,894
12,297	0,000	0,000	0,000	3,631	0,182	106,472	2,878	0,144	70,038
12,347	0,000	0,000	0,000	3,613	0,181	106,653	2,868	0,144	70,182
12,397	0,000	0,000	0,000	3,596	0,180	106,833	2,859	0,143	70,325
12,447	0,000	0,000	0,000	3,582	0,179	107,012	2,852	0,143	70,468
12,497	0,000	0,000	0,000	3,569	0,179	107,191	2,846	0,142	70,610
12,547	0,000	0,000	0,000	3,559	0,178	107,369	2,840	0,142	70,752

EJE 8 ACUERDO 8-9(2).IA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	0,000	0,000	0,000	2,474	0,000	0,000	2,588	0,000	0,000
0,050	0,000	0,000	0,000	2,479	0,124	0,124	2,588	0,129	0,129
0,100	0,000	0,000	0,000	2,485	0,124	0,248	2,589	0,129	0,258
0,149	0,000	0,000	0,000	2,501	0,122	0,370	2,595	0,127	0,385
0,199	0,000	0,000	0,000	2,517	0,125	0,495	2,600	0,130	0,515
0,249	0,000	0,000	0,000	2,535	0,126	0,621	2,608	0,130	0,645
0,299	0,000	0,000	0,000	2,555	0,127	0,748	2,616	0,131	0,776
0,348	0,000	0,000	0,000	2,576	0,126	0,874	2,625	0,128	0,904
0,398	0,000	0,000	0,000	2,598	0,129	1,003	2,635	0,132	1,036
0,448	0,000	0,000	0,000	2,623	0,131	1,134	2,648	0,132	1,168
0,498	0,000	0,000	0,000	2,648	0,132	1,266	2,661	0,133	1,301
0,547	0,000	0,000	0,000	2,676	0,130	1,396	2,675	0,131	1,432
0,597	0,000	0,000	0,000	2,706	0,135	1,531	2,691	0,134	1,566
0,647	0,000	0,000	0,000	2,738	0,136	1,667	2,708	0,135	1,701
0,697	0,000	0,000	0,000	2,771	0,138	1,805	2,727	0,136	1,837
0,746	0,000	0,000	0,000	2,807	0,137	1,942	2,747	0,134	1,971
0,796	0,000	0,000	0,000	2,845	0,141	2,083	2,768	0,138	2,109
0,846	0,000	0,000	0,000	2,886	0,143	2,226	2,792	0,139	2,248
0,896	0,000	0,000	0,000	2,929	0,145	2,371	2,817	0,140	2,388
0,945	0,000	0,000	0,000	2,977	0,145	2,516	2,845	0,139	2,527
0,995	0,000	0,000	0,000	3,025	0,150	2,666	2,873	0,143	2,670
1,045	0,000	0,000	0,000	3,081	0,153	2,819	2,906	0,144	2,814
1,095	0,000	0,000	0,000	3,138	0,155	2,974	2,939	0,146	2,960
1,144	0,000	0,000	0,000	3,203	0,155	3,129	2,978	0,145	3,105
1,194	0,000	0,000	0,000	3,270	0,162	3,291	3,017	0,150	3,255
1,244	0,000	0,000	0,000	3,352	0,166	3,457	3,066	0,152	3,407
1,294	0,000	0,000	0,000	3,436	0,170	3,627	3,115	0,155	3,562
1,343	0,000	0,000	0,000	3,514	0,170	3,797	3,167	0,154	3,716
1,393	0,000	0,000	0,000	3,594	0,178	3,975	3,220	0,160	3,876
1,443	0,000	0,000	0,000	3,668	0,182	4,157	3,271	0,162	4,038
1,493	0,000	0,000	0,000	3,743	0,185	4,342	3,322	0,165	4,203
1,542	0,000	0,000	0,000	3,813	0,185	4,527	3,372	0,164	4,367
1,592	0,000	0,000	0,000	3,886	0,192	4,719	3,422	0,170	4,537
1,642	0,000	0,000	0,000	3,957	0,196	4,915	3,473	0,172	4,709
1,692	0,000	0,000	0,000	4,028	0,200	5,115	3,523	0,175	4,884
1,742	0,000	0,000	0,000	4,097	0,203	5,318	3,571	0,177	5,061
1,791	0,000	0,000	0,000	4,164	0,202	5,520	3,619	0,176	5,237

EJE 8 ACUERDO 8-9(2).IA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
1,841	0,000	0,000	0,000	4,232	0,210	5,730	3,666	0,182	5,419
1,891	0,000	0,000	0,000	4,300	0,213	5,943	3,714	0,185	5,604
1,941	0,000	0,000	0,000	4,366	0,217	6,160	3,760	0,187	5,791
1,990	0,000	0,000	0,000	4,431	0,216	6,376	3,805	0,185	5,976
2,040	0,000	0,000	0,000	4,496	0,223	6,599	3,850	0,191	6,167
2,090	0,000	0,000	0,000	4,561	0,226	6,825	3,895	0,194	6,361
2,140	0,000	0,000	0,000	4,625	0,230	7,055	3,940	0,196	6,557
2,189	0,000	0,000	0,000	4,688	0,228	7,283	3,983	0,194	6,751
2,239	0,000	0,000	0,000	4,750	0,236	7,519	4,025	0,200	6,951
2,289	0,000	0,000	0,000	4,812	0,239	7,758	4,059	0,202	7,153
2,339	0,000	0,000	0,000	4,874	0,242	8,000	4,091	0,204	7,357
2,388	0,000	0,000	0,000	4,933	0,240	8,240	4,123	0,201	7,558
2,438	0,000	0,000	0,000	4,993	0,248	8,488	4,155	0,207	7,765
2,488	0,000	0,000	0,000	5,052	0,251	8,739	4,187	0,209	7,974
2,538	0,000	0,000	0,000	5,111	0,254	8,993	4,223	0,210	8,184
2,587	0,000	0,000	0,000	5,168	0,252	9,245	4,263	0,208	8,392
2,637	0,000	0,000	0,000	5,226	0,260	9,505	4,304	0,214	8,606
2,687	0,000	0,000	0,000	5,284	0,263	9,768	4,345	0,216	8,822
2,737	0,000	0,000	0,000	5,341	0,266	10,034	4,385	0,218	9,040
2,786	0,000	0,000	0,000	5,397	0,263	10,297	4,425	0,216	9,256
2,836	0,000	0,000	0,000	5,453	0,271	10,568	4,465	0,222	9,478
2,886	0,000	0,000	0,000	5,509	0,274	10,842	4,504	0,224	9,702
2,936	0,000	0,000	0,000	5,565	0,277	11,119	4,544	0,226	9,928
2,985	0,000	0,000	0,000	5,620	0,274	11,393	4,583	0,224	10,152
3,035	0,000	0,000	0,000	5,675	0,282	11,675	4,622	0,230	10,382
3,085	0,000	0,000	0,000	5,730	0,285	11,960	4,661	0,232	10,614
3,135	0,000	0,000	0,000	5,785	0,288	12,248	4,700	0,234	10,848
3,184	0,000	0,000	0,000	5,838	0,285	12,533	4,738	0,231	11,079
3,234	0,000	0,000	0,000	5,892	0,293	12,826	4,777	0,238	11,317
3,284	0,000	0,000	0,000	5,947	0,296	13,122	4,816	0,240	11,557
3,334	0,000	0,000	0,000	6,001	0,299	13,421	4,854	0,242	11,799
3,383	0,000	0,000	0,000	6,053	0,295	13,716	4,891	0,239	12,038
3,433	0,000	0,000	0,000	6,107	0,304	14,020	4,930	0,246	12,284
3,483	0,000	0,000	0,000	6,160	0,307	14,327	4,969	0,247	12,531
3,533	0,000	0,000	0,000	6,214	0,309	14,636	5,007	0,249	12,780
3,583	0,000	0,000	0,000	6,266	0,312	14,948	5,045	0,251	13,031
3,632	0,000	0,000	0,000	6,318	0,308	15,256	5,083	0,248	13,279
3,682	0,000	0,000	0,000	6,371	0,317	15,573	5,121	0,255	13,534
3,732	0,000	0,000	0,000	6,423	0,320	15,893	5,159	0,257	13,791
3,782	0,000	0,000	0,000	6,476	0,322	16,215	5,198	0,259	14,050
3,831	0,000	0,000	0,000	6,528	0,319	16,534	5,235	0,256	14,306
3,881	0,000	0,000	0,000	6,580	0,328	16,862	5,274	0,263	14,569
3,931	0,000	0,000	0,000	6,632	0,330	17,192	5,313	0,265	14,834
3,981	0,000	0,000	0,000	6,685	0,333	17,525	5,351	0,267	15,101
4,030	0,000	0,000	0,000	6,736	0,329	17,854	5,389	0,263	15,364
4,080	0,000	0,000	0,000	6,789	0,338	18,192	5,428	0,270	15,634
4,130	0,000	0,000	0,000	6,841	0,341	18,533	5,466	0,272	15,906
4,180	0,000	0,000	0,000	6,893	0,343	18,876	5,505	0,274	16,180
4,229	0,000	0,000	0,000	6,945	0,339	19,215	5,544	0,271	16,451
4,279	0,000	0,000	0,000	6,997	0,349	19,564	5,583	0,278	16,729
4,329	0,000	0,000	0,000	7,049	0,351	19,915	5,622	0,280	17,009
4,379	0,000	0,000	0,000	7,102	0,354	20,269	5,662	0,282	17,291
4,428	0,000	0,000	0,000	7,154	0,349	20,618	5,701	0,278	17,569
4,478	0,000	0,000	0,000	7,205	0,359	20,977	5,741	0,286	17,855
4,528	0,000	0,000	0,000	7,258	0,362	21,339	5,781	0,288	18,143
4,578	0,000	0,000	0,000	7,311	0,364	21,703	5,822	0,290	18,433
4,627	0,000	0,000	0,000	7,363	0,360	22,063	5,862	0,286	18,719
4,677	0,000	0,000	0,000	7,415	0,369	22,432	5,903	0,294	19,013

EJE 8 ACUERDO 8-9(2).IA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
4,727	0,000	0,000	0,000	7,468	0,372	22,804	5,943	0,296	19,309
4,777	0,000	0,000	0,000	7,522	0,375	23,179	5,985	0,298	19,607
4,826	0,000	0,000	0,000	7,575	0,370	23,549	6,026	0,294	19,901
4,876	0,000	0,000	0,000	7,629	0,380	23,929	6,068	0,302	20,203
4,926	0,000	0,000	0,000	7,683	0,383	24,312	6,110	0,304	20,507
4,976	0,000	0,000	0,000	7,736	0,385	24,697	6,153	0,307	20,814
5,025	0,000	0,000	0,000	7,790	0,380	25,077	6,195	0,303	21,117
5,075	0,000	0,000	0,000	7,845	0,391	25,468	6,238	0,311	21,428
5,125	0,000	0,000	0,000	7,899	0,394	25,862	6,282	0,313	21,741
5,175	0,000	0,000	0,000	7,954	0,396	26,258	6,326	0,315	22,056
5,225	0,000	0,000	0,000	8,010	0,399	26,657	6,370	0,317	22,373
5,274	0,000	0,000	0,000	8,065	0,394	27,051	6,414	0,313	22,686
5,324	0,000	0,000	0,000	8,121	0,405	27,456	6,459	0,322	23,008
5,374	0,000	0,000	0,000	8,177	0,407	27,863	6,505	0,324	23,332
5,424	0,000	0,000	0,000	8,235	0,410	28,273	6,551	0,326	23,658
5,473	0,000	0,000	0,000	8,291	0,405	28,678	6,598	0,322	23,980
5,523	0,000	0,000	0,000	8,349	0,416	29,094	6,644	0,331	24,311
5,573	0,000	0,000	0,000	8,408	0,419	29,513	6,692	0,333	24,644
5,623	0,000	0,000	0,000	8,466	0,422	29,935	6,740	0,336	24,980
5,672	0,000	0,000	0,000	8,524	0,416	30,351	6,788	0,331	25,311
5,722	0,000	0,000	0,000	8,584	0,428	30,779	6,837	0,341	25,652
5,772	0,000	0,000	0,000	8,645	0,431	31,210	6,887	0,343	25,995
5,822	0,000	0,000	0,000	8,705	0,434	31,644	6,936	0,346	26,341
5,871	0,000	0,000	0,000	8,710	0,427	32,071	6,918	0,339	26,680
5,921	0,000	0,000	0,000	8,714	0,436	32,507	6,899	0,345	27,025
5,971	0,000	0,000	0,000	8,720	0,436	32,943	6,881	0,344	27,369
6,020	0,000	0,000	0,000	8,725	0,427	33,370	6,863	0,337	27,706
6,070	0,000	0,000	0,000	8,728	0,436	33,806	6,845	0,343	28,049
6,120	0,000	0,000	0,000	8,733	0,437	34,243	6,827	0,342	28,391
6,170	0,000	0,000	0,000	8,737	0,437	34,680	6,810	0,341	28,732
6,219	0,000	0,000	0,000	8,741	0,428	35,108	6,793	0,333	29,065
6,269	0,000	0,000	0,000	8,745	0,437	35,545	6,776	0,339	29,404
6,319	0,000	0,000	0,000	8,750	0,437	35,982	6,759	0,338	29,742
6,368	0,000	0,000	0,000	8,753	0,429	36,411	6,743	0,331	30,073
6,418	0,000	0,000	0,000	8,757	0,438	36,849	6,727	0,337	30,410
6,468	0,000	0,000	0,000	8,761	0,438	37,287	6,711	0,336	30,746
6,518	0,000	0,000	0,000	8,765	0,438	37,725	6,695	0,335	31,081
6,567	0,000	0,000	0,000	8,769	0,430	38,155	6,680	0,328	31,409
6,617	0,000	0,000	0,000	8,773	0,439	38,594	6,664	0,334	31,743
6,667	0,000	0,000	0,000	8,777	0,439	39,033	6,649	0,333	32,076
6,716	0,000	0,000	0,000	8,780	0,430	39,463	6,634	0,325	32,401
6,766	0,000	0,000	0,000	8,783	0,439	39,902	6,619	0,331	32,732
6,816	0,000	0,000	0,000	8,787	0,439	40,341	6,605	0,331	33,063
6,866	0,000	0,000	0,000	8,790	0,439	40,780	6,590	0,330	33,393
6,915	0,000	0,000	0,000	8,794	0,431	41,211	6,576	0,323	33,716
6,965	0,000	0,000	0,000	8,797	0,440	41,651	6,562	0,328	34,044
7,015	0,000	0,000	0,000	8,800	0,440	42,091	6,548	0,328	34,372
7,064	0,000	0,000	0,000	8,803	0,431	42,522	6,535	0,321	34,693
7,114	0,000	0,000	0,000	8,807	0,440	42,962	6,521	0,326	35,019
7,164	0,000	0,000	0,000	8,810	0,440	43,402	6,508	0,326	35,345
7,214	0,000	0,000	0,000	8,813	0,441	43,843	6,495	0,325	35,670
7,263	0,000	0,000	0,000	8,816	0,432	44,275	6,482	0,318	35,988
7,313	0,000	0,000	0,000	8,820	0,441	44,716	6,469	0,324	36,312
7,363	0,000	0,000	0,000	8,822	0,441	45,157	6,457	0,323	36,635
7,412	0,000	0,000	0,000	8,825	0,432	45,589	6,445	0,316	36,951
7,462	0,000	0,000	0,000	8,828	0,441	46,030	6,432	0,322	37,273
7,512	0,000	0,000	0,000	8,831	0,441	46,471	6,420	0,321	37,594
7,561	0,000	0,000	0,000	8,834	0,433	46,904	6,408	0,314	37,908

EJE 8 ACUERDO 8-9(2).IA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
7,611	0,000	0,000	0,000	8,838	0,442	47,346	6,397	0,320	38,228
7,661	0,000	0,000	0,000	8,841	0,442	47,788	6,385	0,320	38,548
7,711	0,000	0,000	0,000	8,843	0,442	48,230	6,373	0,319	38,867
7,760	0,000	0,000	0,000	8,846	0,433	48,663	6,362	0,312	39,179
7,810	0,000	0,000	0,000	8,850	0,442	49,105	6,352	0,318	39,497
7,860	0,000	0,000	0,000	8,853	0,443	49,548	6,340	0,317	39,814
7,909	0,000	0,000	0,000	8,856	0,434	49,982	6,330	0,310	40,124
7,959	0,000	0,000	0,000	8,859	0,443	50,425	6,319	0,316	40,440
8,009	0,000	0,000	0,000	8,862	0,443	50,868	6,308	0,316	40,756
8,059	0,000	0,000	0,000	8,865	0,443	51,311	6,298	0,315	41,071
8,108	0,000	0,000	0,000	8,869	0,434	51,745	6,288	0,308	41,379
8,158	0,000	0,000	0,000	8,872	0,444	52,189	6,278	0,314	41,693
8,208	0,000	0,000	0,000	8,875	0,444	52,633	6,268	0,314	42,007
8,257	0,000	0,000	0,000	8,878	0,435	53,068	6,259	0,307	42,314
8,307	0,000	0,000	0,000	8,882	0,444	53,512	6,249	0,313	42,627
8,357	0,000	0,000	0,000	8,884	0,444	53,956	6,239	0,312	42,939
8,407	0,000	0,000	0,000	8,888	0,444	54,400	6,230	0,312	43,251
8,456	0,000	0,000	0,000	8,891	0,436	54,836	6,221	0,305	43,556
8,506	0,000	0,000	0,000	8,895	0,445	55,281	6,212	0,311	43,867
8,556	0,000	0,000	0,000	8,897	0,445	55,726	6,203	0,310	44,177
8,605	0,000	0,000	0,000	8,901	0,436	56,162	6,194	0,304	44,481
8,655	0,000	0,000	0,000	8,904	0,445	56,607	6,186	0,309	44,790
8,705	0,000	0,000	0,000	8,907	0,445	57,052	6,177	0,309	45,099
8,755	0,000	0,000	0,000	8,910	0,445	57,497	6,168	0,309	45,408
8,804	0,000	0,000	0,000	8,913	0,437	57,934	6,161	0,302	45,710
8,854	0,000	0,000	0,000	8,916	0,446	58,380	6,152	0,308	46,018
8,904	0,000	0,000	0,000	8,919	0,446	58,826	6,144	0,307	46,325
8,953	0,000	0,000	0,000	8,922	0,437	59,263	6,136	0,301	46,626
9,003	0,000	0,000	0,000	8,925	0,446	59,709	6,129	0,307	46,933
9,053	0,000	0,000	0,000	8,928	0,446	60,155	6,121	0,306	47,239
9,103	0,000	0,000	0,000	8,931	0,446	60,601	6,113	0,306	47,545
9,152	0,000	0,000	0,000	8,934	0,438	61,039	6,106	0,299	47,844
9,202	0,000	0,000	0,000	8,938	0,447	61,486	6,099	0,305	48,149
9,252	0,000	0,000	0,000	8,941	0,447	61,933	6,091	0,305	48,454
9,301	0,000	0,000	0,000	8,944	0,438	62,371	6,085	0,298	48,752
9,351	0,000	0,000	0,000	8,947	0,447	62,818	6,078	0,304	49,056
9,401	0,000	0,000	0,000	8,950	0,447	63,265	6,071	0,304	49,360
9,451	0,000	0,000	0,000	8,953	0,448	63,713	6,064	0,303	49,663
9,500	0,000	0,000	0,000	8,957	0,439	64,152	6,058	0,297	49,960
9,550	0,000	0,000	0,000	8,959	0,448	64,600	6,051	0,303	50,263
9,600	0,000	0,000	0,000	8,963	0,448	65,048	6,045	0,302	50,565
9,649	0,000	0,000	0,000	8,966	0,439	65,487	6,039	0,296	50,861
9,699	0,000	0,000	0,000	8,969	0,448	65,935	6,033	0,302	51,163
9,749	0,000	0,000	0,000	8,972	0,449	66,384	6,027	0,302	51,465
9,799	0,000	0,000	0,000	8,976	0,449	66,833	6,021	0,301	51,766
9,848	0,000	0,000	0,000	8,979	0,440	67,273	6,015	0,295	52,061
9,898	0,000	0,000	0,000	8,982	0,449	67,722	6,010	0,301	52,362
9,948	0,000	0,000	0,000	8,985	0,449	68,171	6,004	0,300	52,662
9,997	0,000	0,000	0,000	8,989	0,440	68,611	5,999	0,294	52,956
10,047	0,000	0,000	0,000	8,992	0,450	69,061	5,994	0,300	53,256
10,097	0,000	0,000	0,000	8,996	0,450	69,511	5,988	0,300	53,556
10,147	0,000	0,000	0,000	8,999	0,450	69,961	5,983	0,299	53,855
10,196	0,000	0,000	0,000	9,002	0,441	70,402	5,978	0,293	54,148
10,246	0,000	0,000	0,000	9,005	0,450	70,852	5,973	0,299	54,447
10,296	0,000	0,000	0,000	9,009	0,450	71,302	5,969	0,299	54,746
10,345	0,000	0,000	0,000	9,012	0,442	71,744	5,964	0,292	55,038
10,395	0,000	0,000	0,000	9,015	0,451	72,195	5,959	0,298	55,336
10,445	0,000	0,000	0,000	9,019	0,451	72,646	5,955	0,298	55,634

EJE 8 ACUERDO 8-9(2).IA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
10,494	0,000	0,000	0,000	9,022	0,442	73,088	5,950	0,292	55,926
10,544	0,000	0,000	0,000	9,026	0,451	73,539	5,946	0,297	56,223
10,594	0,000	0,000	0,000	9,028	0,451	73,990	5,942	0,297	56,520
10,644	0,000	0,000	0,000	9,032	0,452	74,442	5,938	0,297	56,817
10,693	0,000	0,000	0,000	9,036	0,443	74,885	5,934	0,291	57,108
10,743	0,000	0,000	0,000	9,039	0,452	75,337	5,930	0,297	57,405
10,793	0,000	0,000	0,000	9,042	0,452	75,789	5,927	0,296	57,701
10,842	0,000	0,000	0,000	9,045	0,443	76,232	5,923	0,290	57,991
10,892	0,000	0,000	0,000	9,049	0,452	76,684	5,919	0,296	58,287
10,942	0,000	0,000	0,000	9,052	0,453	77,137	5,916	0,296	58,583
10,992	0,000	0,000	0,000	9,056	0,453	77,590	5,913	0,296	58,879
11,041	0,000	0,000	0,000	9,059	0,444	78,034	5,910	0,290	59,169
11,091	0,000	0,000	0,000	9,063	0,453	78,487	5,906	0,295	59,464
11,141	0,000	0,000	0,000	9,066	0,453	78,940	5,903	0,295	59,759
11,190	0,000	0,000	0,000	9,070	0,444	79,384	5,900	0,289	60,048
11,240	0,000	0,000	0,000	9,073	0,454	79,838	5,897	0,295	60,343
11,290	0,000	0,000	0,000	9,077	0,454	80,292	5,894	0,295	60,638
11,340	0,000	0,000	0,000	9,080	0,454	80,746	5,892	0,295	60,933
11,389	0,000	0,000	0,000	9,084	0,445	81,191	5,889	0,289	61,222
11,439	0,000	0,000	0,000	9,088	0,454	81,645	5,887	0,294	61,516
11,489	0,000	0,000	0,000	9,091	0,454	82,099	5,885	0,294	61,810
11,538	0,000	0,000	0,000	9,095	0,446	82,545	5,882	0,288	62,098
11,588	0,000	0,000	0,000	9,098	0,455	83,000	5,880	0,294	62,392
11,638	0,000	0,000	0,000	9,102	0,455	83,455	5,878	0,294	62,686
11,688	0,000	0,000	0,000	9,105	0,455	83,910	5,876	0,294	62,980
11,737	0,000	0,000	0,000	9,109	0,446	84,356	5,874	0,288	63,268
11,787	0,000	0,000	0,000	9,113	0,456	84,812	5,872	0,294	63,562
11,837	0,000	0,000	0,000	9,116	0,456	85,268	5,871	0,294	63,856
11,886	0,000	0,000	0,000	9,120	0,447	85,715	5,869	0,288	64,144
11,936	0,000	0,000	0,000	9,124	0,456	86,171	5,867	0,293	64,437
11,986	0,000	0,000	0,000	9,127	0,456	86,627	5,866	0,293	64,730
12,036	0,000	0,000	0,000	9,131	0,456	87,083	5,865	0,293	65,023
12,085	0,000	0,000	0,000	9,134	0,447	87,530	5,863	0,287	65,310
12,135	0,000	0,000	0,000	9,138	0,457	87,987	5,862	0,293	65,603
12,185	0,000	0,000	0,000	9,142	0,457	88,444	5,861	0,293	65,896
12,234	0,000	0,000	0,000	9,146	0,448	88,892	5,860	0,287	66,183
12,284	0,000	0,000	0,000	9,150	0,457	89,349	5,859	0,293	66,476
12,334	0,000	0,000	0,000	9,153	0,458	89,807	5,859	0,293	66,769
12,384	0,000	0,000	0,000	9,157	0,458	90,265	5,858	0,293	67,062
12,433	0,000	0,000	0,000	9,161	0,449	90,714	5,857	0,287	67,349
12,483	0,000	0,000	0,000	9,165	0,458	91,172	5,857	0,293	67,642
12,533	0,000	0,000	0,000	9,169	0,458	91,630	5,856	0,293	67,935
12,582	0,000	0,000	0,000	9,172	0,449	92,079	5,856	0,287	68,222
12,632	0,000	0,000	0,000	9,176	0,459	92,538	5,856	0,293	68,515
12,682	0,000	0,000	0,000	9,180	0,459	92,997	5,856	0,293	68,808
12,732	0,000	0,000	0,000	9,184	0,459	93,456	5,856	0,293	69,101
12,781	0,000	0,000	0,000	9,187	0,450	93,906	5,856	0,287	69,388
12,831	0,000	0,000	0,000	9,191	0,459	94,365	5,856	0,293	69,681

1.9. EJE 9: GLORIETA INTERIOR

EJE 9: GLORIETA INTERIOR									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	0,000	0,000	0,000	10,337	0,000	0,000	10,238	0,000	0,000
2,000	0,000	0,000	0,000	10,599	20,936	20,936	10,236	20,474	20,474
4,000	0,000	0,000	0,000	10,876	21,475	42,411	10,251	20,487	40,961
6,000	0,000	0,000	0,000	11,133	22,009	64,420	10,279	20,530	61,491
8,000	0,000	0,000	0,000	11,341	22,474	86,894	10,302	20,581	82,072
10,000	0,000	0,000	0,000	11,528	22,869	109,763	10,321	20,623	102,695
12,000	0,000	0,000	0,000	11,585	23,113	132,876	10,332	20,653	123,348
14,000	0,000	0,000	0,000	11,526	23,111	155,987	10,311	20,643	143,991
16,000	0,000	0,000	0,000	10,984	22,510	178,497	10,245	20,556	164,547
18,000	0,000	0,000	0,000	10,207	21,191	199,688	10,176	20,421	184,968
20,000	0,000	0,000	0,000	9,307	19,514	219,202	10,095	20,271	205,239
22,000	0,000	0,000	0,000	8,361	17,668	236,870	10,004	20,099	225,338
24,000	0,000	0,000	0,000	7,387	15,748	252,618	9,910	19,914	245,252
26,000	0,000	0,000	0,000	6,387	13,774	266,392	9,810	19,720	264,972
28,000	0,000	0,000	0,000	5,391	11,778	278,170	9,685	19,495	284,467
30,000	0,000	0,000	0,000	4,605	9,996	288,166	9,609	19,294	303,761
32,000	0,010	0,010	0,010	3,899	8,504	296,670	9,536	19,145	322,906
34,000	0,117	0,127	0,137	3,285	7,184	303,854	9,455	18,991	341,897
34,942	0,198	0,148	0,285	3,028	2,973	306,827	9,416	8,888	350,785
34,942	0,179	0,000	0,285	2,197	0,000	306,827	7,293	0,000	350,785
36,000	0,288	0,247	0,532	2,016	2,229	309,056	7,277	7,708	358,493
38,000	0,542	0,830	1,362	1,724	3,740	312,796	7,248	14,525	373,018
40,000	0,812	1,354	2,716	1,443	3,167	315,963	7,218	14,466	387,484
40,140	0,831	0,115	2,831	1,423	0,201	316,164	7,216	1,010	388,494
42,000	1,202	1,891	4,722	1,278	2,512	318,676	7,189	13,397	401,891
44,000	1,640	2,842	7,564	1,154	2,432	321,108	7,160	14,349	416,240
46,000	2,088	3,728	11,292	1,037	2,191	323,299	7,132	14,292	430,532
47,127	2,349	2,500	13,792	0,975	1,134	324,433	7,115	8,028	438,560
48,000	2,554	2,140	15,932	0,927	0,830	325,263	7,104	6,207	444,767
50,000	3,054	5,608	21,540	0,825	1,752	327,015	7,077	14,181	458,948
52,000	3,454	6,508	28,048	0,729	1,554	328,569	7,049	14,126	473,074
54,000	3,769	7,223	35,271	0,622	1,351	329,920	7,011	14,060	487,134
54,115	3,785	0,434	35,705	0,615	0,071	329,991	7,009	0,806	487,940
56,000	4,058	7,392	43,097	0,500	1,051	331,042	6,980	13,185	501,125
58,000	4,368	8,426	51,523	0,380	0,880	331,922	6,943	13,923	515,048
59,313	4,643	5,916	57,439	0,309	0,452	332,374	6,924	9,104	524,152
59,313	6,192	0,000	57,439	0,309	0,000	332,374	9,128	0,000	524,152
60,000	6,433	4,337	61,776	0,272	0,200	332,574	9,137	6,274	530,426
62,000	7,125	13,558	75,334	0,176	0,448	333,022	9,158	18,295	548,721
64,000	7,764	14,889	90,223	0,111	0,287	333,309	9,179	18,337	567,058
66,000	8,398	16,162	106,385	0,053	0,164	333,473	9,195	18,374	585,432
68,000	9,037	17,435	123,820	0,016	0,069	333,542	9,194	18,389	603,821
70,000	9,723	18,760	142,580	0,001	0,017	333,559	9,214	18,408	622,229
72,000	10,270	19,993	162,573	0,000	0,001	333,560	9,228	18,442	640,671
74,000	10,997	21,267	183,840	0,000	0,000	333,560	9,254	18,482	659,153
76,000	11,510	22,507	206,347	0,000	0,000	333,560	9,268	18,522	677,675
78,000	11,934	23,444	229,791	0,000	0,000	333,560	9,277	18,545	696,220
80,000	12,280	24,214	254,005	0,000	0,000	333,560	9,284	18,561	714,781

EJE 9: GLORIETA INTERIOR									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
82,000	12,434	24,714	278,719	0,000	0,000	333,560	9,275	18,559	733,340
84,000	12,511	24,945	303,664	0,000	0,000	333,560	9,258	18,533	751,873
86,000	12,466	24,977	328,641	0,000	0,000	333,560	9,238	18,496	770,369
88,000	12,381	24,847	353,488	0,000	0,000	333,560	9,211	18,449	788,818
90,000	12,182	24,563	378,051	0,000	0,000	333,560	9,186	18,397	807,215
92,000	11,938	24,120	402,171	0,000	0,000	333,560	9,163	18,349	825,564
94,000	11,671	23,609	425,780	0,000	0,000	333,560	9,145	18,308	843,872
96,000	11,363	23,034	448,814	0,000	0,000	333,560	9,123	18,268	862,140
98,000	10,978	22,341	471,155	0,000	0,000	333,560	9,099	18,222	880,362
100,000	10,547	21,525	492,680	0,000	0,000	333,560	9,066	18,165	898,527
102,000	9,961	20,508	513,188	0,000	0,000	333,560	9,024	18,090	916,617
104,000	9,160	19,121	532,309	0,000	0,000	333,560	8,994	18,018	934,635
104,450	8,959	4,077	536,386	0,000	0,000	333,560	8,986	4,046	938,681
104,450	6,856	0,000	536,386	0,000	0,000	333,560	6,698	0,000	938,681
106,000	6,396	10,270	546,656	0,000	0,000	333,560	6,713	10,394	949,075
108,000	5,738	12,134	558,790	0,000	0,000	333,560	6,730	13,443	962,518
109,562	5,168	8,518	567,308	0,000	0,000	333,560	6,744	10,523	973,041
110,000	5,005	2,228	569,536	0,000	0,000	333,560	6,748	2,955	975,996
112,000	4,230	9,235	578,771	0,015	0,015	333,575	6,767	13,515	989,511
114,000	3,506	7,736	586,507	0,113	0,128	333,703	6,793	13,560	1.003,071
116,000	2,877	6,383	592,890	0,207	0,320	334,023	6,811	13,604	1.016,675
116,517	2,760	1,457	594,347	0,230	0,113	334,136	6,808	3,521	1.020,196
118,000	2,416	3,838	598,185	0,299	0,392	334,528	6,844	10,123	1.030,319
120,000	1,941	4,357	602,542	0,445	0,744	335,272	6,956	13,800	1.044,119
122,000	1,464	3,405	605,947	0,610	1,055	336,327	6,990	13,946	1.058,065
123,538	1,105	1,976	607,923	0,754	1,049	337,376	7,015	10,770	1.068,835
124,000	0,995	0,485	608,408	0,799	0,359	337,735	7,023	3,243	1.072,078
126,000	0,532	1,527	609,935	1,006	1,805	339,540	7,058	14,081	1.086,159
128,000	0,076	0,608	610,543	1,225	2,231	341,771	7,093	14,151	1.100,310
128,825	0,002	0,032	610,575	1,425	1,093	342,864	7,107	5,857	1.106,167
128,825	0,002	0,000	610,575	2,814	0,000	342,864	9,408	0,000	1.106,167
130,000	0,000	0,001	610,576	3,378	3,638	346,502	9,474	11,093	1.117,260
132,000	0,000	0,000	610,576	4,333	7,711	354,213	9,586	19,060	1.136,320
134,000	0,000	0,000	610,576	5,270	9,603	363,816	9,698	19,284	1.155,604
136,000	0,000	0,000	610,576	6,220	11,490	375,306	9,768	19,466	1.175,070
136,371	0,000	0,000	610,576	6,373	2,336	377,642	9,792	3,628	1.178,698
136,371	0,000	0,000	610,576	3,906	0,000	377,642	7,238	0,000	1.178,698
138,000	0,000	0,000	610,576	4,385	6,753	384,395	7,267	11,814	1.190,512
140,000	0,000	0,000	610,576	4,937	9,322	393,717	7,294	14,561	1.205,073
142,000	0,000	0,000	610,576	5,415	10,352	404,069	7,317	14,611	1.219,684
142,500	0,000	0,000	610,576	5,502	2,729	406,798	7,320	3,659	1.223,343
144,000	0,000	0,000	610,576	5,774	8,457	415,255	7,334	10,991	1.234,334
145,591	0,000	0,000	610,576	5,995	9,362	424,617	7,353	11,684	1.246,018
146,000	0,000	0,000	610,576	6,056	2,464	427,081	7,358	3,008	1.249,026
148,000	0,000	0,000	610,576	6,346	12,402	439,483	7,384	14,742	1.263,768
148,551	0,000	0,000	610,576	6,352	3,498	442,981	7,387	4,069	1.267,837
150,000	0,000	0,000	610,576	6,379	9,224	452,205	7,400	10,713	1.278,550
152,000	0,000	0,000	610,576	6,374	12,753	464,958	7,405	14,805	1.293,355
154,000	0,000	0,000	610,576	6,472	12,846	477,804	7,404	14,809	1.308,164
154,488	0,000	0,000	610,576	6,519	3,170	480,974	7,406	3,614	1.311,778
154,488	0,000	0,000	610,576	10,055	0,000	480,974	10,236	0,000	1.311,778
156,000	0,000	0,000	610,576	10,215	15,324	496,298	10,240	15,480	1.327,258
157,080	0,000	0,000	610,576	10,464	11,167	507,465	10,251	11,065	1.338,323

1.10. EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO

EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	1,447	0,000	0,000	2,178	0,000	0,000	13,652	0,000	0,000
14,742	3,862	39,133	39,133	0,892	22,629	22,629	13,454	199,798	199,798
20,000	5,052	23,435	62,568	0,692	4,164	26,793	13,355	70,481	270,279
40,000	5,367	104,190	166,758	0,872	15,640	42,433	13,946	273,010	543,289
60,000	4,223	95,900	262,658	2,085	29,570	72,003	14,317	282,630	825,919
80,000	0,394	46,170	308,828	6,305	83,900	155,903	14,191	285,080	1.110,999
100,000	0,794	11,880	320,708	4,863	111,680	267,583	13,971	281,620	1.392,619
120,000	3,843	46,370	367,078	5,601	104,640	372,223	13,870	278,410	1.671,029
140,000	2,366	62,090	429,168	4,361	99,620	471,843	13,899	277,690	1.948,719
160,000	0,165	25,310	454,478	3,240	76,010	547,853	13,690	275,890	2.224,609
180,000	5,436	56,010	510,488	14,577	178,170	726,023	15,255	289,450	2.514,059
200,000	0,000	54,360	564,848	14,069	286,460	1.012,483	14,655	299,100	2.813,159
220,000	2,281	22,810	587,658	6,083	201,520	1.214,003	14,354	290,090	3.103,249
240,000	0,731	30,120	617,778	2,532	86,150	1.300,153	13,717	280,710	3.383,959
260,000	2,245	29,760	647,538	1,581	41,130	1.341,283	13,629	273,460	3.657,419
280,000	1,471	37,160	684,698	2,467	40,480	1.381,763	13,686	273,150	3.930,569
300,000	0,181	16,520	701,218	8,310	107,770	1.489,533	14,242	279,280	4.209,849
320,000	1,072	12,530	713,748	5,806	141,160	1.630,693	13,913	281,550	4.491,399
333,124	5,422	42,614	756,362	1,206	46,013	1.676,706	14,111	183,893	4.675,292
340,000	6,508	41,015	797,377	0,754	6,738	1.683,444	14,069	96,883	4.772,175
360,000	13,981	204,890	1.002,267	0,000	7,540	1.690,984	13,829	278,980	5.051,155
380,000	13,397	273,780	1.276,047	0,000	0,000	1.690,984	13,818	276,470	5.327,625
394,363	11,611	179,595	1.455,642	0,000	0,000	1.690,984	13,768	198,109	5.525,734
394,363	11,366	0,000	1.455,642	0,000	0,000	1.690,984	11,933	0,000	5.525,734
394,363	9,302	0,000	1.455,642	0,000	0,000	1.690,984	11,435	0,000	5.525,734
394,363	9,057	0,000	1.455,642	0,000	0,000	1.690,984	9,600	0,000	5.525,734
400,000	6,199	42,999	1.498,641	0,000	0,000	1.690,984	9,600	54,115	5.579,849
400,263	6,003	1,605	1.500,246	0,000	0,000	1.690,984	9,600	2,525	5.582,374
401,388	0,001	3,377	1.503,623	0,000	0,000	1.690,984	0,001	5,401	5.587,775
404,263	0,000	0,001	1.503,624	0,000	0,000	1.690,984	0,000	0,001	5.587,776

EJE 10 ACUERDO 10-9(1).DA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	2,261	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,343	0,000	0,000
0,884	2,162	1,955	1,955	0,000	0,000	0,000	2,353	2,076	2,076
1,769	2,169	1,916	3,871	0,000	0,000	0,000	2,404	2,105	4,181
2,653	2,290	1,971	5,842	0,000	0,000	0,000	2,494	2,165	6,346
3,538	2,452	2,098	7,940	0,000	0,000	0,000	2,637	2,270	8,616
4,422	2,595	2,231	10,171	0,000	0,000	0,000	2,845	2,423	11,039
5,307	2,797	2,386	12,557	0,000	0,000	0,000	3,125	2,642	13,681
6,191	3,055	2,587	15,144	0,000	0,000	0,000	3,489	2,923	16,604
7,055	2,455	2,380	17,524	0,000	0,000	0,000	3,023	2,813	19,417
7,919	2,019	1,933	19,457	0,000	0,000	0,000	2,681	2,464	21,881
8,783	1,730	1,620	21,077	0,000	0,000	0,000	2,452	2,217	24,098
9,647	1,565	1,423	22,500	0,000	0,000	0,000	2,304	2,055	26,153
10,511	1,511	1,329	23,829	0,000	0,000	0,000	2,223	1,956	28,109
11,375	1,550	1,322	25,151	0,000	0,000	0,000	2,205	1,913	30,022

EJE 10 ACUERDO 10-9(1).IA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	0,020	0,000	0,000	0,830	0,000	0,000	2,123	0,000	0,000
0,864	0,028	0,021	0,021	0,783	0,697	0,697	2,141	1,842	1,842
1,728	0,049	0,033	0,054	0,730	0,654	1,351	2,217	1,883	3,725
2,592	0,091	0,060	0,114	0,673	0,606	1,957	2,358	1,976	5,701
3,456	0,164	0,110	0,224	0,605	0,552	2,509	2,571	2,129	7,830
4,320	0,282	0,193	0,417	0,524	0,488	2,997	2,874	2,352	10,182
5,184	0,473	0,326	0,743	0,436	0,415	3,412	3,298	2,666	12,848
6,068	0,407	0,389	1,132	0,339	0,343	3,755	2,890	2,735	15,583
6,953	0,330	0,326	1,458	0,242	0,257	4,012	2,563	2,413	17,996
7,837	0,251	0,257	1,715	0,149	0,173	4,185	2,306	2,152	20,148
8,722	0,190	0,195	1,910	0,070	0,097	4,282	2,109	1,954	22,102
9,606	0,165	0,157	2,067	0,022	0,041	4,323	1,966	1,801	23,903
10,491	0,177	0,151	2,218	0,000	0,010	4,333	1,876	1,700	25,603
11,375	0,228	0,179	2,397	0,000	0,000	4,333	1,839	1,642	27,245

1.11. EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS

EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	2,019	0,000	0,000	19,047	0,000	0,000	13,862	0,000	0,000
20,000	9,894	119,130	119,130	7,061	261,080	261,080	16,807	306,690	306,690
40,000	5,540	154,340	273,470	0,688	77,490	338,570	13,964	307,710	614,400
60,000	1,070	66,100	339,570	3,094	37,820	376,390	13,830	277,940	892,340
80,000	3,322	43,920	383,490	1,727	48,210	424,600	13,588	274,180	1.166,520
100,000	5,860	91,820	475,310	1,593	33,200	457,800	14,030	276,180	1.442,700
120,000	5,096	109,560	584,870	1,129	27,220	485,020	13,517	275,470	1.718,170
140,000	8,361	134,570	719,440	7,964	90,930	575,950	15,045	285,620	2.003,790
160,000	12,429	207,900	927,340	9,290	172,540	748,490	15,322	303,670	2.307,460
180,000	9,721	221,500	1.148,840	7,661	169,510	918,000	15,586	309,080	2.616,540
200,000	5,013	147,340	1.296,180	7,529	151,900	1.069,900	15,292	308,780	2.925,320
220,000	9,467	144,800	1.440,980	6,153	136,820	1.206,720	15,663	309,550	3.234,870
240,000	7,788	172,550	1.613,530	2,370	85,230	1.291,950	14,312	299,750	3.534,620
242,269	7,090	16,879	1.630,409	2,586	5,623	1.297,573	14,266	32,422	3.567,042
260,000	4,148	99,630	1.730,039	4,819	65,649	1.363,222	14,210	252,454	3.819,496
280,000	3,736	78,840	1.808,879	2,383	72,020	1.435,242	13,854	280,640	4.100,136
300,000	5,445	91,810	1.900,689	0,708	30,910	1.466,152	13,492	273,460	4.373,596
320,000	2,228	76,730	1.977,419	1,118	18,260	1.484,412	13,549	270,410	4.644,006
340,000	1,708	39,360	2.016,779	9,094	102,120	1.586,532	14,272	278,210	4.922,216
360,000	10,392	121,000	2.137,779	0,703	97,970	1.684,502	14,116	283,880	5.206,096
380,000	9,646	200,380	2.338,159	0,579	12,820	1.697,322	13,953	280,690	5.486,786
400,000	11,450	210,960	2.549,119	0,171	7,500	1.704,822	13,776	277,290	5.764,076
420,000	8,916	203,660	2.752,779	0,587	7,580	1.712,402	13,951	277,270	6.041,346
440,000	7,648	165,640	2.918,419	1,133	17,200	1.729,602	14,127	280,780	6.322,126
460,000	7,728	153,760	3.072,179	1,338	24,710	1.754,312	14,135	282,620	6.604,746
480,000	7,301	150,290	3.222,469	1,400	27,380	1.781,692	14,149	282,840	6.887,586
500,000	10,528	178,290	3.400,759	1,017	24,170	1.805,862	14,181	283,300	7.170,886
520,000	12,511	230,390	3.631,149	0,594	16,110	1.821,972	14,203	283,840	7.454,726
540,000	12,639	251,500	3.882,649	0,340	9,340	1.831,312	14,079	282,820	7.737,546
540,294	12,598	3,710	3.886,359	0,343	0,100	1.831,412	14,078	4,139	7.741,685
540,294	12,532	0,000	3.886,359	0,000	0,000	1.831,412	12,063	0,000	7.741,685
540,967	12,396	8,388	3.894,747	0,000	0,000	1.831,412	12,058	8,117	7.749,802
540,967	9,558	0,000	3.894,747	0,000	0,000	1.831,412	9,599	0,000	7.749,802
546,537	7,308	46,972	3.941,719	0,000	0,000	1.831,412	9,600	53,469	7.803,271
547,556	1,034	4,250	3.945,969	0,000	0,000	1.831,412	0,831	5,315	7.808,586
547,767	0,001	0,109	3.946,078	0,000	0,000	1.831,412	0,001	0,088	7.808,674
550,537	0,000	0,001	3.946,079	0,000	0,000	1.831,412	0,000	0,001	7.808,675

EJE 11 ACUERDO 11-9(1).DA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	0,066	0,000	0,000	0,347	0,000	0,000	2,016	0,000	0,000
0,903	0,074	0,063	0,063	0,396	0,335	0,335	2,054	1,838	1,838
1,806	0,103	0,080	0,143	0,448	0,381	0,716	2,141	1,894	3,732
2,709	0,148	0,113	0,256	0,515	0,435	1,151	2,281	1,997	5,729
3,612	0,202	0,158	0,414	0,591	0,499	1,650	2,479	2,149	7,878
4,515	0,256	0,207	0,621	0,681	0,574	2,224	2,738	2,355	10,233
5,418	0,301	0,251	0,872	0,780	0,660	2,884	3,073	2,624	12,857
6,320	0,329	0,284	1,156	0,886	0,751	3,635	3,494	2,962	15,819
7,195	0,163	0,215	1,371	0,986	0,819	4,454	3,057	2,866	18,685
8,070	0,073	0,103	1,474	1,078	0,903	5,357	2,746	2,539	21,224
8,945	0,025	0,043	1,517	1,157	0,978	6,335	2,529	2,308	23,532
9,820	0,004	0,013	1,530	1,231	1,045	7,380	2,389	2,152	25,684
10,695	0,000	0,002	1,532	1,310	1,112	8,492	2,315	2,058	27,742
11,570	0,000	0,000	1,532	1,390	1,181	9,673	2,301	2,020	29,762

EJE 10 ACUERDO 11-9(1).JA									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	2,106	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,288	0,000	0,000
0,853	2,078	1,784	1,784	0,000	0,000	0,000	2,307	1,960	1,960
1,707	2,148	1,805	3,589	0,000	0,000	0,000	2,387	2,004	3,964
2,560	2,314	1,903	5,492	0,000	0,000	0,000	2,531	2,098	6,062
3,413	2,596	2,094	7,586	0,000	0,000	0,000	2,754	2,254	8,316
4,267	3,045	2,409	9,995	0,000	0,000	0,000	3,087	2,494	10,810
5,120	3,666	2,862	12,857	0,000	0,000	0,000	3,539	2,826	13,636
5,987	3,302	3,021	15,878	0,000	0,000	0,000	3,185	2,915	16,551
6,854	3,034	2,747	18,625	0,000	0,000	0,000	2,913	2,643	19,194
7,721	2,842	2,547	21,172	0,000	0,000	0,000	2,712	2,438	21,632
8,587	2,734	2,414	23,586	0,000	0,000	0,000	2,576	2,290	23,922
9,454	2,673	2,344	25,930	0,000	0,000	0,000	2,487	2,195	26,117
10,321	2,688	2,324	28,254	0,000	0,000	0,000	2,446	2,138	28,255
11,188	2,809	2,383	30,637	0,000	0,000	0,000	2,454	2,124	30,379

1.12. EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR

EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	5,470	0,000	0,000	18,492	0,000	0,000	25,504	0,000	0,000
20,000	0,325	57,950	57,950	23,606	420,980	420,980	25,976	514,800	514,800
40,000	0,218	5,430	63,380	6,877	304,830	725,810	25,601	515,770	1.030,570
60,000	1,747	19,650	83,030	1,622	84,990	810,800	25,571	511,720	1.542,290
80,000	1,605	33,520	116,550	13,988	156,100	966,900	25,838	514,090	2.056,380
100,000	17,321	189,260	305,810	9,880	238,680	1.205,580	25,586	514,240	2.570,620
120,000	1,028	183,490	489,300	16,236	261,160	1.466,740	25,462	510,480	3.081,100
140,000	28,267	292,950	782,250	9,135	253,710	1.720,450	25,599	510,610	3.591,710
160,000	11,482	397,490	1.179,740	2,396	115,310	1.835,760	24,942	505,410	4.097,120
170,890	6,388	97,302	1.277,042	9,115	62,677	1.898,437	25,297	273,551	4.370,671
170,891	2,848	0,005	1.277,047	7,997	0,009	1.898,446	10,120	0,018	4.370,689
180,000	2,752	25,505	1.302,552	7,188	69,160	1.967,606	9,986	91,573	4.462,262
191,050	3,920	36,863	1.339,415	5,278	68,875	2.036,481	9,612	108,279	4.570,541
191,051	3,811	0,004	1.339,419	0,764	0,003	2.036,484	7,350	0,008	4.570,549
199,672	5,305	39,295	1.378,714	0,002	3,302	2.039,786	6,422	59,364	4.629,913

1.13. EJE 13: PARCELA APARCAMIENTOS

EJE 13: PARCELA APARCAMIENTOS									
PK	DESMONTE			TERRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0,000	13,673	0,000	0,000	13,375	0,000	0,000	42,842	0,000	0,000
20,000	41,480	551,530	551,530	28,724	420,990	420,990	89,090	1.319,320	1.319,320
40,000	55,915	973,950	1.525,480	33,571	622,950	1.043,940	88,109	1.771,990	3.091,310
60,000	65,603	1.215,180	2.740,660	36,755	703,260	1.747,200	88,271	1.763,800	4.855,110
80,000	52,731	1.183,340	3.924,000	40,776	775,310	2.522,510	88,344	1.766,150	6.621,260
100,000	34,298	870,290	4.794,290	40,911	816,870	3.339,380	83,109	1.714,530	8.335,790
120,000	29,949	642,470	5.436,760	39,122	800,330	4.139,710	77,628	1.607,370	9.943,160
140,000	19,955	499,040	5.935,800	42,080	812,020	4.951,730	71,615	1.492,430	11.435,590
160,000	9,559	295,140	6.230,940	46,718	887,980	5.839,710	65,016	1.366,310	12.801,900
180,000	3,946	135,050	6.365,990	52,974	996,920	6.836,630	58,108	1.231,240	14.033,140
200,000	6,082	100,281	6.466,271	61,131	1.141,050	7.977,680	51,212	1.093,200	15.126,340
208,296	3,384	39,265	6.505,536	70,776	547,150	8.524,830	46,384	404,828	15.531,168
220,000	0,000	19,803	6.525,339	67,411	808,670	9.333,500	43,263	524,614	16.055,782
240,000	0,000	0,000	6.525,339	55,032	1.224,430	10.557,930	34,395	776,580	16.832,362
260,000	0,000	0,000	6.525,339	49,698	1.047,300	11.605,230	25,576	599,710	17.432,072
280,000	0,000	0,000	6.525,339	34,086	837,840	12.443,070	15,743	413,190	17.845,262
300,000	0,000	0,000	6.525,339	12,948	470,340	12.913,410	6,370	221,130	18.066,392

1.14. RESUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS DE VIARIOS

MOVIMIENTO DE TIERRAS COMPLETO SECTOR S10IN			
NOMBRE	VOLUMEN (m3)		
	DESMONTE	TERRAPLEN	TIERRA VEGETAL
EJE 1: GLORIETA N-630	291,013	1.295,939	1.927,438
EJE 2: REPOSICION CARRETERA	573,323	20,027	694,852
EJE 3: REPOSICION CAMINO	27,300	12,381	0,000
EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	134,259	8,500	223,469
EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	83,869	66,507	227,161
EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	145,892	57,059	199,607
EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	104,299	61,527	168,901
EJE 8: VIAL PRINCIPAL	2.850,516	4.635,941	11.051,501
EJE 9: GLORIETA INTERIOR	610,576	507,465	1.338,323
EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO	1.531,172	1.695,317	5.645,043
EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS	3.978,248	1.841,085	7.868,816
EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR	1.378,714	2.039,786	4.629,913
EJE 13: PARCELA APARCAMIENTOS	6.525,339	12.913,410	18.066,392
TOTAL	18.234,520	25.154,944	52.041,416

MOVIMIENTO DE TIERRAS SOLO GLORIETA N-630

NOMBRE	VOLUMEN (m3)		
	DESMONTE	TERRAPLEN	TIERRA VEGETAL
EJE 1: GLORIETA N-630	291,013	1.295,939	1.927,438
EJE 2: REPOSICION CARRETERA	573,323	20,027	694,852
EJE 3: REPOSICION CAMINO	27,300	12,381	0,000
EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	134,259	8,500	223,469
EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	83,869	66,507	227,161
EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	145,892	57,059	199,607
EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	104,299	61,527	168,901
TOTAL	1.359,955	1.521,940	3.441,428

MOVIMIENTO DE TIERRAS INTERIOR SECTOR S10IN

NOMBRE	VOLUMEN (m3)		
	DESMONTE	TERRAPLEN	TIERRA VEGETAL
EJE 8: VIAL PRINCIPAL	2.850,516	4.635,941	11.051,501
EJE 9: GLORIETA INTERIOR	610,576	507,465	1.338,323
EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO	1.531,172	1.695,317	5.645,043
EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS	3.978,248	1.841,085	7.868,816
EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR	1.378,714	2.039,786	4.629,913
EJE 13: PARCELA APARCAMIENTOS	6.525,339	12.913,410	18.066,392
TOTAL	16.874,565	23.633,004	48.599,988

2. RED DE RESIDUALES

2.1. EJE 1

EJE RESIDUALES 1													
POZO	PK	EXC ZANJA			ARENA SIN TUBO			RELLENO ZANJA			EXC PREZANJA		
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUM UL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUM UL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUM UL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUM UL.
PR 1.1	0,000	2,892	0,000	0,000	0,560	0,000	0,000	2,254	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PR 1.2	412,46	1,762	95,979	95,979	0,560	23,098	23,098	1,124	69,664	69,664	0,000	0,000	0,000
PR 1.2'	412,46	3,653	0,000	95,979	0,560	0,000	23,098	3,015	0,000	69,664	0,000	0,000	0,000
PR 1.3	82,492	2,613	129,224	225,203	0,560	23,098	46,196	1,975	102,909	172,573	0,000	0,000	0,000
PR 1.3'	82,492	4,737	0,000	225,203	0,560	0,000	46,196	4,099	0,000	172,573	0,000	0,000	0,000
PR 1.4	123,729	3,518	170,206	395,409	0,560	23,093	69,289	2,880	143,897	316,470	0,000	0,000	0,000
PR 1.4'	123,729	5,862	0,000	395,409	0,560	0,000	69,289	5,224	0,000	316,470	0,000	0,000	0,000
PR 1.5a	159,352	5,653	205,099	600,508	0,560	19,949	89,238	5,015	182,372	498,842	0,000	0,000	0,000
PR 1.5a'	159,352	5,653	0,000	600,508	0,560	0,000	89,238	5,015	0,000	498,842	5,110	0,000	0,000
PR 1.5b	197,613	5,653	216,289	816,797	0,560	21,426	110,664	5,015	191,879	690,721	5,272	198,613	198,613
PR 1.6	216,095	5,653	104,479	921,276	0,560	10,350	121,014	5,015	92,687	783,408	3,882	84,592	283,205
PR 1.7	265,876	5,064	266,751	1,188,027	0,560	27,877	148,891	4,426	234,991	1,018,399	0,000	96,625	379,830
PR 1.8	316,678	4,191	230,459	1,418,486	0,560	27,889	176,780	3,553	198,685	1,217,084	0,000	0,000	379,830
PR 1.9	359,308	3,751	173,255	1,591,741	0,560	24,433	201,213	3,113	145,419	1,362,503	0,000	0,000	379,830
PR 1.10	402,938	3,181	151,222	1,742,963	0,560	24,433	225,646	2,543	123,386	1,485,889	0,000	0,000	379,830
PR 1.11	446,572	2,768	129,789	1,872,752	0,560	24,435	250,081	2,130	101,951	1,587,840	0,000	0,000	379,830
PR 1.12	487,412	2,630	110,227	1,982,979	0,560	22,870	272,951	1,992	84,171	1,672,011	0,000	0,000	379,830
PR 1.13	528,252	2,647	107,756	2,090,735	0,560	22,870	295,821	2,009	81,700	1,753,711	0,000	0,000	379,830
PR 1.14	569,088	2,664	108,440	2,199,175	0,560	22,868	318,689	2,026	82,387	1,836,098	0,000	0,000	379,830
PR 1.15	616,118	2,682	125,711	2,324,886	0,560	26,337	345,026	2,044	95,706	1,931,804	0,000	0,000	379,830
PR 1.16	663,148	2,699	126,534	2,451,420	0,560	26,337	371,363	2,061	96,529	2,028,333	0,000	0,000	379,830
PR 1.17	710,184	2,716	127,350	2,578,770	0,560	26,340	397,703	2,078	97,341	2,125,674	0,000	0,000	379,830
PR 1.18	742,213	2,910	90,098	2,668,868	0,560	17,936	416,639	2,272	69,663	2,195,337	0,000	0,000	379,830
PR 1.19	774,241	3,181	97,541	2,766,409	0,560	17,936	433,575	2,543	77,107	2,272,444	0,000	0,000	379,830
PR 1.20	804,523	3,595	102,595	2,869,004	0,560	16,958	450,533	2,957	83,276	2,355,720	0,000	0,000	379,830
PR 1.21	834,804	3,869	113,009	2,982,013	0,560	16,957	467,490	3,231	93,689	2,449,409	0,000	0,000	379,830
PR 1.22	884,384	5,175	224,201	3,206,214	0,560	27,765	495,255	4,537	192,569	2,641,978	0,000	0,000	379,830
PR 1.23	933,964	5,355	261,039	3,467,253	0,560	27,765	523,020	4,717	229,407	2,871,385	0,000	0,000	379,830
PR 1.24	983,553	6,389	291,187	3,758,440	0,560	27,770	550,790	5,751	259,549	3,130,934	0,000	0,000	379,830
PR 1.25	1,024,423	6,860	270,743	4,029,183	0,560	22,887	573,677	6,222	244,668	3,375,602	2,339	47,797	427,627
PR 1.26	1,065,293	6,860	280,368	4,309,551	0,560	22,887	596,564	6,222	254,293	3,629,895	3,608	121,527	549,154
PR 1.27	1,106,163	6,860	280,368	4,589,919	0,560	22,887	619,451	6,222	254,293	3,884,188	4,036	156,205	705,359
PR 1.28	1,147,033	6,860	280,368	4,870,287	0,560	22,887	642,338	6,222	254,293	4,138,481	5,207	188,881	894,240
PR 1.29	1,189,117	6,860	288,696	5,158,983	0,560	23,567	665,905	6,222	261,847	4,400,328	7,502	267,423	1,161,663
PR 1.30	1,239,117	6,860	343,000	5,501,983	0,560	28,000	693,905	6,222	311,100	4,711,428	13,014	512,900	1,674,563
EBAR	1,256,209	6,860	117,251	5,619,234	0,560	9,572	703,477	6,222	106,346	4,817,774	10,058	197,173	1,871,736

2.2. EJE 2

EJE RESIDUALES 2													
POZO	PK	EXC ZANJA			ARENA SIN TUBO			RELLENO ZANJA			EXC PREZANJA		
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUM UL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUM UL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUM UL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUM UL.
PR 2.1	0,000	4,049	0,000	0,000	0,560	0,000	0,000	3,411	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PR 2.2	37,070	3,367	137,456	137,456	0,560	20,759	20,759	2,729	113,805	113,805	0,000	0,000	0,000
PR 2.3	74,140	2,734	113,082	250,538	0,560	20,759	415,118	2,096	89,431	203,236	0,000	0,000	0,000
PR 1.29	1,189,117	1,792	82,968	333,506	0,560	20,531	62,049	1,154	59,577	262,813	0,000	0,000	0,000

2.3. EMISARIO

EJE DE RESIDUALES EMISARIO													
POZO	PK	RELLENO ZANJA			ARENA (SIN TUBO)			FORMACION TERRAPLEN			EXC ZANJA		
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
PR.E1	0,000	0,866	0,000	0,000	0,582	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,541	0,000	0,000
PR.E2	29,994	1,049	28,719	28,719	0,582	17,457	17,457	0,000	0,000	0,000	1,724	48,965	48,965
PR.E3	56,913	0,719	23,796	52,515	0,582	15,667	33,124	0,389	5,236	5,236	1,394	41,967	90,932
PR.E4	99,357	0,719	30,517	83,032	0,582	24,702	57,826	2,996	71,836	77,072	1,394	59,167	150,099
PR.E5	141,818	0,719	30,529	113,561	0,582	24,712	82,538	7,735	227,824	304,896	1,394	59,191	209,290
PR.E6	164,256	0,719	16,133	129,694	0,582	13,059	95,597	10,048	199,507	504,403	1,394	31,279	240,569
PR.E7	193,324	0,719	20,900	150,594	0,582	16,918	112,515	9,969	290,927	795,330	1,394	40,521	281,090
PR.E8	231,507	0,719	27,454	178,048	0,582	22,223	134,738	8,869	359,646	1.154,976	1,394	53,227	334,317
PR.E9	273,839	0,719	30,437	208,485	0,582	24,637	159,375	8,739	372,691	1.527,667	1,394	59,011	393,328
PR.E10	316,171	0,719	30,437	238,922	0,582	24,637	184,012	8,146	357,388	1.885,055	1,394	59,011	452,339
PR.E11	360,382	0,719	31,788	270,710	0,582	25,731	209,743	7,123	337,529	2.222,584	1,394	61,630	513,969
PR.E12	404,593	0,719	31,788	302,498	0,582	25,731	235,474	7,077	313,898	2.536,482	1,394	61,630	575,599
PR.E13	433,679	0,719	20,913	323,411	0,582	16,928	252,402	2,149	134,174	2.670,656	1,394	40,546	616,145
PR.E14	472,577	0,719	27,968	351,379	0,582	22,639	275,041	6,008	158,645	2.829,301	1,394	54,224	670,369
PR.E15	501,706	0,719	20,944	372,323	0,582	16,953	291,994	5,726	170,900	3.000,201	1,394	40,606	710,975
PR.E16	517,096	0,719	11,065	383,388	0,582	8,957	300,951	8,761	111,477	3.111,678	1,394	21,454	732,429
PR.E17	557,741	0,719	29,224	412,612	0,582	23,655	324,606	6,605	312,276	3.423,954	1,394	56,659	789,088
PR.E18	598,381	0,719	29,220	441,832	0,582	23,652	348,258	4,998	235,773	3.659,727	1,394	56,652	845,740
PR.E19	639,021	0,719	29,220	471,052	0,582	23,652	371,910	2,779	158,029	3.817,756	1,394	56,652	902,392
PR.E20	679,660	0,719	29,219	500,271	0,582	23,652	395,562	1,482	86,581	3.904,337	1,394	56,651	959,043
PR.E21	720,676	0,719	29,491	529,762	0,582	23,871	419,433	0,131	33,079	3.937,416	1,394	57,176	1.016,219
PR.E22	754,559	1,114	31,054	560,816	0,582	19,720	439,153	0,000	2,219	3.939,635	1,788	53,908	1.070,127
PR.E23	788,442	1,683	47,385	608,201	0,582	19,720	458,873	0,000	0,000	3.939,635	2,358	70,239	1.140,366
PR.E24	808,083	3,663	52,500	660,701	0,582	11,431	470,304	0,000	0,000	3.939,635	4,338	65,758	1.206,124
PR.E25	850,521	2,429	129,266	789,967	0,582	24,699	495,003	0,000	0,000	3.939,635	3,103	157,891	1.364,015
PR.E26	896,394	2,683	117,251	907,218	0,582	26,698	521,701	0,000	0,000	3.939,635	3,357	148,170	1.512,185
PR.E27	950,203	1,844	121,797	1.029,015	0,582	31,317	553,018	0,000	0,000	3.939,635	2,519	158,091	1.670,276

3. RED DE PLUVIALES

3.1. EJE 1

EJE PLUVIALES 1; FASE 1										
POZO	PK	EXC ZANJA			ARENA SIN TUBO			RELLENO ZANJA		
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
PP1.14	388,132	1,899	0,000	0,000	0,560	0,000	0,000	1,261	0,000	0,000
PP1.15	424,271	1,614	63,478	63,478	0,560	20,238	20,238	0,976	40,421	40,421
PP1.15'	424,271	1,094	0,000	63,478	0,812	0,000	20,238	0,086	0,000	40,421
PP1.16	454,270	1,899	44,894	108,372	0,812	24,359	44,597	0,891	14,655	55,076
PP1.16'	454,270	4,692	0,000	108,372	0,812	0,000	44,597	3,684	0,000	55,076
PP1.17	484,271	4,626	139,775	248,147	0,812	24,361	68,958	3,618	109,534	164,610
PP1.18	514,271	5,760	155,790	403,937	0,812	24,360	93,318	4,752	125,550	290,160
PP1.18'	514,271	7,845	0,000	403,937	0,812	0,000	93,318	6,837	0,000	290,160

EJE PLUVIALES 1; FASE 1										
POZO	PK	EXC ZANJA			ARENA SIN TUBO			RELLENO ZANJA		
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
PP1.19	544,433	7,279	228,085	632,022	0,812	24,492	117,810	6,271	197,682	487,842
PP1.20	574,433	6,912	212,865	844,887	0,812	24,360	142,170	5,904	182,625	670,467
PP1.20'	574,433	11,256	0,000	844,887	0,812	0,000	142,170	10,248	0,000	670,467
PP1.21	604,433	11,805	345,915	1.190,802	0,812	24,360	166,530	10,797	315,675	986,142
PP1.21'	604,433	6,520	0,000	1.190,802	1,005	0,000	166,530	5,203	0,000	986,142
PP1.22a	618,000	13,404	135,154	1.325,956	1,005	13,635	180,165	12,087	117,287	1.103,429
PP1.22a'	618,000	19,811	0,000	1.325,956	1,279	0,000	180,165	18,029	0,000	1.103,429
PP1.22b	657,953	18,155	758,428	2.084,384	1,279	51,100	231,265	16,373	687,232	1.790,661
PP1.23	669,040	17,710	198,818	2.283,202	1,279	14,180	245,445	15,928	179,061	1.969,722
PP1.24	699,040	12,411	451,815	2.735,017	1,279	38,370	283,815	10,629	398,355	2.368,077
PP1.25	728,877	8,121	306,307	3.041,324	1,279	38,162	321,977	6,339	253,137	2.621,214
PP1.26	759,040	6,000	212,966	3.254,290	1,279	38,578	360,555	4,218	159,215	2.780,429
PP1.26'	759,040	6,600	0,000	3.254,290	1,633	0,000	360,555	4,182	0,000	2.780,429
PP1.27	789,040	5,486	181,290	3.435,580	1,633	48,990	409,545	3,068	108,750	2.889,179
PP1.28	819,040	4,588	151,110	3.586,690	1,633	48,990	458,535	2,170	78,570	2.967,749
PP1.29	849,040	3,715	124,545	3.711,235	1,633	48,990	507,525	1,297	52,005	3.019,754
PP1.30	879,040	2,916	99,465	3.810,700	1,633	48,990	556,515	0,498	26,925	3.046,679
PP1.31	909,040	2,313	78,435	3.889,135	1,633	48,990	605,505	0,000	7,470	3.054,149
PP1.32	939,040	2,271	68,760	3.957,895	1,633	48,990	654,495	0,000	0,000	3.054,149
PP1.33	969,040	2,376	69,705	4.027,600	1,633	48,990	703,485	0,000	0,000	3.054,149
PP1.34	999,040	2,460	72,540	4.100,140	1,633	48,990	752,475	0,042	0,630	3.054,779
PP1.35	1.029,040	2,567	75,405	4.175,545	1,633	48,990	801,465	0,149	2,865	3.057,644
PP1.36	1.059,173	2,654	78,662	4.254,207	1,633	49,207	850,672	0,236	5,801	3.063,445
PP1.36'	1.059,173	2,936	0,000	4.254,207	2,019	0,000	850,672	0,000	0,000	3.063,445
PP1.37	1.089,007	3,054	89,353	4.343,560	2,019	60,235	910,907	0,000	0,000	3.063,445
PP1.38	1.119,020	3,150	93,100	4.436,660	2,019	60,596	971,503	0,000	0,000	3.063,445
PP1.39	1.149,032	3,271	96,354	4.533,014	2,019	60,594	1.032,097	0,121	1,816	3.065,261
PP1.40	1.170,271	3,343	70,237	4.603,251	2,019	42,882	1.074,979	0,193	3,335	3.068,596
BALSA	1.189,255	2,267	53,250	4.656,501	2,019	38,329	1.113,308	0,000	1,832	3.070,428

EJE PLUVIALES 1; FASE 1				
POZO	PK	EXC PREZANJA		
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
PP1.14	388,132	0,000	0,000	0,000
PP1.15	424,271	0,000	0,000	0,000
PP1.15'	424,271	0,000	0,000	0,000
PP1.16	454,270	0,000	0,000	0,000
PP1.16'	454,270	0,000	0,000	0,000
PP1.17	484,271	0,000	0,000	0,000
PP1.18	514,271	0,000	0,000	0,000
PP1.18'	514,271	0,000	0,000	0,000

EJE PLUVIALES 1; FASE 1				
POZO	PK	EXC PREZANJA		
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
PP1.19	544,433	0,000	0,000	0,000
PP1.20	574,433	0,000	0,000	0,000
PP1.20'	574,433	2,108	0,000	0,000
PP1.21	604,433	2,623	70,965	70,965
PP1.21'	604,433	0,000	0,000	70,965
PP1.22a	618,000	3,585	24,319	95,284
PP1.22a'	618,000	8,951	0,000	95,284
PP1.22b	657,953	7,375	326,136	421,420
PP1.23	669,040	6,952	79,422	500,842
PP1.24	699,040	1,937	133,335	634,177
PP1.25	728,877	0,000	28,897	663,074
PP1.26	759,040	0,000	0,000	663,074
PP1.26'	759,040	0,000	0,000	663,074
PP1.27	789,040	0,000	0,000	663,074
PP1.28	819,040	0,000	0,000	663,074
PP1.29	849,040	0,000	0,000	663,074
PP1.30	879,040	0,000	0,000	663,074
PP1.31	909,040	0,000	0,000	663,074
PP1.32	939,040	0,000	0,000	663,074
PP1.33	969,040	0,000	0,000	663,074
PP1.34	999,040	0,000	0,000	663,074
PP1.35	1.029,040	0,000	0,000	663,074
PP1.36	1.059,173	0,000	0,000	663,074
PP1.36'	1.059,173	0,000	0,000	663,074
PP1.37	1.089,007	0,000	0,000	663,074
PP1.38	1.119,020	0,000	0,000	663,074
PP1.39	1.149,032	0,000	0,000	663,074
PP1.40	1.170,271	0,000	0,000	663,074
BALSA	1.189,255	0,000	0,000	663,074

EJE PLUVIALES 1; FASE 2										
POZO	PK	EXC ZANJA			ARENA SIN TUBO			RELLENO ZANJA		
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
PP1.1	0,000	1,456	0,000	0,000	0,560	0,000	0,000	0,818	0,000	0,000
PP1.2	30,000	1,456	43,680	43,680	0,560	16,800	16,800	0,818	24,540	24,540
PP1.3	60,000	1,442	43,470	87,150	0,560	16,800	33,600	0,804	24,330	48,870
PP1.4	90,000	1,442	43,260	130,410	0,560	16,800	50,400	0,804	24,120	72,990
PP1.4'	90,000	2,528	0,000	130,410	0,560	0,000	50,400	1,890	0,000	72,990
PP1.5	120,000	1,976	67,560	197,970	0,560	16,800	67,200	1,338	48,420	121,410
PP1.5'	120,000	3,163	0,000	197,970	0,560	0,000	67,200	2,525	0,000	121,410
PP1.6	150,000	1,542	70,575	268,545	0,560	16,800	84,000	0,904	51,435	172,845
PP1.6'	150,000	2,647	0,000	268,545	0,560	0,000	84,000	2,009	0,000	172,845
PP1.7	180,000	1,037	55,260	323,805	0,560	16,800	100,800	0,399	36,120	208,965
PP1.7'	180,000	1,883	0,000	323,805	0,560	0,000	100,800	1,245	0,000	208,965
PP1.8	210,000	1,115	44,970	368,775	0,560	16,800	117,600	0,477	25,830	234,795
PP1.9	240,000	1,141	33,840	402,615	0,560	16,800	134,400	0,503	14,700	249,495
PP1.10	270,000	1,456	38,955	441,570	0,560	16,800	151,200	0,818	19,815	269,310
PP1.11	300,000	1,792	48,720	490,290	0,560	16,800	168,000	1,154	29,580	298,890
PP1.12	328,132	2,102	54,773	545,063	0,560	15,754	183,754	1,464	36,825	335,715
PP1.13	358,132	1,992	61,410	606,473	0,560	16,800	200,554	1,354	42,270	377,985
PP1.14	388,132	1,899	58,365	664,838	0,560	16,800	217,354	1,261	39,225	417,210

3.2. EJE 2

EJE PLUVIALES 2										
POZO	PK	EXC ZANJA			ARENA SIN TUBO			RELLENO ZANJA		
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
PP2.1	0,000	0,679	0,000	0,000	0,560	0,000	0,000	0,041	0,000	0,000
PP1.40	33,789	1,128	30,528	30,528	0,560	18,922	18,922	0,490	8,971	8,971

3.3. EJE 3

EJE PLUVIALES 3										
POZO	PK	EXC ZANJA			ARENA SIN TUBO			RELLENO ZANJA		
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
PP3.1	0,000	1,050	0,000	0,000	0,560	0,000	0,000	0,412	0,000	0,000
PP3.2	25,013	1,249	28,752	28,752	0,560	14,007	14,007	0,611	12,794	12,794
PP3.3	55,013	1,358	39,105	67,857	0,560	16,800	30,807	0,720	19,965	32,759
PP3.4	85,013	1,470	42,420	110,277	0,560	16,800	47,607	0,832	23,280	56,039
PP3.5	115,013	1,600	46,050	156,327	0,560	16,800	64,407	0,962	26,910	82,949

EJE PLUVIALES 3										
POZO	PK	EXC ZANJA			ARENA SIN TUBO			RELLENO ZANJA		
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
PP3.6	145,013	1,717	49,755	206,082	0,560	16,800	81,207	1,079	30,615	113,564
PP3.7	175,013	1,914	54,465	260,547	0,560	16,800	98,007	1,276	35,325	148,889
PP3.8	181,900	1,945	13,288	273,835	0,560	3,857	101,864	1,307	8,895	157,784
PP1.19	195,937	1,703	25,603	299,438	0,560	7,861	109,725	1,065	16,648	174,432

3.4. EJE 4

EJE PLUVIALES 4										
POZO	PK	EXC ZANJA			ARENA SIN TUBO			RELLENO ZANJA		
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
PP4.1	0,000	1,470	0,000	0,000	0,560	0,000	0,000	0,832	0,000	0,000
PP4.2	30,000	1,528	44,970	44,970	0,560	16,800	16,800	0,890	25,830	25,830
PP4.3	60,000	1,542	46,050	91,020	0,560	16,800	33,600	0,904	26,910	52,740
PP4.3'	60,000	1,542	0,000	91,020	0,560	0,000	33,600	0,904	0,000	52,740
PP4.4	90,000	1,548	46,350	137,370	0,672	18,480	52,080	0,750	24,810	77,550
PP4.5	120,000	1,593	47,115	184,485	0,672	20,160	72,240	0,795	23,175	100,725
PP4.6	150,000	0,902	37,425	221,910	0,672	20,160	92,400	0,104	13,485	114,210
PP4.7	180,000	0,902	27,060	248,970	0,672	20,160	112,560	0,104	3,120	117,330
PP4.8	210,000	1,103	30,075	279,045	0,672	20,160	132,720	0,305	6,135	123,465
PP4.8'	210,000	1,196	0,000	279,045	0,812	0,000	132,720	0,188	0,000	123,465
PP4.9	240,000	1,391	38,805	317,850	0,812	24,360	157,080	0,383	8,565	132,030
PP4.10	270,000	1,899	49,350	367,200	0,812	24,360	181,440	0,891	19,110	151,140
PP1.22	275,370	1,965	10,375	377,575	0,812	4,360	185,800	0,957	4,962	156,102

3.5. EJE 5

EJE PLUVIALES 5										
POZO	PK	EXC ZANJA			ARENA SIN TUBO			RELLENO ZANJA		
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
PP5.1	0,000	1,181	0,000	0,000	0,560	0,000	0,000	0,543	0,000	0,000
PP5.2	26,720	1,141	31,022	31,022	0,560	14,963	14,963	0,503	13,975	13,975
PP5.3	53,440	1,102	29,966	60,988	0,560	14,963	29,926	0,464	12,919	26,894
PP5.4	80,160	1,063	28,924	89,912	0,560	14,963	44,889	0,425	11,877	38,771
PP5.5	106,880	1,024	27,882	117,794	0,560	14,963	59,852	0,386	10,835	49,606
PP5.6	133,600	0,986	26,854	144,648	0,560	14,963	74,815	0,348	9,806	59,412
V2	152,230	1,168	20,065	164,713	0,560	10,433	85,248	0,530	8,179	67,591

3.6. EJE 6

EJE PLUVIALES 6										
POZO	PK	EXC ZANJA			ARENA SIN TUBO			RELLENO ZANJA		
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
PP6.1	0,000	1,181	0,000	0,000	0,560	0,000	0,000	0,543	0,000	0,000
PP6.2	26,720	1,128	30,848	30,848	0,560	14,963	14,963	0,490	13,801	13,801
PP6.3	53,440	1,063	29,272	60,120	0,560	14,963	29,926	0,425	12,224	26,025
PP6.4	80,160	0,762	24,382	84,502	0,560	14,963	44,889	0,124	7,335	33,360
PP6.5	106,880	0,960	23,006	107,508	0,560	14,963	59,852	0,322	5,959	39,319
PP6.6	133,751	0,910	25,124	132,632	0,560	15,048	74,900	0,272	7,981	47,300
V2	140,791	1,063	6,945	139,577	0,560	3,942	78,842	0,425	2,453	49,753

3.7. EJE 7

EJE PLUVIALES 7; FASE 1										
POZO	PK	EXC ZANJA			ARENA SIN TUBO			RELLENO ZANJA		
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
PP7.3	50,000	0,947	0,000	0,000	0,560	0,000	0,000	0,309	0,000	0,000
PP1.15	83,024	1,063	33,189	33,189	0,560	18,493	18,493	0,425	12,120	12,120

EJE PLUVIALES 7; FASE 2										
POZO	PK	EXC ZANJA			ARENA SIN TUBO			RELLENO ZANJA		
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
PP7.1	0,000	1,181	0,000	0,000	0,560	0,000	0,000	0,543	0,000	0,000
PP7.2	25,000	0,998	27,238	27,238	0,560	14,000	14,000	0,360	11,288	11,288
PP7.3	50,000	0,947	24,313	51,551	0,560	14,000	28,000	0,309	8,363	19,651

3.8. EJE 8

EJE PLUVIALES 8; FASE 1										
POZO	PK	EXC ZANJA			ARENA SIN TUBO			RELLENO ZANJA		
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
PP8.9	239,988	1,823	0,000	0,000	0,560	0,000	0,000	1,185	0,000	0,000
PP4.1	262,402	1,470	36,905	36,905	0,560	12,552	12,552	0,832	22,605	22,605

EJE PLUVIALES 8; FASE 2										
POZO	PK	EXC ZANJA			ARENA SIN TUBO			RELLENO ZANJA		
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
PP8.1	0,000	1,181	0,000	0,000	0,560	0,000	0,000	0,543	0,000	0,000
PP8.2	29,998	1,195	35,638	35,638	0,560	16,799	16,799	0,557	16,499	16,499
PP8.3	59,997	1,195	35,849	71,487	0,560	16,799	33,598	0,557	16,709	33,208
PP8.4	89,995	1,195	35,848	107,335	0,560	16,799	50,397	0,557	16,709	49,917
PP8.5	119,993	1,195	35,848	143,183	0,560	16,799	67,196	0,557	16,709	66,626
PP8.6	149,992	1,358	38,294	181,477	0,560	16,799	83,995	0,720	19,154	85,780
PP8.7	179,990	1,777	47,022	228,499	0,560	16,799	100,794	1,139	27,883	113,663
PP8.8	209,988	2,165	59,126	287,625	0,560	16,799	117,593	1,527	39,987	153,650
PP8.9	239,988	1,823	59,820	347,445	0,560	16,800	134,393	1,185	40,680	194,330

3.9. ALIVIADERO Balsa PLUVIALES

ALIVIADERO Balsa DE PLUVIALES										
POZO	PK	EXC ZANJA			ARENA SIN TUBO			RELLENO ZANJA		
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
BALSA	0,000	3,564	0,000	0,000	2,019	0,000	0,000	0,414	0,000	0,000
CANAL	9,302	3,588	33,264	33,264	2,019	18,781	18,781	0,438	3,963	3,963

3.10. RESUMEN ZANJAS PLUVIALES POR FASES

ZANJAS DE PLUVIALES FASE 1				
	EXC ZANJA	ARENA SIN TUBO	RELLENO	EXC PREZANJA
NOMBRE	Volumen	Volumen	Volumen	Volumen
EJE PLUVIALES 1	3.539,705	1.113,308	1.962,422	663,074
EJE PLUVIALES 2	30,528	18,922	8,971	0,000
EJE PLUVIALES 3	299,438	109,725	174,432	0,000
EJE PLUVIALES 4	377,575	185,800	156,102	0,000
EJE PLUVIALES 5	164,713	85,248	67,591	0,000
EJE PLUVIALES 6	139,577	78,842	49,753	0,000
EJE PLUVIALES 7	33,189	18,493	12,120	0,000
EJE PLUVIALES 8	36,905	12,552	22,605	0,000
ALVIADERO Balsa PLUVIALES	33,264	18,781	3,963	0,000
TOTAL	4.654,894	1.641,671	2.457,959	663,074

ZANJAS DE PLUVIALES FASE 1			
	EXC ZANJA	ARENA SIN TUBO	RELLENO
NOMBRE	Volumen	Volumen	Volumen
EJE PLUVIALES 1	4.656,501	1.113,308	3.070,428
EJE PLUVIALES 2	30,528	18,922	8,971
EJE PLUVIALES 3	299,438	109,725	174,432
EJE PLUVIALES 4	377,575	185,800	156,102
EJE PLUVIALES 5	164,713	85,248	67,591
EJE PLUVIALES 6	139,577	78,842	49,753
EJE PLUVIALES 7	33,189	18,493	12,120
EJE PLUVIALES 8	36,905	12,552	22,605
ALVIADERO Balsa PLUVIALES	33,264	18,781	3,963
TOTAL	5.771,690	1.641,671	3.565,965

3.11. MOVIMIENTO DE TIERRAS Balsa de Pluviales

PK	Balsa de Pluviales								
	Desmonte			Terraplen			Tierra Vegetal		
	Area Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acumul.	Area Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acumul.	Area Perfil	Vol. Parcial	Vol. Acumul.
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10,000	35,546	177,730	177,730	0,000	0,000	0,000	14,116	70,580	70,580
20,000	64,568	500,570	678,300	0,000	0,000	0,000	21,298	177,070	247,650
30,000	65,527	650,475	1.328,775	0,000	0,000	0,000	19,950	206,240	453,890
40,000	63,582	645,545	1.974,320	0,000	0,000	0,000	18,504	192,270	646,160
50,000	58,706	611,440	2.585,760	0,000	0,000	0,000	17,009	177,565	823,725
60,000	53,189	559,475	3.145,235	0,000	0,000	0,000	15,506	162,575	986,300
70,000	47,823	505,060	3.650,295	0,000	0,000	0,000	14,002	147,540	1.133,840
80,000	42,554	451,885	4.102,180	0,000	0,000	0,000	12,498	132,500	1.266,340
90,000	37,459	400,065	4.502,245	0,000	0,000	0,000	10,997	117,475	1.383,815
100,000	31,126	342,925	4.845,170	0,000	0,000	0,000	9,386	101,915	1.485,730
108,680	9,142	174,763	5.019,933	0,000	0,000	0,000	3,316	55,127	1.540,857
110,000	0,000	6,034	5.025,967	0,000	0,000	0,000	0,000	2,189	1.543,046



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



CAPITULO 1.2 MEDICIONES GENERALES

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 1 POLIGONO PUERTA DEL NOROESTE - BENAVENTE FASE 1							
SUBCAPÍTULO 1.1 DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS							
BEN01	m DEMOLICION CERRAM. SIMPLE TORSION Ht < 2m Metro lineal de demolición, retirada y carga sobre camión de cerramiento formado por valla de simple torsion, demolicion de cimientos y retirada cerramiento, todo ello cargado sobre camión.						
	vallado proteccion del deasague	1	210,000			210,000	
	cerramiento perimetral parcela	1	190,000			190,000	
							400,000
BEN02	m2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO Metro cuadrado de limpieza superficial de terreno, despeje, desbroce y des-toconado, y retirada de pequeñas construcciones tales como casetas de apeos, arquetas soleras de apoyo, incluso transporte a gestor autorizado.						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	1	18.227,457			18.227,457	
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR	1	2.213,423			2.213,423	
	EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO	1	9.395,598			9.395,598	
	EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS	1	13.100,332			13.100,332	
	EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR	1	7.716,548			7.716,548	
							50.653,358
BEN03	m2 DEMOLICION EDIFICACIONES EXIST < 6 mts I/LIMP SOLAR Y CARGA Metro cuadrado de demolicion de edificaciones existentes hasta 6 metros de altura, incluso limpieza del solar y carga de los productos resultantes sobre camión						
	sobre aparcamiento sur	1	620,000			620,000	
		1	780,000			780,000	
		1	335,000			335,000	
	en parcela logistica	1	330,000			330,000	
		1	120,000			120,000	
		1	32,000			32,000	
							2.217,000
BEN04	m DEMOLICION CANAL HORMIGON Metro lineal de demolicion de canal trapezoidal de hormigon existente de base menor a 1,5 y altura inferior a 2 metros, incluso carga de los productos resultantes sobre camión						
	demolicion desague D-53	1	294,000			294,000	
							294,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS							
BEN158	m3 EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL Metro cubico de excavación de tierra vegetal, incluso retirada i/o acopio para su posterior uso en obra. s/ mediciones auxiliares						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	1	11.051,501			11.051,501	
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR	1	1.338,323			1.338,323	
	EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO	1	5.645,043			5.645,043	
	EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS	1	7.868,816			7.868,816	
	EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR	1	4.629,913			4.629,913	
	EJE 13: PARCELA APARCAMIENTOS	1	18.066,392			18.066,392	
							48.599,988
BEN159	m3 DESMONTE MEDIOS MECANICOS I/CLASIFIC. Metro cubico de desmonte en terrenos de transito por medios mecanicos, incluido, carga, transporte, cribado del material hasta un tamaño maximo de 50 mm, clasificacion por tipo y retirada de los mismos hasta lugar de empleo o acopio dentro de la propia obra para su uso como terraplenes, refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido según perfiles transversales. s/ mediciones auxiliares						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	1	2.850,516			2.850,516	
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR	1	610,576			610,576	
	EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO	1	1.531,172			1.531,172	
	EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS	1	3.978,248			3.978,248	
	EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR	1	1.378,714			1.378,714	
	EJE 13: PARCELA APARCAMIENTOS	1	6.525,339			6.525,339	
							16.874,565
BEN32	m3 TERRAPLEN SUELO TOLERABLE EXCAVACION Metro cubico de formación de terraplén con suelo tolerable procedente de la propia excavacion, incluso extendido, humectación, compactación y refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido sobre perfil, totalmente terminado. igual voluemn desmonte						
		1	16.874,565			16.874,565	
							16.874,565

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN21	m3 TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO PRESTAMOS						
	Metro cubico de formación de terraplén con suelo seleccionado procedente de prestamos, incluso extendido, humectación, compactación y refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido sobre perfil, totalmente terminado.						
	DEFIICT DE TIERRAS TERRALEN						
	s/ mediciones auxiliares						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	1	4.635,941			4.635,941	
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR	1	507,465			507,465	
	EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO	1	1.695,317			1.695,317	
	EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS	1	1.841,085			1.841,085	
	EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR	1	2.039,786			2.039,786	
	EJE 13: PARCELA APARCAMIENTOS	1	12.913,410			12.913,410	
	a deducir volumen desmonte	-1	16.874,565			-16.874,565	
	BAJO CALZADA						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	1	12.148,220		0,750	9.111,165	
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR	1	1.574,520		0,750	1.180,890	
	EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO	1	6.307,590		0,750	4.730,693	
	EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS	1	8.625,440		0,750	6.469,080	
	EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR	1	6.379,920		0,750	4.784,940	
	APARCAMIENTO DE CAMIONES	1	10.147,370		0,750	7.610,528	
	APARCAMIENTO DE VEHICULOS LIGEROS	1	16.195,730		0,750	12.146,798	
	BAJO ACERAS						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	1	2.930,440		0,750	2.197,830	
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR	1	313,180		0,750	234,885	
		1	227,330		0,750	170,498	
	EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO	1	1.387,870		0,750	1.040,903	
	EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS	1	1.909,180		0,750	1.431,885	
	EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR	1	671,220		0,750	503,415	
	APARCAMIENTO DE CAMIONES Y VEHICULOS LIGEROS	1	1.562,560		0,750	1.171,920	
		1	1.173,886		0,750	880,415	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	BAJO BALDOSAS DE BOTONOS	1	98,580		0,750	73,935	
	BAJO BALDOSA DIRECCIONAL	1	24,110		0,750	18,083	
							60.516,302
	SUBCAPÍTULO 1.3 CONEXION N-630						
	APARTADO 1.3.1 ACTUACIONES PREVIAS						
BEN168	m2 FRESADO DE PAVIMENTO E=5 cm Metro cuadrado de 5 de espesor de fresado de pavimento de mezclas bituminosas, incluso barrido y carga sobre camión de productos resultantes. en entornque con la carretera existente						
	EJE 2: REPOSICION CARRETERA	1	9,000	2,500		22,500	
	EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	1	9,000	2,500		22,500	
	EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	1	10,500	2,500		26,250	
	EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	1	11,000	2,500		27,500	
	EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	1	7,000	2,500		17,500	
	RESITUCIONES DE FIRME AL FINALIZAR LA OBRA DE LA GLORIETA						
	SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	1	2.477,550			2.477,550	
	ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	1	2.130,890			2.130,890	
	CALZADA CONUNTA N-630 TRAS GLORIETA	1	4.138,350			4.138,350	
							8.863,040
BEN06	m2 DEMOLICION DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO ASFALTICO EN CALZADA Metro cuadrado de de pavimento de aglomerado asphaltico en calzada, por medios mecanicos, incluso corte con radial en extremos de pavimento y carga de los productos resultantes sobre camión						
	demolicion calzada derecha N-630	1	1.203,670			1.203,670	
	demolicion calzada izquierda N-630	1	910,520			910,520	
	demolicion calzada en repo carretera	1	2.360,990			2.360,990	
							4.475,180
BEN161	m DESMONTAJE BARRERA DE SEGURIDAD Metro lineal de desmontaje de barrera de seguridad, incluso extracción de postes, con recuperación y almacenamiento de perfil doble onda para reutilización en caso de encontrarse en buenas condiciones, carga y transporte de materiales a lugar de acopio para reutilizacion o carga sobre camion para tratamiento en gestor autorizado.						

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	margen derecha	1	175,000			175,000	
	margen izquierda	1	85,000			85,000	
	entronque avenida de Leon	1	70,000			70,000	
		1	30,000			30,000	
							360,000
	APARTADO 1.3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
BEN158	m3 EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL						
	Metro cubico de excavación de tierra vegetal, incluso retirada i/o acopio para su posterior uso en obra.						
	S/mediciones auxiliares						
	EJE 1: GLORIETA N-630	1	1.927,438			1.927,438	
	EJE 2: REPOSICION CARRETERA	1	694,852			694,852	
	EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	1	223,469			223,469	
	EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	1	227,161			227,161	
	EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	1	199,607			199,607	
	EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	1	168,901			168,901	
							3.441,428
BEN159	m3 DESMONTE MEDIOS MECANICOS I/CLASIFIC.						
	Metro cubico de desmonte en terrenos de transito por medios mecanicos, incluido, carga, transporte, cribado del meterial hasta un tamaño maximo de 50 mm, clasificacion por tipo y retirada de los mismos hasta lugar de empleo o acopio dentro de la propia obra para su uso como terraplenes, refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido según perfiles transversales.						
	S/mediciones auxiliares						
	EJE 1: GLORIETA N-630	1	291,013			291,013	
	EJE 2: REPOSICION CARRETERA	1	573,323			573,323	
	EJE 3: REPOSICION CAMINO	1	27,300			27,300	
	EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	1	134,259			134,259	
	EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	1	83,869			83,869	
	EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	1	145,892			145,892	
	EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	1	104,299			104,299	
							1.359,955

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN32	m3 TERRAPLEN SUELO TOLERABLE EXCAVACION Metro cubico de formación de terraplén con suelo tolerable procedente de la propia excavacion, incluso extendido, humectación, compactación y refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido sobre perfil, totalmente terminado.						
	igual medicion desmonte	1	1.359,955			1.359,955	
							1.359,955
BEN21	m3 TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO PRESTAMOS Metro cubico de formación de terraplén con suelo seleccionado procedente de prestamos, incluso extendido, humectación, compactación y refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido sobre perfil, totalmente terminado.						
	S/mediciones auxiliares						
	EJE 1: GLORIETA N-630	1	1.295,939			1.295,939	
	EJE 2: REPOSICION CARRETERA	1	20,027			20,027	
	EJE 3: REPOSICION CAMINO	1	12,381			12,381	
	EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	1	8,500			8,500	
	EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	1	66,507			66,507	
	EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	1	57,059			57,059	
	EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	1	61,527			61,527	
	a deducir volumen tierras excavacion	-1	1.359,955			-1.359,955	
	RELLENO INTERIOR DE LA GLORIETA	1	2.827,690		0,700	1.979,383	
	BAJO CALZADA RAMALES Y GLORIETA						
	capa rodadura	1	3.198,040		0,750	2.398,530	
	REPOSICION CARRETERA						
	capa base	1	692,010		0,750	519,008	
	BAJO ACERA DE GLORIETA	1	349,500		0,750	262,125	
	BAJO ACERA DE ISLETA PROTECCION AVDA LEON	1	21,820		0,750	16,365	
	BAJO ACERA DE ISLETA PROTECCION CALLE PPAL	1	100,400		0,750	75,300	
							5.412,696

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 1.3.3 DRENAJE							
BEN07	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECAN. I/PP PREZANJA, AGOT, ENTIB Y TTE Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, prezanja en caso de que la altura sea superior a 4 metros, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.	2	14,000	1,000	1,000	28,000	
							28,000
BEN08	m3 RELLENO DE ZANJA SUELO EXENTO PIEDRAS d>20 mm DE EXCAVACION Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo exento de piedras d>20 mm, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.	2	14,000	1,000	0,200	5,600	
							5,600
BEN85	ud TUBERIA DE HORMIGON MACHIHEMBRADO D=600 Metro lineal de tuberia de hormigon en masa machihembrado de 600 mm de diametro incluyendo hormigonado exterior de proteccion, terminado	2	14,000			28,000	
							28,000
BEN84	ud EMBOCADURA PREFAB PARA TUBO D=600 mm Unidad de embocadura prefabricada para tubo de hormigon de 600 mm exterior incluyendo solera de hormigon in situ de 25 cm de espesor y embocadura. Totalmente colocada.	4				4,000	
							4,000
BEN93	m3 REL. LOC. CON MATERIAL DE PRÉSTAMOS FILTRANTE Relleno localizado con material filtrante de préstamos, en cimientos y trasdoses de muros. interior de glorieta	1	55,000	1,000	1,000	55,000	
							55,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 1.3.4 FIRMES Y PAVIMENTOS							
BEN92	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/20						
	RAMALES Y GLORIETA						
	superficie glorieta y viales de acceso	1	3.198,040		0,250	799,510	
	REPOSICION CARRETERA						
	bajo reposicion carretera	1	692,010		0,350	242,204	
	reposicion camino	1	970,920		0,300	291,276	
							1.332,990
BEN120	t EMULSION ASFALTICA C60B3 CUR RIEGO CURADO						
	Tonelada de emulsion asfatica tipo C060B3 CUR, extendida sobre capa base de material granular como riego de curado, incluso preparación de la superficie, totalmente terminado.						
	RAMALES Y GLORIETA						
	sobre zahora artificial	0,3	3.198,040		0,001	0,959	
	REPOSICION CARRETERA						
	sobre zahora artificial	0,3	692,010		0,001	0,208	
							1,167
BEN122	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC32 BIN S EXT. Y COMP.						
	Tonelada de mezcla asfatica en caliente tipo AC22 bin S, extendida y compactada dispuesta en capas de base, incluso transporte a obra y pp de betún						
	RAMALES Y GLORIETA						
	capa intermedia	2,38	3.198,040		0,100	761,134	
							761,134
BEN121	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC32 BASE G EXT. Y COMP.						
	Tonelada de mezcla asfatica en caliente tipo AC22 base G, extendida y compactada dispuesta en capas de base, incluso transporte a obra y pp de betún						
	RAMALES Y GLORIETA						
	capa base	2,38	3.198,040		0,140	1.065,587	
	REPOSICION CARRETERA						
	capa base	2,38	692,010		0,100	164,698	
							1.230,285
BEN101	t EMULSION ASFALTICA C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA						
	Tonelada de emulsion asfatica tipo C060B3 ADH, extendida sobre capa base de mezcla bituminosa como riego de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.						
	RAMALES Y GLORIETA						
	previa capa rodadura	0,3	3.198,040		0,001	0,959	
	previa capa intermedia	0,3	3.198,040		0,001	0,959	
	REPOSICION CARRETERA						

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	sobre zahora aritificial	0,3	692,010		0,001	0,208	
	para encuentros con las carreteras exis en fases de obra interme						
	EJE 2: REPOSICION CARRETERA	0,3	9,000	6,000	0,001	0,016	
	EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	0,3	9,000	6,000	0,001	0,016	
	EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	0,3	10,500	6,000	0,001	0,019	
	EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	0,3	11,000	6,000	0,001	0,020	
	EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	0,3	7,000	6,000	0,001	0,013	
	RESITUCIONES DE FIRME AL FINALIZAR LA OBRA DE LA GLORIETA						
	SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	0,3	2.477,550		0,001	0,743	
	ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	0,3	2.130,890		0,001	0,639	
	CALZADA CONUNTA N-630 TRAS GLORIETA	0,3	4.138,350		0,001	1,242	
							4,834
BEN112	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC16 SURF D EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfatica en caliente tipo AC16 surf D, extendida y compactada dispuesta en capas de rodadura, incluso transporte a obra y pp de betún						
	RAMALES Y GLORIETA						
	capa rodadura	2,4	3.198,040		0,060	460,518	
	REPOSICION CARRETERA						
	capa base	2,4	692,010		0,050	83,041	
	para encuentros con las carreteras existentes						
	EJE 2: REPOSICION CARRETERA	2,4	9,000	6,000	0,050	6,480	
	EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	2,4	9,000	6,000	0,050	6,480	
	EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	2,4	10,500	6,000	0,050	7,560	
	EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	2,4	11,000	6,000	0,050	7,920	
	EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	2,4	7,000	6,000	0,050	5,040	
	RESITUCIONES DE FIRME AL FINALIZAR LA OBRA DE LA GLORIETA						

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	2,4	2.477,550		0,050	297,306	
	ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	2,4	2.130,890		0,050	255,707	
	CALZADA CONUNTA N-630 TRAS GLORIETA	2,4	4.138,350		0,050	496,602	
							1.626,654
BEN124	m2 PAVIMENTO ADOQUIN HORMIGON COLOR GRIS 20x10x6 Metro cuadrado de pavimento de adoquin de hormigon gris de 20x10x6 cm en acera dispuestos a matajunta, incluso asiento de mortero 1/6 de cemento, colocada sobre solera de hormigon armada de 15 cm. de espesor no incluida en el precio, p.p de enlechado de juntas y limpieza.						
	acera interior glorieta	1	349,500			349,500	
	isleta de proteccion Avda Leon	1	21,820			21,820	
	isleta de proteccion calle Principal	1	100,400			100,400	
							471,720
BEN54	m2 HORMIGON HM-20/P/20/XS1 SUBBASE ACERAS E= 15 cm Metro cuadrado de suministro y puesta en obra de hormigón HM-20/P/2/XS1 en subbase de aceras de 15 cm de espesor, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según la instrucción EHE-08, con p.p de corte para juntas y vibrado. Totalmente terminado.						
	IGUAL MEDICION ADOQUIN DE ACERAS GRIS	1	471,720			471,720	
							471,720
BEN127	m SUM.COLO.BOR.HOR.TIPO C7 100x20x22 cm (R-5 N/mm2) Metro lineal de suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa, tipo C5 en recta o curva, de 100 x 15 x 25 cm, clase T (R-5 N/mm2) , incluso excavación, hormigón de solera y refuerzo, rejuntado con mortero de cemento categoría M-8 (anchura maxima de junta 1,5 cm), parte proporcional de piezas eseciales de transicion en pasos de peatones medida la unidad terminada, segun norma UNE-EN 1340						
	delimitacion exterior acera glorieta	1	199,810			199,810	
	isleta de proteccion Avda Leon	1	23,620			23,620	
	isleta de proteccion calle Principal	1	53,690			53,690	
							277,120
BEN126	m SUM.COLO.BOR.HOR.TIPO A2 100x10x20 cm (R-5 N/mm2) Metro lineal de suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa, tipo A2 en recta o curva, de 100 x 10 x 20 cm, clase T (R-5 N/mm2) , incluso excavación, hormigón de solera y refuerzo, rejuntado con mortero de cemento categoría M-8, medida la unidad terminada.						
	limite interior acera glorieta	1	188,500			188,500	
							188,500

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 1.3.5 SEÑALIZACION HORIZONTAL, VERTICAL Y BALIZAMIENTO							
BEN86	m BARRERA SEGURIDAD SIMPLE TIPO BMS N2-W5-A-1,7 3 mm ESPESOR Metro lineal de barrera de seguridad metálica simple, tipo BMS N2-W5-A-1,7 de 3 mm de espesor, incluso p.p. de postes, captafaros, accesorios de fijación y tramos curvos, totalmente colocada.						
	proteccion exterior glorieta este	1	259,000			259,000	
	proteccion exterior glorieta noreste	1	84,950			84,950	
	proteccion exterior glorieta sureste	1	41,820			41,820	
	proteccion exterior glorieta union N-630 con Avenida de León	1	55,360			55,360	
	proteccion mediana norte	1	77,870			77,870	
	proteccion mediana sur	1	81,260			81,260	
							600,260
BEN88	ud ABATIMIENTO INICIAL O FINAL BARRERA SEGURIDAD 12 m	6				6,000	
							6,000
BEN128	m MARCA VIAL BLANCA ACRÍLICA 15 cm CONTINUA/DISCONTINUA Metro lineal de marca vial reflexiva continua / discontinua, blanca, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica de color blanco según UNE-EN 1871 y aplicación de microsferas de vidrio, realmente pintado, incluso premarcaje. EJE						
	EJE 1: GLORIETA N-630	1	227,950			227,950	
	EJE 2: REPOSICION CARRETERA AVENIDA LEON	1	76,890			76,890	
	EJE 4: SALIDA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	1	69,540			69,540	
	EJE 5: ENTRADA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	1	110,601			110,601	
	EJE 6: SALIDA GLO-N630 SAN CRISTOBAL-BENAVENTE	1	246,469			246,469	
	EJE 7: ENTRADA GLO-N630 BENAVENTE - SAN CRISTOBAL	1	81,590			81,590	
	DELIMITACION EXTERIOR DE CARRILES		2.650,450				
	DELIMITACION DE ISLETAS DE PROTECCION						
	EJE 2: REPOSICION CARRETERA AVENIDA LEON	1	45,860			45,860	
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	1	87,150			87,150	
							946,050

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN129	m2 MARCA VIAL RETROREFLECTANTE SIMBOLOS BLANCA/AZUL Metro cuadrado de marca vial retroreflectante den seco blanca/azul, en ce- breados, bandas de Stop, símbolos, flechas y leyendas, realmente pintado, incluso premarcaje. CEDA EL PASO						
	simbolo	6	1,440			8,640	
	linea de detencion	5	3,500	0,400		7,000	
	REPOSICION M1.7 EJE 4	1	90,000	0,300		27,000	
	CEBREADO						
	EJE 2: REPOSICION CARRETERA AVENIDA DE LEON	1	10,910			10,910	
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	1	21,590			21,590	
	REPOSICION CEBREADO N-630	1	102,900			102,900	
	REPOSICION FLECHA SENTIDO UNICO	1	1,200			1,200	
							179,240
BEN131	ud SEÑAL TRIANGULAR 135 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2 Unidad de suministro y montaje de señal vertical triangular reflexiva clase RA2, de 135 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.						
	ceda el paso R1	6				6,000	
	peligro glorieta P-4	3				3,000	
							9,000
BEN134	ud SEÑAL CIRCULAR 90 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2 Unidad de suministro y montaje de señal vertical circular reflexiva clase RA2, de 90 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, ci- mentación y anclaje, totalmente colocada.						
	direccion prohibida R-101	5				5,000	
	limitacion velocidad 40 km/h R-402	4				4,000	
	limitacion velocidad 90 km/h R-402	1				1,000	
	prohibicion adelantamiento R-305	2				2,000	
	sentido giro R-301	4				4,000	
	direccion obligatoria R-401a	2				2,000	
							18,000
BEN135	m2 PLACA DE CARTEL FLECHA i/POSTES CLASE REFLEX RA2 Metro cuadrado de suministro y montaje de cartel flecha, en chapa de acero galvanizado reflexivo clase RA2, incluso incluso 2 postes de galvanizado 80x40x2 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.						
	carteles flecha en glorieta	4	1,700	0,450		3,060	
							3,060

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN136	m2 CARTEL REFLEXIVO EN LAMAS DE ALUMINIO CLASE REFLEX RA2 Metro cuadrado de suministro y montaje de señal de cartele de lamas de aluminio, reflexivo clase RA2, incluso soportes, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.						
	carteles indicadores	4	3,500	2,100		29,400	
							29,400
APARTADO 1.3.6 JARDINERIA							
BEN150	ud TOMA DE AGUA POTABLE EN ARQUETA 317x245 EN TUBO D=125 mm Unidad de toma de agua potable con arqueta 317x245 mm de medidas interiores a instalar en tubo de polietileno de 125 mm de diametro formada por t de fundicion 125 enchufe con salida embridada 80 mm , bridas enchufes de conexion, 5 m de tubo de polietileno de 90 mm, toma de agua potable con salida para racor roscado de 60 mm alojado en arqueta de fabrica de ladrillo de dimensiones interiores 317x245x450 mm, sobre 20 cm de hormigon en masa, enfoscada interiormente y tapa de registro de fundicion con denominacion de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, totalmente instalada y probada.						
		3				3,000	
							3,000
BEN49	m3 TIERRA VEGETAL CRIBADA Suministro y extensión a máquina y perfilado a mano de tierras vegetales, procedentes de excavación de terrenos de vega o simplemente tierras "de cabeza", es decir las constituyentes del suelo vegetal, no el subsuelo, libres de elementos gruesos (piedras, cascotes, etc.), así como libres también de residuos vegetales (gramas, raices, etc.) no arcillosas, drenantes, cribadas y suministradas a granel, incorporadas al terreno.						
		1	2.827,700		0,200	565,540	
							565,540
BEN79	m2 ESCARIFICADO Y NIVELACION TIERRA VEGETAL DESBROCE E=50cm EN ELP Metro cuadrado de escarificado y nivelacion de tierras e espacios libres publicos con medios mecanicos con la tierra vegetal procedente del desbroce considerando un promedio de 50 cm, incluso explanacion, rasanteo, reparto de material y nivelacion de superficies. Terminado						
		1	2.827,700			2.827,700	
							2.827,700
BEN68	ud SUMINISTRO Y PLANTACION MAJUELO CONTENEDOR 3L h=50/70 cm Unidad de suministro y plantacion de majuelo (crataegus monogyna) en contenedor de 3 litros, con una altura de 50/70 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marrras en caso de ser necesario)						
		4				4,000	
							4,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN69	ud SUMINISTRO Y PLANTACION ROSAL SILVESTRE CONTENEDOR 4L Unidad de suministro y plantacion de Rosal silvestre en contenedor de 4 litros, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	25				25,000	
							25,000
BEN58	ud SUMINISTRO Y PLANTACION CEREZO D= 12/14 cm CONTENEDOR 25L Unidad de suministro y plantacion de cerezo de diametro de tronco entre 12-14 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diametro y 3 metros de altura, atado con fajas elestricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	3				3,000	
							3,000
BEN59	ud SUMINISTRO Y PLANTACION ALMENDRO D=12/14 cm CONTENEDOR 25L Unidad de suministro y plantacion de cerezo de diametro de tronco entre 12-14 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diametro y 3 metros de altura, atado con fajas elestricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	2				2,000	
							2,000
BEN60	ud SUMINISTRO Y PLANTACION CANTUESO EN ALVEOLO DE 250 cc Unidad de suministro y plantacion de cantueso en alveolo de 250cc porte con altura hasta 30 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.2x0.2x0.4 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 2 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	30				30,000	
							30,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN61	ud SUMINISTRO Y PLANTACION ROMERO CONTENEDOR 2L Unidad de suministro y plantacion de romero, en contenedor de 2 litros, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	45				45,000	
							45,000
BEN62	ud SUMINISTRO Y PLANTACION TOMILLO MACETA , ALTURA 30-40 cm Unidad de suministro y plantacion de tomillo en maceta, con altura comprendida de la planta entre 30 y 50 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	45				45,000	
							45,000
APARTADO 1.3.7 SEÑALIZACION PROVISIONAL OBRAS							
BEN35	ud PARTIDA SEÑALIZACION PROVISIONAL OBRAS Unidad de partida para la señalizacion provisional de las obras de ejecucion de la glorieta sobre la N-630, incluyendo carteria, señalizacion de obras, señalistas, semaforos.... Incluyendo montaje, alquiler y desmontaje	1				1,000	
							1,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 1.4 RED DE PLUVIALES							
BEN158	m3 EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL Metro cubico de excavación de tierra vegetal, incluso retirada i/o acopio para su posterior uso en obra. s/medicion auxiliares						
	BALSA DE PLUVIALES	1	1.543,046			1.543,046	
							1.543,046
BEN07	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECAN. I/PP PREZANJA, AGOT, ENTIB Y TTE Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, prezanja en caso de que la altura sea superior a 4 metros, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia. s/medicion auxiliares						
	EJE PLUVIALES 1	1	3.539,705			3.539,705	
	EJE PLUVIALES 2	1	30,528			30,528	
	EJE PLUVIALES 3	1	299,438			299,438	
	EJE PLUVIALES 4	1	377,575			377,575	
	EJE PLUVIALES 5	1	164,713			164,713	
	EJE PLUVIALES 6	1	139,577			139,577	
	EJE PLUVIALES 7	1	33,189			33,189	
	EJE PLUVIALES 8	1	36,905			36,905	
	ALVIADERO BALSA PLUVIALES	1	33,264			33,264	
	PREZANJA EJE PLUVIALES 1	1	663,074			663,074	
	BALSA DE PLUVIALES	1	5.025,967			5.025,967	
							10.343,935
BEN28	m3 ARENA DE ASIENTO Y CUBRICION DE TUBERIAS s/medicion auxiliares						
	EJE PLUVIALES 1	1	1.113,308			1.113,308	
	EJE PLUVIALES 2	1	18,922			18,922	
	EJE PLUVIALES 3	1	109,725			109,725	
	EJE PLUVIALES 4	1	185,800			185,800	
	EJE PLUVIALES 5	1	85,248			85,248	
	EJE PLUVIALES 6	1	78,842			78,842	
	EJE PLUVIALES 7	1	18,493			18,493	
	EJE PLUVIALES 8	1	12,552			12,552	
	ALVIADERO BALSA PLUVIALES	1	18,781			18,781	
							1.641,671

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN08	m3 RELLENO DE ZANJA SUELO EXENTO PIEDRAS d>20 mm DE EXCAVACION Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo exento de piedras d>20 mm, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas. s/medicion auxiliares						
	EJE PLUVIALES 1	1	1.962,422			1.962,422	
	EJE PLUVIALES 2	1	8,971			8,971	
	EJE PLUVIALES 3	1	174,432			174,432	
	EJE PLUVIALES 4	1	156,102			156,102	
	EJE PLUVIALES 5	1	67,591			67,591	
	EJE PLUVIALES 6	1	49,753			49,753	
	EJE PLUVIALES 7	1	12,120			12,120	
	EJE PLUVIALES 8	1	22,605			22,605	
	ALVIADERO Balsa PLUVIALES	1	3,963			3,963	
	RELLENO PREZANJA EJE PLUVIALES 1	1	663,074			663,074	
							3.121,033
BEN160	ud IMBORNAL DE REJILLA Lm= 9 mts Unidad de imbornal de rejilla de dimensiones interiores 0,60x0,30x1,00 formado por fabrica de 1/2 pie de ladrillo de 15 cm de espesor, 20 cm de hormigon de base, rejilla de fundicion ductil, 9 m de longitud media de tubería de 200 mm de PVC SN8, incluyendo, excavacion, relleno de trasdos de imbornal, arena de asiento de tubo y conexion a nuevo pozo de registro. Totalmente terminado						
	EJE PLUVIALES 1	54				54,000	
	EJE PLUVIALES 2	2				2,000	
	EJE PLUVIALES 3	7				7,000	
	EJE PLUVIALES 4	10				10,000	
	EJE PLUVIALES 5	12				12,000	
	EJE PLUVIALES 6	12				12,000	
	EJE PLUVIALES 7	2				2,000	
							99,000
BEN97	ud DESPLAZAMIENTO Y RETIRADA MAQUINA PERFORACION HORIZONTAL Unidad de partida para desplazamiento y retirada de equipos de perforacion horizontal para pluviales y residuales						
		1				1,000	
							1,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN87	m PERFORACION HORIZONTAL DIRIGIDA CAMISA ACERO 1000 mm Metro lineal de perforacion horizontal dirigida mediante hinca neumatica de tubo de acero de 1000 mm de diametro exterior, incluso suministro de tubería, soldadura y limpieza interior en cualquier tipo de terreno, ejecucion de fosos de ataque, fosos de salida, plataforma para soldadura y enfilado de la tubería, desmontaje posterior de la plataforma, cimentacion, apoyos de equipo de hinca, movimiento de tierra necesarios para acceso al lugar de trabajo, balsas de decantacion, gestión de lodos bentoniticos, vigilancia de equipos, ayudas al montaje, videinspeccion final, elaboracion de informe de la tubería instalada, licencias, permisos, tasas, topografía de detalle, limpieza, medios auxiliares y restitucion del entorno a su estado original.	30				30,000	
							30,000
BEN29	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=315 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 315 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada						
	EJE PLUVIALES 1 de pozo PP1.14 a pozo PP1.15	1	36,138			36,138	
	EJE PLUVIALES 2 de pozo PP2.1 a pozo PP1.40	1	33,788			33,788	
	EJE PLUVIALES 3 de pozo PP3.1 a pozo PP1.19	1	195,940			195,940	
	EJE PLUVIALES 4 de pozo PP4.1 a pozo PP4.3	1	60,000			60,000	
	EJE PLUVIALES 5 de pozo PP5.1 a V2	1	152,230			152,230	
	EJE PLUVIALES 6 de pozo PP6.1 a V2	1	140,791			140,791	
	EJE PLUVIALES 7 de pozo PP7.3 a pozo PP1.15	1	33,024			33,024	
	EJE PLUVIALES 8 de pozo PP8.9 a pozo PP4.1	1	22,414			22,414	
							674,325
BEN34	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=400 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 400 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada						
	EJE PLUVIALES 4 de pozo PP4.3 a pozo PP4.8	1	150,000			150,000	
							150,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN36	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=500 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 500 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada						
	EJE PLUVIALES 1						
	de pozo PP1.15 a pozo PP1.21	1	180,163			180,163	
	EJE PLUVIALES 4						
	de pozo PP4.8 a pozo PP1.22a	1	65,370			65,370	
							245,533
BEN37	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=630 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 630 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada						
	EJE PLUVIALES 1						
	de pozo PP1.21 a pozo PP1.22a	1	13,567			13,567	
							13,567
BEN38	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=800 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 800 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada						
	EJE PLUVIALES 1						
	de pozo PP1.22a a pozo PP1.26	1	141,040			141,040	
							141,040
BEN39	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=1000 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 1000 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada						
	EJE PLUVIALES 1						
	de pozo PP1.26 a pozo PP1.36	1	300,133			300,133	
							300,133
BEN40	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=1200 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 1200 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada						
	EJE PLUVIALES 1						
	de pozo PP1.36 a Balsa	1	130,082			130,082	
	ALVIADERO Balsa PLUVIALES						
	de Balsa a CANAL	1	9,302			9,302	
							139,384

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN41	m POZO REGISTRO HORM INSITU ø1,20m I/PP CONO SUPERIOR PATES Y BASE Metro lineal de pozo de registro prefabricado de hormigon insitu de diametro interior 1,20 metroa con pates, p/p de base embebida en tubo de hormigón insitu de 25 cm de altura cubriendo al menos dos corrugas, pates, instalados y cono reductor a 600 mm cabeza, excavacion, encofrado, desencofrado, hormigonado, desencofrado, entibación y agotamientos						
	EJE PLUVIALES 1						
	de pozo PP1.14 a pozo PP1.40	1	90,490			90,490	
	EJE PLUVIALES 2						
	pozo PP2.1	1	1,000			1,000	
	EJE PLUVIALES 3						
	de pozo PP3.1 a pozo PP3.8	1	13,210			13,210	
	EJE PLUVIALES 4						
	de pozo PP4.1 a pozo PP4.10	1	14,710			14,710	
	EJE PLUVIALES 5						
	de pozo PP5.1 a V2	1	8,640			8,640	
	EJE PLUVIALES 6						
	de pozo PP6.1 a PP 6.6	1	7,160			7,160	
	EJE PLUVIALES 7						
	pozo PP7.3	1	1,120			1,120	
	EJE PLUVIALES 8						
	pozo PP8.9	1	1,750			1,750	
							138,080
BEN42	ud TAPA Y CERCO CIRC. ø 600mm D400 I/ANTIR. INSC SERV, AÑO+ESC. MUN Unidad de suministro y colocación de tapa y cerco circulares de 600 mm. de diam., de fundición dúctil para pozos de registro, con una carga de rotura > 400 KN abisagrada con junta de polietileno para evitar ruidos y cierre antirobo, incluso inscripción del servicio correspondiente.						
	EJE PLUVIALES 1						
	de pozo PP1.14 a pozo PP1.40	29				29,000	
	EJE PLUVIALES 2						
	pozo PP2.1	1				1,000	
	EJE PLUVIALES 3						
	de pozo PP3.1 a pozo PP3.8	8				8,000	
	EJE PLUVIALES 4						
	de pozo PP4.1 a pozo PP4.10	10				10,000	
	EJE PLUVIALES 5						
	de pozo PP5.1 a V2	7				7,000	
	EJE PLUVIALES 6						

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	de pozo PP6.1 a P6.6	6				6,000	
	EJE PLUVIALES 7						
	pozo PP7.3	1				1,000	
	EJE PLUVIALES 8						
	pozo PP8.9	1				1,000	
							63,000
BEN48	ud ACOM. AGUAS PLUV. D=315 mm Lmedia=12m /TOMA MUESTRAS Y ARQUETA Unidad de acometida para red de aguas pluviales formada por tubería de pvc de 315 mm. de diámetro y 12 metros de longitud media, conectada a pozo de registro de hormigón completamente terminada, incluso excavación, arena de asiento, cubrición hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo, relleno posterior de la zanja con tierra seleccionada excavación, 12 metros de tubo de pvc de 315 mm de diámetro, unión a pozo de registro, arqueta toma muestras en acera y arqueta de ladrillo en berma dentro de parcela de 50x50 interior con tapa hormigón con inscripción de servicio y tajea interior 50x50.						
		11				11,000	
	prevision en aparcamientos	2				2,000	
							13,000
BEN43	m3 ESCOLLERA DE 400/800 kg EN MURO DE TALUD Metro cubico de escollera de 400/800 kg como elemento de conteccion de tierras de caminos o balsas, incluso formacion de cimientto y muro. *altura media escollera 2,50 m en balsa						
	perimetro interior	1	250,650	1,500	2,500	939,938	
	rampa bajada	1	23,300	1,500	2,500	87,375	
							1.027,313
BEN92	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/20						
	superficie rampa de bajada balsa	1	103,150		0,200	20,630	
	perimetro exterior balsa	1	253,300	4,000	0,200	202,640	
							223,270
BEN93	m3 REL.LOC. CON MATERIAL DE PRÉSTAMOS FILTRANTE Relleno localizado con material filtrante de préstamos, en cimientos y trasdosos de muros.						
	fondo de balsa	1	2.507,820		0,500	1.253,910	
							1.253,910
BEN44	m GEOTEXTIL 200 g/m2 Metro cuadrado de suministro y colocación de geotextil, con un peso de 200 gr/m2, medido en planta, incluso p.p. de solape y unión término. Completamente colocada.						
	fondo de balsa	1	2.507,820			2.507,820	
	laterales	1	253,300	1,000		253,300	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
							2.761,120
BEN05	m CERRAMIENTO 1,2 M CON POSTES MET, MALLA DE ACERO GALV Y REF INF Metro cuadrado de cerramiento de simple torsion de 1,2 m de altura compuesto por postes metalicos cada 3 m, arriostrados cada 30 m, malla de acero galvanizado de simple torsión y refuerzo inferior parcialmenta enterrado, i/ pp de cimienots, totalmenta colocado, incluso pp de puerta de acceso de dos hojas.						
	perimetro exterior balsa	1	253,300			253,300	
							253,300
BEN95	ud EMOCADURA VERTIDO A CANAL DE RIEGO CON CLAPETA ANTIERRETORNO Unidad de embocadura de vertido a canal de riego fomrmada por embocadura para tubo de 1200 con valvula de clapeta antirretorno mural instalada sobre el muro de hormigon. Terminada y probada						
		1				1,000	
							1,000
SUBCAPÍTULO 1.5 RED DE RESIDUALES							
APARTADO 1.5.1 RED DE RESIDUALES							
BEN96	m PERFORACION HORIZONTAL DIRIGIDA CAMISA ACERO 450 mm Metro lineal de perforacion horizontal dirigida mediante hinca neumatica de tubo de acero de 450 mm de diametro exterior incluso suministro de tubería, soldadura y limpieza interior en cualquier tipo de terreno, ejecucion de fosos de ataque, fosos de salida, plataforma para soldadura y enfilado de la tubería, desmontaje posterior de la plataforma, cimentacion, apoyos de equipo de hinca, movimiento de tierra necesarios para acceso al lugar de trabajo, balsas de decantacion, gestión de lodos bentoniticos, vigilancia de equipos, ayudas al montaje, videinspeccion final, elaboracion de informe de la tubería instalada, licencias, permisos, tasas, topografia de detalle, limpieza, medios auxiliares y restitucion del entorno a su estado original.						
		30				30,000	
							30,000
BEN07	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECAN. I/PP PREZANJA, AGOT, ENTIB Y TTE Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, prezanja en caso de que la altura sea superior a 4 metros, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.						
	s/medicion auxiliares						
	excavacion prezanja						
	EJE RESIDUALES 1	1	1.871,736			1.871,736	
	excavacion en zanja						
	EJE RESIDUALES 1	1	5.619,234			5.619,234	
	EJE RESIDUALES 2	1	333,506			333,506	
							7.824,476
BEN28	m3 ARENA DE ASIENTO Y CUBRICION DE TUBERIAS s/medicion auxiliares						

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	EJE RESIDUALES 1	1	703,477			703,477	
	EJE RESIDUALES 2	1	62,049			62,049	
							765,526
BEN08	m3 RELLENO DE ZANJA SUELO EXENTO PIEDRAS d>20 mm DE EXCAVACION Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo exento de piedras d>20 mm, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas. relleno zanja y prezanja						
	EJE RESIDUALES 1	1	7.490,970			7.490,970	
	EJE RESIDUALES 2	1	262,813			262,813	
							7.753,783
BEN29	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=315 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 315 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada						
	EJE RESIDUALES 1	1	1.256,209			1.256,209	
	EJE RESIDUALES 2	1	110,803			110,803	
							1.367,012
BEN41	m POZO REGISTRO HORM INSITU ø1,20m I/PP CONO SUPERIOR PATES Y BASE Metro lineal de pozo de registro prefabricado de hormigon insitu de diametro interior 1,20 metroa con pates, p/p de base embebida en tubo de hormigón insitu de 25 cm de altura cubriendo al menos dos corrugas, pates, instalados y cono reductor a 600 mm cabeza, excavacion, encofrado, desencofrado, hormigonado, desencofrado, entibación y agotamientos						
	EJE1						
	PR1.1	1	3,000			3,000	
	PR1.2	1	3,410			3,410	
	PR1.3	1	3,940			3,940	
	PR1.4	1	4,440			4,440	
	PR1.5a	1	6,630			6,630	
	PR1.5b	1	6,680			6,680	
	PR1.6	1	6,240			6,240	
	PR1.7	1	4,090			4,090	
	PR1.8	1	3,180			3,180	
	PR1.9	1	2,960			2,960	
	PR1.10	1	2,660			2,660	
	PR1.11	1	2,430			2,430	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	PR1.12	1	2,350			2,350	
	PR1.13	1	2,360			2,360	
	PR1.14	1	2,370			2,370	
	PR1.15	1	2,380			2,380	
	PR1.16	1	2,390			2,390	
	PR1.17	1	2,400			2,400	
	PR1.18	1	2,010			2,010	
	PR1.19	1	2,160			2,160	
	PR1.20	1	2,380			2,380	
	PR1.21	1	2,520			2,520	
	PR1.22	1	3,140			3,140	
	PR1.23	1	3,220			3,220	
	PR1.24	1	3,660			3,660	
	PR1.25	1	4,720			4,720	
	PR1.26	1	5,150			5,150	
	PR1.27	1	5,290			5,290	
	PR1.28	1	5,660			5,660	
	PR1.29	1	6,340			6,340	
	PR1.30	1	7,790			7,790	
	EJE 2						
	PR2.1	1	3,610			3,610	
	PR2.2	1	3,260			3,260	
	PR2.3	1	2,910			2,910	
							127,730
BEN42	ud TAPA Y CERCO CIRC. ø 600mm D400 I/ANTIR. INSC SERV, AÑO+ESC. MUN						
	Unidad de suministro y colocación de tapa y cerco circulares de 600 mm. de diam., de fundición dúctil para pozos de registro, con una carga de rotura > 400 KN abisagrada con junta de polietileno para evitar ruidos y cierre antiro- bo, incluso inscripción del servicio correspondiente.						
	EJE1						
	PR1.1	1				1,000	
	PR1.2	1				1,000	
	PR1.3	1				1,000	
	PR1.4	1				1,000	
	PR1.5a	1				1,000	
	PR1.5b	1				1,000	
	PR1.6	1				1,000	
	PR1.7	1				1,000	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	PR1.8	1				1,000	
	PR1.9	1				1,000	
	PR1.10	1				1,000	
	PR1.11	1				1,000	
	PR1.12	1				1,000	
	PR1.13	1				1,000	
	PR1.14	1				1,000	
	PR1.15	1				1,000	
	PR1.16	1				1,000	
	PR1.17	1				1,000	
	PR1.18	1				1,000	
	PR1.19	1				1,000	
	PR1.20	1				1,000	
	PR1.21	1				1,000	
	PR1.22	1				1,000	
	PR1.23	1				1,000	
	PR1.24	1				1,000	
	PR1.25	1				1,000	
	PR1.26	1				1,000	
	PR1.27	1				1,000	
	PR1.28	1				1,000	
	PR1.29	1				1,000	
	PR1.30	1				1,000	
	EJE 2						
	PR2.1	1				1,000	
	PR2.2	1				1,000	
	PR2.3	1				1,000	
							34,000
BEN50	ud ACOM. AGUAS RES. D=200 mm Lmedia=12m /TOMA MUESTRAS Y ARQUETA						
	Unidad de acometida para red de aguas residuales formada por tubería de pvc de 200 mm. de diámetro y 12 metros de longitud media, conectada a pozo de registro de hormigon completamente terminada, incluso excavacion, arena de asiento, cubricion hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo, relleno posterior de la zanja con tierra seleccionada excavacion, 12 metros de tubo de pvc de 200 mm de diámetro, unión a pozo de registro, arqueta toma muestras en acera y arqueta de ladrillo en berma dentro de parcela de 50x50 interior con tapa hormigon con inscripcion de servicio y tajea interior 35x40.						
		11				11,000	
	prevision en aparcamientos	2				2,000	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
							13,000
BEN51	ud CAMARA DE DESCARGA DE RED DE FECALES Unidad de cámara de descarga de la red de saneamiento, incluso sifón de descarga de 25 l/seg, ejecutada con hormigon HM-20/P/20/XS1+XA3, incluso excavacion, compactacion del fondo, encofrado, hormigonado, armado, desencofrado, relleno del trasdos, inslatacion de grifo conectado a la red de abastecimiento de 3/4" de diámetro con arqueta de pvc y tapa de fundicion ductil, 1 metro de tubo de pvc de 200 mm de diámetro, conexión a pozo cabecero de registro de hormigon in situ, instalación de sifón de descarga de 25 l/seg, conectado a la red general, totalmente terminada y probada						
	eje 1	1				1,000	
	eje 2	1				1,000	
							2,000
APARTADO 1.5.2 EBAR Y BOMBEO AGUAS RESIDUALES							
BEN07	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECAN. I/PP PREZANJA, AGOT, ENTIB Y TTE Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, prezanja en caso de que la altura sea superior a 4 metros, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.						
	tuberia de bombeo	1	161,000	0,500	1,200	96,600	
	excavacion pozo	1	9,000	9,000	9,440	764,640	
							861,240
BEN28	m3 ARENA DE ASIENTO Y CUBRICION DE TUBERIAS tuberia de bombeo	1	161,000	0,500	0,310	24,955	
							24,955
BEN08	m3 RELLENO DE ZANJA SUELO EXENTO PIEDRAS d>20 mm DE EXCAVACION Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo exento de piedras d>20 mm, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.						
	tuberia de bombeo	1	161,000	0,500	0,890	71,645	
							71,645
BEN30	m TUBERÍA PE PN10 ATM RESIDUALES D=110 mm ENTERRADA Metro lineal de tubería de polietileno PN10 atm para bombeo de aguas residuales de 110 mm de diámetro alojada en zanja, incluso p/p de piezas especiales y elementos de union (codos, tes, reducciones, empalmes...) . Totalmente instalada y probada						
	tuberia de bombeo	1	161,000			161,000	
							161,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN33	m TUBERÍA PE PN10 ATM RESIDUALES D=110 mm EN INST. BOMBEO Metro lineal de tubería de polietileno PN10 atm para bombeo de aguas residuales de 110 mm de diametro instalada en pozo de bombeo, incluso p/p de de elementos de fijacion de tubería a muro de hormigón, piezas especiales y elementos de union (codos, tes, reducciones, empalmes...). Totalmente instalada y probada	1	7,000			7,000	
							7,000
BEN31	m TUBERÍA PE PN10 ATM RESIDUALES D=90 mm EN INST. BOMBEO Metro lineal de tubería de polietileno PN10 atm para bombeo de aguas residuales de 90 mm de diametro instalada en pozo de bombeo, incluso p/p de de elementos de fijacion de tubería a muro de hormigón, piezas especiales y elementos de union (codos, tes, reducciones, empalmes...). Totalmente instalada y probada	2	9,000			18,000	
							18,000
BEN27	m3 RELLENO EN TRASDOS DE OBRA FABRICA MATERIAL SELECC EXCV. Metro cubico de relleno en trasdos de obra de fábrica con material seleccionado procedente de la propia excavación compactado al 95% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual						
	igual excavacion pozo	1	9,000	9,000	9,440	764,640	
	a deducir volumen de pozo	-1	4,800	4,800	9,440	-217,498	
							547,142
BEN92	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/20 bajo hormigon de pavimentacion	1	36,340		0,200	7,268	
							7,268
BEN132	m3 HORMIGON HM-20/P/20/XS1 DE LIMPIEZA Y NIVELACION DE FONDOS CIME Metro cubico de hormigon en masa HM-20/P/20/XS1 para formacion de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentacion, incluso vertido y vibrado a cualquier profundidad						
		1	6,800	6,800	0,100	4,624	
	formación pendientes de fondo	1	3,250		0,300	0,975	
							5,599
BEN175	m3 HORMIGON HA-30/P/20/XSA+XA3 EN SOLERAS, POZOS REGISTRO Y ZANJAS Metro cubico de hormigon en armado HA-30/P/20/XSA1+XA3 en soleras, pozos de registro y zanjas, incluso vertido con bomba y vibrado a cualquier profundidad						
		1	4,800	4,800	0,400	9,216	
							9,216

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN177	m3 HORMIGON HA-30/P/20/XSA+XA3 EN MUROS ENTRE 3 Y 9 m Metro cubico de hormigon armado HA-30/P/20/XSA+XA3 en muros de altura entre 3 y 9 metros, incluso vertido con bomba y vibrado a cualquier profundidad	4	4,800	0,400	8,740	67,123	
							67,123
BEN20	m2 SISTEMA ENCOFRADO METALICO RECUPERABLE EN LOSAS CIMENTACION Metro cuadrado de montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con paneles metálicos, amortizables en 200 usos para losas de cimentación.	4	4,800		0,400	7,680	
							7,680
BEN22	m2 SISTEMA ENCOFRADO METALICO 2 CARAS MUROS ENTRE 3 Y 9 m Metro cuadrado de montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable a 2 caras, realizado con paneles metálicos, para ejecucion de muros de hormigon armado de altura entre 3 y 9 metros, amortizables en 150 usos						
	interior	4	4,000		8,740	139,840	
	exterior	4	4,800		8,740	167,808	
							307,648
BEN23	m2 SISTEMA ENCOFRADO CONTINUO LOSAS HASTA 9 m ALTURA Metro cuadrado de montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo para losa de hormigón armado hasta 9 metros de altura libre, compuesto por puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles						
	losa superior pozo	1	4,000	4,000		16,000	
							16,000
BEN24	m JUNTA IMPERMEABILIZACION PVC-P 240 mm ANCHURA Metro lineal de junta de impermeabilizacion de PVC-P de 240 mm de anchura a disponer entre cimiento y alzado de muro, incluso p/p de grapas de fijación	4	4,400			17,600	
							17,600
BEN25	m2 FORJADO INCLINADO 25+5 HA-30 CON BOVED. Y VIGUETAS SOBRE BLOQUE Metro cuadrado de forjado inclinado de hormigón armado de 30 cm de canto (25+5 cm) realizado con hormigón HA-30/P/20/IIIa+Oc fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,102 m ³ /m ² , y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 2,5 kg/m ² ; vigueta pretensada bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión, apoyada sobre muros de cerramiento de bloque de hormigon.						
	caseta de bombeo	1	6,400	5,400		34,560	
	cuadro de maniobra	1	2,000	1,000		2,000	
							36,560

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN105	kg ACERO CORRUGADO B-500-S Kilogramo de acero corrugado B-500 S, cortado, doblado, armado y colocado en cimientos y alzados, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado según Código Estructural *Dotacion de 120 kg/m3 hormigon						
	igual medicion hormigon soleras	1	9,216		120,000	1.105,920	
	igual medicion hormigon muros	1	67,123		120,000	8.054,760	
							9.160,680
BEN176	m2 MURO CARGA FABRICA ARMADA CON BLOQUE 40x20x20 CREMA Metro cuadrado de muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque cara vista de hormigón, split hidrófugo color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales y bloques en "U" en formación de zunchos perimetrales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-30/P/20/IIIa+Qc, vertido con cubilote, volumen 0,015 m ³ /m ² , en dinteles, zunchos perimetrales y pilastras interiores; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m ² ; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m ² . * altura es media entre 3 y 3,20						
		2	6,000		3,100	37,200	
		1	5,400		3,200	17,280	
		1	5,400		3,100	16,740	
	a deducir puerta	-1	3,000		2,000	-6,000	
	caseta cuadro de maniobra	1	4,000		3,100	12,400	
							77,620
BEN26	m2 PAVIMENTO HORMIGON ARMADO FRATASADO E= 20 cm Metro cuadrado de pavimento de hormigon armado HA-20/P/2/IIIa+Qc de 20 cm de espesor, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según la instrucción EHE-08, con mallazo de acero # 20x20x6 mm, separadores necesarios, tratado superficialmente mediante fratasado mecánico. Totalmente terminado.						
		1	36,340			36,340	
							36,340
BEN94	m CERRAMIENTO 2,2 M CON POSTES MET, MALLA DE ACERO GALV Y REF INF Metro cuadrado de cerramiento de simple torsion de 2,2 m de altura compuesto por postes metalicos cada 3 m, arriostrados cada 30 m, malla de acero galvanizado de simple torsión y refuerzo inferior parcelamenta enterrado, i/ pp de cimientos, totalmenta colocado, incluso pp de puertas de acceso de dos hojas en los emplazamientos indicados en los planos.						
		2	11,000			22,000	
		2	6,500			13,000	
							35,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN145	ud PUERTA CANCELA METALICA DE VALLA CORREDERA MANUAL L=3 m Unidad de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos de apertura manual, Totalmente instalada y probada	1				1,000	1,000
BEN157	m2 ENTR. TRAMEX 30x30/30x2 GALV. Metro cuadrado de entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo "TRAMEX" de 30x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas y montantes de tubo rectangular de acero galvanizado, de 50x50x1,5 mm y 2,00 m de altura, empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.						1,210
	hueco hombre	1	0,700	0,700		0,490	
	hueco bombas	2	0,900	0,400		0,720	
BEN167	ud ESCALERA DE GATO CON ARO PROTECCION H=8.94 m Unidad de escalera de gato incluso aro metálico de protección anticaídas para altura de pozo de 8,94 m. Totalmente colocado.	1				1,000	1,000
BEN169	ud POLIPASTO ELÉCTRICO PARA BOMBAS Y BIVALVA Polipasto eléctrico para limpieza para extracción de bombas o bivalva, incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes: Marca: VICINAY o equivalente Modelo: EUROBLOC C.10.6.N.2/1 Construcción Eurobloc: Altura perdida normal Cota mínima del gancho a la viga (mm.):760 Capacidad de carga (kg):1000 Tipo de carro: Monocarril Grupo de trabajo según F.E.M: M5 Factor de marcha (%): 40% Recorrido máximo del gancho (m): 10 Número de ramales de cable: 2 Velocidad de elevación principal (m/min.): 6 Potencia del motor de elevación (kW): 0,9 Velocidad de traslación del carro (m/min.): 20 Motor de traslación del carro (kW): 0,25 Radio mínimo en las curvas (m.): 3,5 Tensión de alimentación: 220/380 V Tensión de mando (V): 48 v Mando por botonera con seta de emergencia: De 6 pulsadores Finales de carrera: En los 4 movimientos. Grado de protección del motor/Aislamiento: IP 55 Clase F Pintura de acabado: Epoxi azul Incluye tomacorrientes para monocarril recto, sin curvas (5 m de sistema de cable plano flexible)	1				1,000	1,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN170	<p>kg ACERO S275JR EN ESTRUCTURAS ESPACIALES</p> <p>Kilogramo de acero laminado S275R en perfiles, para estructuras espaciales con perfiles laminados IPN, IPE, UPN, L y T; i/p.p. de nudos y piezas especiales, dos manos de imprimación de minio de plomo, montada y colocada. Según NTE-EAE y CTE.</p> <p>*peso ipe 200 = 22,96 kg/m</p>						
	pilares polipasto	22.96	4	2,810		258,070	
	vigas longitudinales	22.96	2	4,400		202,048	
	viga lanzadera	22.96	1	5,410		124,214	
	placas de anclaje (12 mm espesor)	7850	4	0,300	0,300 0,012	33,912	
							618,244
BEN171	<p>ud BOMBA DE AGUAS RESIDUALES 5,18 KW (P1), 4 kW (P2)</p> <p>Bomba sumergible con impulsor autolimpiante para elevación de aguas residuales incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes:</p> <p>Marca: FORAS o equivalente Modelo: FM-560T trifasica 400V Salida de voluta DN 80 Instalación: Fija extraíble mediante tubos-guía. Datos sobre punto de trabajo: Caudal: 11,56 l/seg. Altura: 16,48 m Rendimiento hidráulico: 48,0 %. Potencia absorbida de la red: 5,18 KW.</p> <p>Motor: Potencia de motor: 4,0 Kw Régimen de motor: 1450 rpm Tensión III 4000V Frecuencia: 50 Hz Aislamiento: H(180°C)</p> <p>Incluye Soporte superior TG 2" en galvanizado con adaptador y anclajes Kit de descarga Dos tubos guía de 2" y 8,1 m de longitud en acero galvanizado Cadena de 12 m en acero galvanizado 30 m de cable eléctrico.</p> <p>Materiales Cuerpo de la bomba: Fundición Rodete: Fundición Eje: Acero inoxidable Inox. 304 EN</p>						
			2			2,000	
							2,000
BEN173	<p>ud CUADRO ELECTRICO PARA POZO 2 BOMBAS DE 6,0 KW</p> <p>Unidad de cuadro eléctrico para pozo de bombeo de 2 bombas de 6,0 kW, armario de chapa, relés térmicos, pilotos de señalización marcha-paro-térmico, selector man-cer-automático, fusibles de fuerza y maniobra, rotación automática, interruptor general, maniobra 24 V, alarma óptica-acústica por alto nivel, fabricado según CTE para funcionar con 5 reguladores de nivel y con dos variadores de frecuencia de 6,0 kW. Totalmente terminado y probado</p>						
			1			1,000	
							1,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN172	ud CONJUNTO DE 5 BOYAS PARA CONTROL DE POZO DE BOMBEO Unidad de conjunto de boyas de nivel para pozo de bombeo formada por 5 boyas con una longitud máxima de 20 metros de cable con el siguiente sistema de funcionamiento: 1 para alarma por exceso de nivel en el pozo, 1 para arranque de la bomba 1, 1 para arranque de la bomba 2, 1 de paro de bombas y 1 para paro de nivel de seguridad, instaladas en el pozo y conectadas a cuadro de bombeo	1				1,000	1,000
BEN174	ud VÁLV.RETENC.CLAPETA PN-16 D=80 mm Unidad de válvula de retención de fundición, de clapeta, PN-16, de 80 mm de diámetro interior, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.	2				2,000	2,000
BEN11	ud VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=80mm Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 80 mm de diámetro interior, cierre elástico, incluso uniones y fijaciones a muros de hormigon. Totalmente instalada	2				2,000	2,000
BEN12	ud PUERTA 2 HOJAS CHAPA ACERO GALVANIZADO 2 HOJAS DE 1500x1960 mm Unidad de puerta de dos hojas de 38 mm de espesor de 1500x1960 mm por hoja de acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, formado por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a muros de cerramiento de bloques. Totalmente montada.	1				1,000	1,000
BEN13	m2 VENT. ALUMINIO LACADO PIVOTANTE Metro cuadrado de carpintería de aluminio lacado color de 60 micras, en ventanas pivotantes de 1 hoja, mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	3	0,600		0,400	0,720	0,720
BEN14	m2 DOBLE ACRISTALAMIENTO (4/12/5) Metro cuadrado de doble acristalamiento tipo Isolar Glas, conjunto formado por una luna float incolora de 4 mm y una luna float incolora de 5 mm cámara de aire deshidratado de 12 o 16 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona Wacker Elastosil 440, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8	3	0,600		0,400	0,720	0,720

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN15	<p>ud CUCHARA BIVALVA</p> <p>Unidad de cuchara bivalva de accionamiento eléctrico a instalar en pozo de bombeo, incluso armario de maniobra eléctrica y elementos auxiliares necesarios segun las siguientes especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CARACTERÍSTICAS: cuchara bivalva electrohidráulica autónoma, anfibia y autoprensora. - Marca: BLUG o equivalente - Modelo: C2AE-300 - Capacidad: 0,30 m3. - Motor: <ul style="list-style-type: none"> Potencia de motor: 2,2 KW Régimen de motor: 1.500 rpm Tensión III 380V Frecuencia: 50 Hz - Grado de protección: IP-55- Aislamiento: F - Presión de trabajo: 70 bar. - Filtro de aspiración:90 . - Peso 470 kg - Peine de limpieza. - Orificios de escurrido 	1				1,000	
							1,000
BEN16	<p>ud ESTACION REMOTA SCADA I/PUESTA EN MARCHA</p> <p>Unidad de estacion remota compacta para la gestion inteligente de infraestructuras criticas tipo SCADA o similar instalada en estacion de bombeo de aguas residuales. Con fuente de alimentacion de 24 VCD, ciberseguridad integrada mediante protocolo estándar DNP3 (nivel 4) con autenticación y opción de encriptación de datos AGA-12. Bajo consumo energético con administración avanzada de energía, fuente de alimentación con función UPS y batería de respaldo con hasta 2 años de almacenamiento de datos sin energía eléctrica, estructura modular con hasta 1088 E/S mediante módulos opcionales de ampliación de señales digitales, contadoras, analógicas, térmicas y termopares.</p> <p>Controlador:</p> <ul style="list-style-type: none"> · CPU: 32 bit y doble co-procesador · Memoria Flash ROM, Cmos RAM y EEPROM con registro de hasta 465.000 words · Registro externo: mediante conexión de unidad de almacenamiento USB <p>Comunicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Puertos USB: 2 para la conexión de dispositivos y almacenamiento externo "host" · Puertos serie: 3 con protocolos Modbus RTU, Modbus ASCII, DNP3, DF1 · Puerto Ethernet: Modbus TCP y RTU en UDP, Modbus ASCII en UDP, DNP en TCP y DNP <p>Señales:</p> <ul style="list-style-type: none"> · 16 entradas digitales · 10 salidas digitales · 4 entradas analógicas · Bus ampliación módulos adicionales de señales <p>Incluso instalacion en campo y la configuracion y puesta en marcha de la estacion remota. Totalmente montada y funcionando</p>	1				1,000	
							1,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN17	ud SAI SAFT (ON-LINE) 1000 VA Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), modelo Saft Ibérica UPS-1000, funcionamiento on-line, potencia nominal 1.000 VA, alimentación 220 V. +/- 1%, 50 Hz. +/- 5%, tiempo de conmutación nulo, batería estanca de plomo, señal de salida 220 V. +/- 1% senoidal, capaz de soportar una sobrecarga permanente del 20%. Autonomía 15 minutos, bypass estático manual, distorsión armónica menor del 1,5%, con transformador de aislamiento de doble apantallamiento, teclado de membrana, nivel de ruido menor de 50 dB., funcionamiento mediante Modulación de Anchura de Impulsos (PWM), con señalizaciones óptica y acústica. Instalado, incluyendo embalaje, transporte, montaje y conexionado.	1				1,000	1,000
BEN18	ud GRUPO ELECTRÓGENO 10 KW Unidad de grupo electrógeno de 10 Kw de potencia, de ITC POWER o equivalente, 1500/G, V400/230-50Hz, accionado por motor diesel, cuadro eléctrico manual tipo "CE", incluso transporte y montaje en situación definitiva	1				1,000	1,000
BEN19	ud CONTENEDOR DE 3 m3 PARA RESIDUOS DE CUCHARA Unidad de contenedor para recogida de residuos de cuchara de 3m3 de capacidad, fabricado en acero al carbono A42b y reforzado con perfiles laminados incluso elementos auxiliares necesarios.	1				1,000	1,000
SUBCAPÍTULO 1.6 RED DE ABASTECIMIENTO							
BEN06	m2 DEMOLICION DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO ASFALTICO EN CALZADA Metro cuadrado de de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, por medios mecánicos, incluso corte con radial en extremos de pavimento y carga de los productos resultantes sobre camión	1	13,000	1,000		13,000	13,000
BEN09	m3 HORMIGON HM-20/P/20/XS1 EN SOLERAS, POZOS REGISTRO Y ZANJAS Metro cubico de hormigon en masa HM-20/P/20/XS1 en soleras, pozos de registro y zanjás, incluso vertido y vibrado	1	13,000	1,000	0,200	2,600	2,600
BEN97	ud DESPLAZAMIENTO Y RETIRADA MAQUINA PERFORACION HORIZONTAL Unidad de partida para desplazamiento y retirada de equipos de perforación horizontal	1				1,000	1,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN76	m PERFORACION HORIZONTAL DIRIGIDA CAMISA PEAD 300 mm Metro lineal de perforacion horizontal dirigida mediante introduccion de tubería de polietileno de alta densidad de 300 mm de diametro exterior y 21,1 mm de espesor, incluso suministro de tubería, soldadura y cabeza de tiro, en cualquier tipo de terreno con una pendiente longitudinal mínima del 0,5 %, ejecucion de fosos de ataque, fosos de salida, taladro piloto, sucesivos ensanchamientos, plataforma para soldadura y enfilado de la tubería, desmontaje posterior de la plataforma, cimentacion, apoyos de equipo de hinca, movimiento de tierra necesarios para acceso al lugar de trabajo, balsas de decantacion, gestión de lodos bentoniticos, vigilancia de equipos, ayudas al montaje, videinspeccion final, elaboracion de informe de la tubería instalada, licencias, permisos, tasas, topografía de detalle, limpieza, medios auxiliares y restitucion del entorno a su estado original.	1	65,000			65,000	
							65,000
BEN98	ud DESPLAZAMIENTO DE EQUIPOS DE PERFORACION HORIZONTAL Unidad de partida para el desplazamiento, de la maquinaria de perforación horizontal, montaje, desmontaje y vuelta a lugar de origen	1				1,000	
							1,000
BEN65	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECANICOS I/PP AGOT, ENTIB Y TTE Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.						
	tubo 180	1	1.765,310	0,600	0,800	847,349	
		1	115,240	0,600	1,300	89,887	
	tubo 125	1	30,830	0,600	0,800	14,798	
		1	48,530	0,600	0,800	23,294	
		1	516,790	0,600	1,300	403,096	
		1	156,340	0,600	0,800	75,043	
		1	18,590	0,600	0,800	8,923	
		1	22,850	0,600	1,300	17,823	
							1.480,213
BEN99	m3 RELLENO DE ZANJA MATERIAL SELECC Y CRIBADO PROC PRESTAMOS. Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con material seleccionado y cribado procedente de prestamos, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.						
	tubo 180	1	1.765,310	0,600	0,420	444,858	
		1	115,240	0,600	0,920	63,612	
	tubo 125	1	30,830	0,600	0,475	8,787	
		1	48,530	0,600	0,475	13,831	
		1	516,790	0,600	0,975	302,322	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
		1	156,340	0,600	0,475	44,557	
		1	18,590	0,600	0,475	5,298	
		1	22,850	0,600	0,975	13,367	
							896,632
BEN102	m3 ARENA DE ASIENTO Y CUBRICION DE TUBERIAS Metro cúbico de arena o gravilla de 5/20 mm. en asiento y cubrición de tuberías, extendida, humectada, rasanteada, a cualquier profundidad, en zanjas y canalizaciones, medido sobre perfil						
	tubo 180	1	1.765,310	0,600	0,380	402,491	
		1	115,240	0,600	0,380	26,275	
	tubo 125	1	30,830	0,600	0,325	6,012	
		1	48,530	0,600	0,325	9,463	
		1	516,790	0,600	0,325	100,774	
		1	156,340	0,600	0,325	30,486	
		1	18,590	0,600	0,325	3,625	
		1	22,850	0,600	0,325	4,456	
	a deducir volumen de tubo						
	tubo 180			$a*b*(d/2/1000)^2*p$		180,000	
	tubo 125			$a*b*(d/2/1000)^2*p$		125,000	
							583,582
BEN123	m TUBERÍA POLIET. AD PN 10 ATMS D=180 mm Metro lineal de tubería de polietileno de a.d. PE-100, de 180 mm de diámetro exterior, p.n. 10 atm, incluida unión por soldadura y p/p de piezas especiales y elementos de unión (codos, tes, empalmes, reducciones, tapones....). Instalada y probada en zanja sobre cama de arena no incluida en el precio.						
	tubo 180	1	1.765,310			1.765,310	
		1	115,240			115,240	
	tubo 125	1	30,830			30,830	
		1	48,530			48,530	
		1	516,790			516,790	
		1	156,340			156,340	
		1	18,590			18,590	
		1	22,850			22,850	
							2.674,480
BEN55	m TUBERÍA POLIET. AD PN 10 ATMS D=125 mm Metro lineal de tubería de polietileno de a.d. PE-100, de 125 mm de diámetro exterior, p.n. 10 atm, incluida unión por soldadura y p/p de piezas especiales y elementos de unión (codos, tes, empalmes, reducciones, tapones....). Instalada y probada en zanja sobre cama de arena no incluida en el precio.						

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	tubo 125	1	30,830			30,830	
		1	48,530			48,530	
		1	516,790			516,790	
		1	156,340			156,340	
		1	18,590			18,590	
		1	22,850			22,850	
							793,930
BEN143	ud VALVULA COMPUERTA D= 150 mm EN POZO REGISTRO Unidad de suministro y colocación de válvula de compuerta enterrada de 150 mm. de diam. y PN de 16 atm. a instalar en tubería de polietileno de 160 mm, de cuerpo de fundición nodular , anillos de asiento elástico, accionamiento manual con volante, incluso, excavación, bridas enchufe de acople a tubo de polietileno de 160 mm, juntas, tornillería, piezas especiales,dado de anclaje, instalada en pozo de registro, totalmente instalada y probada.						
	en perforacion horizontal	2				2,000	
	en interior poligono	12				12,000	
							14,000
BEN144	ud VALVULA COMPUERTA D= 100 mm EN POZO REGISTRO Unidad de suministro y colocación de válvula de compuerta enterrada de 100 mm. de diam. y PN de 16 atm. a instalar en tubería de polietileno de 110 mm, de cuerpo de fundición nodular , anillos de asiento elástico, accionamiento manual con volante, incluso, excavación, bridas enchufe de acople a tubo polietileno de 110 mm, juntas, tornillería, piezas especiales,dado de anclaje, instalada en pozo de registro, totalmente instalada y probada.						
	para riego zona verde junto reserva sur de viarios	1				1,000	
	conexion acometidas riego	6				6,000	
							7,000
BEN140	ud POZO DE REGISTRO HORMIGÓN "IN SITU" D=100 cm PARA VALVULERIA Unidad de pozo de registro de 100 cm. de diam. interior y 1,4 metros de altura para alojamiento de valvulería construido con hormigon HM-20/P/20/IIIa+Qc de 20 cm. de espesor de paredes, con cono reductor para instalacion de tapa de registro circular de 600 mm de diámetro (con una carga de rotura > 400 KN abisagrada con junta de polietileno para evitar ruidos y cierre antirrobo, incluso inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), enlucido, fratasado y bruñido por el interior con mortero de cemento hidrófugo 1/3, solera de homigón HM-20/P/20/IIIa+Qc de 20 cm de altura y p.p de medios auxiliares, incluso excavación, relleno perimetral posterior y p/p de entibación y agotamientos. Totalmente terminado						
	igual valvula 150	14				14,000	
	igual valvula 110	7				7,000	
	igual desagues	2				2,000	
	igual ventosas	1				1,000	
	igual hidrantes	8				8,000	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
							32,000
BEN141	ud ACOMETIDA 2" A INSTALAR TUBO POLIETILENO D=125 Lm=5 m Unidad de acometida de agua potable de 2" de longitud media de 5 metros a instalar en tubería de polietileno de 125 mm alojada en arqueta de hormigón de dimensiones interiores 40x40x60 cm , incluso excavación, collarín de toma para tubo de polietileno de 125 mm y salida a 2", juntas, enclaves rosca macho a tubo polietileno 2", 5 metros de tubo de polietileno de 2", válvula de 63 mm de diámetro, arqueta de hormigón, tapa de fundición 40x40 con denominación de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, terminada a ras de parcela, totalmente instalada y probada.						
	EBAR	1				1,000	
	CD-1	1				1,000	
	CD-2	1				1,000	
							3,000
BEN142	ud ACOMETIDA 2" A INSTALAR TUBO POLIETILENO D=180 Lm=5 m Unidad de acometida de agua potable de 2" de longitud media de 5 metros a instalar en tubería de polietileno de 180 mm alojada en arqueta de hormigón de dimensiones interiores 40x40x60 cm , incluso excavación, collarín de toma para tubo de polietileno de 180 mm y salida a 2", juntas, enclaves rosca macho a tubo polietileno 2", 5 metros de tubo de polietileno de 2", válvula de 63 mm de diámetro, arqueta de hormigón, tapa de fundición 40x40 con denominación de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, terminada a ras de parcela, totalmente instalada y probada.						
	a parcelas	11				11,000	
	previsión en aparcamientos	2				2,000	
							13,000
BEN155	ud CODO 90/45° DOBLE ENCHUFE DN150 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE Unidad de codo de 90° o 45° doble enchufe de fundición de 150 mm para tuberías de polietileno de 180 mm de diámetro de presión nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje						
		13				13,000	
							13,000
BEN156	ud CODO 90/45° DOBLE ENCHUFE DN125 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE Unidad de codo de 90° o 45° doble enchufe de fundición de 125 mm para tuberías de polietileno de 125 mm de diámetro de presión nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje						
		2				2,000	
							2,000
BEN146	ud T ENCHUFE DN150 SALIDA 150 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE Unidad de T triple enchufe de 150 mm de diámetro de fundición para tuberías de polietileno de 180 mm de salida a 150 mm presión nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje						
	en la red de distribución	6				6,000	
	para conexión acometidas red de riego	5				5,000	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
							11,000
BEN147	ud T ENCHUFE DN125 SALIDA 125 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE Unidad de T triple enchufe de 125 mm de diametro de fundicion para tuberias de polietileno de 125 mm de salida a 125 mm presion nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje						
	derivacion para acometida CD-2	1				1,000	
	para conexion acometidas red de riego	1				1,000	
							2,000
BEN148	ud TAPON ENCHUFE DN125 mm I/MACIZO ANCLAJE Unidad de tapon enchufe de 125 mm de diametro de fundicion para tuberias de polietileno de 125 mm de presion nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje						
		4				4,000	
							4,000
BEN154	ud REDUCCION ENCHUFE 180/125 pn16 atm I/MACIZO ANCLAJE Unidad de reduccion doble enchufe de fundicion para tuberias de polietileno de 180/125 mm presion nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje						
	conexion tubos riego	3				3,000	
	conexion acometidas riego	5				5,000	
							8,000
BEN149	ud HIDRANTE EN POZO CONECTADO A TUBO D=125 mm Unidad de hidrante en pozo de registro conectado a tuberia de polietileno de 180 mm, formado por t de fundicion enchufe 150 salida a 125 mm embriada, brida enchufe, 4 metros de tuberia de polietileno de 125 mm, valvula de compuerta de 100 mm de diametro alojada en pozo codo de fundicion ductil de 90° de 125 mm de diametro, carrete de fundicion de 125 mm, racor de 125 mm de enchufe rapido, pletina de acero galvanizado de sujecion de carrete y anclaje de hormigon para codo, todo ello alojado en pozo de registro de 1,35 metros de profundidad, totalmente instalada y probada.						
		8				8,000	
							8,000
BEN150	ud TOMA DE AGUA POTABLE EN ARQUETA 317x245 EN TUBO D=125 mm Unidad de toma de agua pobable con arqueta 317x245 mm de medidas interiores a instalar en tubo de polietileno de 125 mm de diametro formada por t de fundicion 125 enchufe con salida embriada 80 mm , bridas enchufes de conexion, 5 m de tubo de polietileno de 90 mm, toma de agua potable con salida para racor roscado de 60 mm alojado en arqueta de fabrica de ladrillo de dimensiones interiores 317x245x450 mm, sobre 20 cm de hormigon en masa, enfoscada interiormente y tapa de registro de fundicion con denominacion de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, totalmente instalada y probada.						
		2				2,000	
							2,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN151	ud TOMA DE AGUA POTABLE EN ARQUETA 317x245 EN TUBO D=180 mm Unidad de toma de agua potable con arqueta 317x245 mm de medidas interiores a instalar en tubo de polietileno de 180 mm de diametro formada por t de fundicion 150 enchufe con salida embridada 80 mm , bridas enchufes de conexion, 5 m de tubo de polietileno de 90 mm, toma de agua potable con salida para racor roscado de 60 mm alojado en arqueta de fabrica de ladrillo de dimensiones interiores 317x245x450 mm, sobre 20 cm de hormigon en masa, enfoscada interiormente y tapa de registro de fundicion con denominacion de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, totalmente instalada y probada.	50				50,000	
							50,000
BEN152	ud DESAGUE EN POZO DE TUBO D=180 mm Unidad de desague en pozo de registro de tubería de polietileno de 180 mm, formado por t de fundicion enchufe de 180 salida a 100 mm mediante brida enchufe, brida enchufe, 2 metros de tubería polietileno de 100 mm hasta conexion a pozo, valvula de compuerta de 100 mm de diametro y anclaje de hormigon para codo, todo ello alojado en pozo de registro (no incluido en el precio), conexion a pozo de saneamiento proximo con 2 metros de tubo de polietileno de 110 mm, Totalmente instalada y probada.	2				2,000	
							2,000
BEN153	ud VENTOSA TRIFUNCIONAL FUNDICION 2" PN16 atm Unidad de ventosa trifuncional de 2" a instalar en tubería de abastecimiento, incluyendo collarín de toma de fundición para tuberías de polietileno de 180 mm de diametro con salida roscada a 2" y ventosa trifuncional con rosca macho de 2". Totalmente instalada y probada.	1				1,000	
							1,000
BEN139	ud CONEXION A RED EXISTENTE Unidad de partida para conexion de nueva red de abastecimiento de polietileno de 180 mm a red existente, incluyendo busqueda de la red existente por medios manuales, corte de la tubería, instalacion de brida enchufe de fundicion, T de fundicion con salida para tubo de polietileno de 180 mm, relleno de zanja y reposicion de la zona a su estado original. Totalmente terminado y probada la estanqueidad.	1				1,000	
							1,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	
SUBCAPÍTULO 1.7 RED DE TELECOMUNICACIONES								
BEN65	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECANICOS I/PP AGOT, ENTIB Y TTE Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia. CANALIZACION PPAL 6 TUBOS PVC en camino fuera de sector en zona verde en cruces canalizacion acera calle principal 2 TUBOS PVC; ACOMETIDAS	1 1 2 1 2 11	230,600 490,200 18,500 14,000 727,900 12,000	0,400 0,400 0,400 0,400 0,400 0,400	0,880 0,880 0,380 0,380 0,760 0,760	81,171 172,550 5,624 2,128 442,563 40,128		744,164
BEN100	m3 RELLENO DE ZANJA SUELO SELECCIONADO Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo seleccionado procedente de prestamos, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas. CANALIZACION PPAL 6 TUBOS PVC en camino fuera de sector en zona verde en cruces canalizacion acera calle principal 2 TUBOS PVC; ACOMETIDAS	1 1 2 1 2 11	230,600 490,200 18,500 14,000 727,900 12,000	0,400 0,400 0,400 0,400 0,400 0,400	0,450 0,450 0,150 0,150 0,530 0,600	41,508 88,236 2,220 0,840 308,630 31,680		473,114
BEN49	m3 TIERRA VEGETAL CRIBADA Suministro y extensión a máquina y perfilado a mano de tierras vegetales, procedentes de excavación de terrenos de vega o simplemente tierras "de cabeza", es decir las constituyentes del suelo vegetal, no el subsuelo, libres de elementos gruesos (piedras, cascotes, etc.), así como libres también de residuos vegetales (gramas, raíces, etc.) no arcillosas, drenantes, cribadas y suministradas a granel, incorporadas al terreno. en zona verde	1	490,200	0,500	0,450	110,295		110,295
BEN92	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/20							

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	en camino fuera de sector	1	230,600	0,500	0,250	28,825	
							28,825
BEN163	m PRISMA TELECOM. HM-20 2 PVC Ø 63 Metro lineal de prisma para canalización de Telefonica formada por hormigón HM-20, 2 conductos de pvc rigidos Ø 63 mm bajo calzada o aceras, incluso colocación de tubos y separadores, totalmente terminada, incluyendo suministro de conductos y p/p de separadores. Totalmente terminado 2 TUBOS PVC; ACOMETIDAS	11	12,000			132,000	
							132,000
BEN164	m PRISMA TELECOM. HM-20 6 PVC Ø 63 CANALIZACION PPAL 6 TUBOS PVC en camino fuera de sector en zona verde en cruces canalizacion acera calle principal	1 1 2 1 2	230,600 490,200 18,500 14,000 727,900			230,600 490,200 37,000 14,000 1.455,800	
							2.227,600
BEN166	ud ARQUETA TELECOMUNICACIONES 70x70x100 Unidad de arqueta de telecomunicaciones de dimensiones interiores 70x70x100, incluso excavacion, suministro, colocacion de arqueta prefabricada 70x70x100, relleno del trasdos, p/p de entibacion, agotamientos, suministro y colocacion de tapa de registro de fundicion 70x70 clase D400. Totalmente terminada. fuera del sector en zona verde canalizacion calle principal	5 8 35				5,000 8,000 35,000	
							48,000
BEN165	m LIMPIEZA Y MANDRILADO CONDUCTOS TELECOMUNICACIONES Metro lineal de limpieza y mandrilado de conductos de telecomunicaciones de cualquier diametro. CANALIZACION PPAL 6 TUBOS PVC en camino fuera de sector en zona verde en cruces canalizacion acera calle principal 2 TUBOS PVC; ACOMETIDAS	6 6 12 6 12 22	230,600 490,200 18,500 14,000 727,900 12,000			1.383,600 2.941,200 222,000 84,000 8.734,800 264,000	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
							13.629,600
	SUBCAPÍTULO 1.8 RED ELECTRICA						
	APARTADO 1.8.1 VARIACION DE LA M.T.						
PVMT01	ud VARIACION DE LA MT S/ANEJO Unidad de presupuesto para la ejecucion de la variacion de la media tension de la llinea electrica durante la ejecucion de las obras según desglose del anejo Variante de la M.T. del presente proyecto	1				1,000	
							1,000
	APARTADO 1.8.2 ELECTRIFICACION EN M.T. Y B.T.						
MTYMB	ud ELECTRIFICACION EN MT Y BT Unidad de presupuesto para la ejecucion de la electrificacion de las redes de media tension y de baja tension, durante la ejecucion de las obras según desglose del Anejo Electrificacion en MT y BT del presente proyecto	1				1,000	
							1,000
	SUBCAPÍTULO 1.9 RED DE ALUMBRADO PUBLICO						
RALPUBF1	ud RED DE ALUMBRADO PUBLICO FASE 1 S/ANEJO Unidad de presupuesto para la ejecucion de la red de alumbrado publico durante la ejecución de las obras de la fase 1, según desglose del Anejo Red de alumbrado publico del presente proyecto	1				1,000	
							1,000
	SUBCAPÍTULO 1.10 PAVIMENTACIONES						
BEN92	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/20						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	1	12.148,220		0,250	3.037,055	
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR	1	1.574,520		0,250	393,630	
	EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR	1	6.379,920		0,300	1.913,976	
	APARCAMIENTO DE CAMIONES	1	10.147,370		0,250	2.536,843	
	APARCAMIENTO DE VEHICULOS LIGEROS	1	16.195,730		0,250	4.048,933	
							11.930,437
BEN120	t EMULSION ASFALTICA C60B3 CUR RIEGO CURADO Tonelada de emulsion asfastica tipo C060B3 CUR, extendida sobre capa base de material granular como riego de curado, incluso preparación de la superficie, totalmente terminado. sobre zahorra artificial						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL 0.001	0,4	12.148,220			4,859	
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR 0.001	0,4	1.574,520			0,630	
	EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR 0.001	0,4	6.379,920			2,552	
	APARCAMIENTO DE CAMIONES 0.001	0,4	10.147,370			4,059	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	APARCAMIENTO DE VEHICULOS0.001 LIGEROS	0,4	16.195,730			6,478	
							18,578
BEN122	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC32 BIN S EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfáltica en caliente tipo AC22 bin S, extendida y compactada dispuesta en capas de base, incluso transporte a obra y pp de betún capa intermedia						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	2,38	12.148,220		0,090	2.602,149	
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR	2,38	1.574,520		0,090	337,262	
	EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR	2,38	6.379,920		0,050	759,210	
	APARCAMIENTO DE CAMIONES	2,38	10.147,370		0,090	2.173,567	
	APARCAMIENTO DE VEHICULOS LIGEROS	2,38	16.195,730		0,090	3.469,125	
							9.341,313
BEN121	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC32 BASE G EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfáltica en caliente tipo AC22 base G, extendida y compactada dispuesta en capas de base, incluso transporte a obra y pp de betún capa base						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	2,38	12.148,220		0,100	2.891,276	
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR	2,38	1.574,520		0,100	374,736	
	EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR	2,38	6.379,920		0,050	759,210	
	APARCAMIENTO DE CAMIONES	2,38	10.147,370		0,100	2.415,074	
	APARCAMIENTO DE VEHICULOS LIGEROS	2,38	16.195,730		0,100	3.854,584	
							10.294,880
BEN101	t EMULSION ASFALTICA C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA Tonelada de emulsión asfáltica tipo C060B3 ADH, extendida sobre capa base de mezcla bituminosa como riego de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado. capa intermedia						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL 0.001	0,3	12.148,220			3,644	
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR 0.001	0,3	1.574,520			0,472	
	EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR 0.001	0,3	6.379,920			1,914	
	APARCAMIENTO DE CAMIONES 0.001	0,3	10.147,370			3,044	
	APARCAMIENTO DE VEHICULOS0.001 LIGEROS	0,3	16.195,730			4,859	
	capa base						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL 0.001	0,3	12.148,220			3,644	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR 0.001	0,3	1.574,520			0,472	
	EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR 0.001	0,3	6.379,920			1,914	
	APARCAMIENTO DE CAMIONES 0.001	0,3	10.147,370			3,044	
	APARCAMIENTO DE VEHICULOS LIGEROS 0.001	0,3	16.195,730			4,859	
							27,866
BEN112	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC16 SURF D EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfáltica en caliente tipo AC16 surf D, extendida y compactada dispuesta en capas de rodadura, incluso transporte a obra y pp de betún capa rodadura						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	2,4	12.148,220		0,060	1.749,344	
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR	2,4	1.574,520		0,060	226,731	
	EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR	2,4	6.379,920		0,050	765,590	
	APARCAMIENTO DE CAMIONES	2,4	10.147,370		0,060	1.461,221	
	APARCAMIENTO DE VEHICULOS LIGEROS	2,4	16.195,730		0,060	2.332,185	
	en rampas de zonas de aproximación plazas reserv mob reducida						
	*anchura es num unid y altura es media de 0 a 10 cm junto bordil	2,4	1,350	60,000	0,050	9,720	
							6.544,791
BEN124	m2 PAVIMENTO ADOQUIN HORMIGON COLOR GRIS 20x10x6 Metro cuadrado de pavimento de adoquin de hormigon gris de 20x10x6 cm en acera dispuestos a matajunta, incluso asiento de mortero 1/6 de cemento, colocada sobre solera de hormigon armada de 15 cm. de espesor no incluida en el precio, p.p de enlechado de juntas y limpieza.						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	1	2.930,440			2.930,440	
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR	1	313,180			313,180	
		1	227,330			227,330	
	EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR	1	671,220			671,220	
	APARCAMIENTO DE CAMIONES Y VEHICULOS LIGEROS	1	1.562,560			1.562,560	
		1	1.173,886			1.173,886	
	A DEDUCIR SUPERFICIE BORDILLO C7 =1.10 BEN127	-1		0,200		-1.190,934	
	A DEDUCIR SUPERFICIE BORDILLO A2 =1.10 BEN126	-1		0,100		-226,948	
							5.460,734

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN125	m2 SOLADO BALDOSAS HIDRAULICA 36 CIRCULOS ROJA 30X30 cm Metro cuadrado de solado con baldosas hidraulica 36 circulos de 30x30 cm. y 4 cm. de espesor de botones en color rojo, en rebajes para pasos de peatones, incluso asiento de mortero 1/6 de cemento, colocada sobre solera de hormigon de 10 cm. de espesor no incluida en el precio, p.p de enluchado de juntas y limpieza.						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	1	98,580			98,580	
							98,580
BEN162	m2 SOLADO BALDOSAS HIDRAULICA DIRECCIONAL ROJA 30X30 cm Metro cuadrado de solado con baldosas hidraulica direccional de 30x30 cm. y 4 cm. de espesor de botones en color rojo, en rebajes para pasos de peatones, incluso asiento de mortero 1/6 de cemento, colocada sobre solera de hormigon de 10 cm. de espesor no incluida en el precio, p.p de enluchado de juntas y limpieza.						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	1	24,110			24,110	
							24,110
BEN54	m2 HORMIGON HM-20/P/20/XS1 SUBBASE ACERAS E= 15 cm Metro cuadrado de suministro y puesta en obra de hormigón HM-20/P/2/XS1 en subbase de aceras de 15 cm de espesor, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según la instrucción EHE-08, con p.p de corte para juntas y vibrado. Totalmente terminado.						
	IGUAL MEDICION BALDOSA BOTONES ROJA PASOS CEBRA	1	98,580			98,580	
	IGUAL MEDICION BALDOSA DIRECCIONAL ROJA PASOS CEBRA	1	24,110			24,110	
	IGUAL MEDICION ADOQUIN DE ACERAS GRIS	1	6.878,616			6.878,616	
							7.001,306
BEN127	m SUM.COLO.BOR.HOR.TIPO C7 100x20x22 cm (R-5 N/mm2) Metro lineal de suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa, tipo C5 en recta o curva, de 100 x 15 x 25 cm, clase T (R-5 N/mm2), incluso excavación, hormigón de solera y refuerzo, rejuntado con mortero de cemento categoría M-8 (anchura maxima de junta 1,5 cm), parte proporcional de piezas eseciales de transicion en pasos de peatones medida la unidad terminada, segun norma UNE-EN 1340						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	1	1.533,560			1.533,560	
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR	1	176,040			176,040	
		1	131,950			131,950	
	EJE 12: RESEREVA DE VIARIO SUR	1	526,070			526,070	
	APARCAMIENTO DE CAMIONES Y VEHICULOS LIGEROS	1	507,650			507,650	
		1	704,340			704,340	
		1	2.375,060			2.375,060	
							5.954,670

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN126	m SUM.COLO.BOR.HOR.TIPO A2 100x10x20 cm (R-5 N/mm ²) Metro lineal de suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa, tipo A2 en recta o curva, de 100 x 10 x 20 cm, clase T (R-5 N/mm ²) , incluso excavación, hormigón de solera y refuerzo, rejuntado con mortero de cemento categoría M-8, medida la unidad terminada.						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	1	1.382,020			1.382,020	
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR	1	151,270			151,270	
		1	120,640			120,640	
	EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR	1	223,000			223,000	
	APARCAMIENTO DE CAMIONES Y VEHICULOS LIGEROS	1	392,550			392,550	
							2.269,480
SUBCAPÍTULO 1.11 SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL							
BEN128	m MARCA VIAL BLANCA ACRÍLICA 15 cm CONTINUA/DISCONTINUA Metro lineal de marca vial reflexiva continua / discontinua, blanca, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica de color blanco según UNE-EN 1871 y aplicación de microesferas de vidrio, realmente pintado, incluso premarcaje.						
	EJE						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	1	711,600			711,600	
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR	1	157,030			157,030	
	DELIMITACION CARRIL EXTERIOR						
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR	1	166,213			166,213	
		1	135,050			135,050	
	DELIMITACION ISLETAS PROTECCION						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	1	83,110			83,110	
		1	13,010			13,010	
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR	1	14,700			14,700	
		1	14,000			14,000	
	DELIMITACION PLAZAS APARCAMIENTO						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	1	3.323,490			3.323,490	
	EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR	1	855,500			855,500	
	APARCAMIENTO VEHICULOS PESADOS	1	1.968,380			1.968,380	
	APARCAMIENTO VEHICULOS LIGEROS	1	4.167,400			4.167,400	
							11.609,483
BEN129	m ² MARCA VIAL RETROREFLECTANTE SIMBOLOS BLANCA/AZUL Metro cuadrado de marca vial retroreflectante den seco blanca/azul, en ce- breados, bandas de Stop, símbolos, flechas y leyendas, realmente pintado, incluso premarcaje.						

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	plazas movilidad reducida						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL						
	simbolos	44	1,000	1,000		44,000	
	zona de acercamiento	22	5,000	1,500		165,000	
	EJE 12: RESERVA DE VIARIO SUR						
	simbolos	6	1,000	1,000		6,000	
	zona de acercamiento	3	5,000	1,500		22,500	
	APARCAMIENTO VEHICULOS LIGEROS						
	simbolos	70	1,000	1,000		70,000	
	zona de acercamiento	35	5,000	1,500		262,500	
	PASOS DE PEATONES						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	99	4,000	0,500		198,000	
		2	1,200	0,500		1,200	
	CEBREADO DE PROTECCION						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	1	2,600			2,600	
		1	55,200			55,200	
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR	2	1,330			2,660	
	CEDA EL PASO						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL						
	simbolo	2	1,440			2,880	
	linea de detencion	2	3,500	0,400		2,800	
	EJE 9: GLORIETA INTERIOR						
	simbolo	2	1,440			2,880	
	linea de detencion	2	3,500	0,400		2,800	
	FLECHA DE FRENTE						
	EJE 8 VIAL PRINCIPAL	16	1,200			19,200	
	APARCAMIENTO VEHICULOS PESADOS	7	1,200			8,400	
	APARCAMIENTO VEHICULOS LIGEROS	48	1,200			57,600	
	RESEERVAS DE VIARIO	12	1,200			14,400	
							940,620
BEN130	ud SEÑAL TRIANGULAR 90 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2						
	Unidad de suministro y montaje de señal vertical triangular reflexiva clase RA2, de 90 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.						
	Señal de Ceda el Paso R1	6				6,000	
	Señal P4	1				1,000	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
							7,000
BEN133	ud SEÑAL CIRCULAR 60 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2 Unidad de suministro y montaje de señal vertical circular reflexiva clase RA2, de 60 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.						
	Sentido circular obligatorio R-402	3				3,000	
	Velocidad máxima 40 km/h R-301	1				1,000	
							4,000
BEN137	ud SEÑAL RECTANGULAR 60x90 cm CLASE REFLEX RA2 Unidad de suministro y montaje de señal vertical rectangular reflexiva clase RA2, de 60x90 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.						
	Calle Sin Salida S-15a	3				3,000	
	Aparcamiento reservado movilidad reducida	60				60,000	
							63,000
BEN138	ud SEÑAL CUADRADA 60x60 cm CLASE REFLEX RA2 Unidad de suministro y montaje de señal vertical cuadrada reflexiva clase RA2, de 60x60 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.						
	Señal paso peatones S-13	14				14,000	
							14,000
SUBCAPÍTULO 1.12 ZONAS VERDES Y MOBILIARIO URBANO							

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 1.12.1 JARDINERIA							
BEN49	m3 TIERRA VEGETAL CRIBADA Suministro y extensión a máquina y perfilado a mano de tierras vegetales, procedentes de excavación de terrenos de vega o simplemente tierras "de cabeza", es decir las constituyentes del suelo vegetal, no el subsuelo, libres de elementos gruesos (piedras, cascotes, etc.), así como libres también de residuos vegetales (gramas, raíces, etc.) no arcillosas, drenantes, cribadas y suministradas a granel, incorporadas al terreno.						
	glorieta	1	1.158,110			1.158,110	
							1.158,110
BEN79	m2 ESCARIFICADO Y NIVELACION TIERRA VEGETAL DESBROCE E=50cm EN ELP Metro cuadrado de escarificado y nivelacion de tierras e espacios libres publicos con medios mecanicos con la tierra vegetal procedente del desbroce considerando un promedio de 50 cm, incluso explanacion, rasanteo, reparto de material y nivelacion de superficies. Terminado						
	1-ALREDEDOR MANZANA 2	1	29.792,250			29.792,250	
	2-ALREDEDOR MANZANA 1	1	2.960,740			2.960,740	
	3-JUNTO L-3.1	1	12.168,220			12.168,220	
	4-JUNTO APARCAMIENTO	1	5.602,290			5.602,290	
	5- SUR VIARIO SUR	1	11.217,760			11.217,760	
							61.741,260
BEN80	m2 FORMACION DE PRADERA NATURAL Metro cuadrado de formacion de pradera natural de mezcla de semillas resistentes al clima de Benavente, comprendiendo nivelación, refino, siembra, riegos y corta durante un periodo hasta 2 años despues de la recepcion de las obras.						
	5- SUR VIARIO SUR	1	11.217,760			11.217,760	
							11.217,760
BEN57	ud SUMINISTRO Y PLANTACION POPULUS ALBA D= 14/16 CONTENEDOR Unidad de suministro y plantacion de populus alba de diametro de tronco entre 14-16 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantía de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposición de marras en caso de ser necesario)						
	1 cada 12 metros	146				146,000	
							146,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN66	ud SUMINISTRO Y PLANTACION POPULUS NIGRA D= 14/16 CONTENEDOR Unidad de suministro y plantacion de populus nigra de diametro de tronco entre 14-16 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas elestricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	1 cada 12 metros	146			146,000	146,000
BEN67	ud SUMINISTRO Y PLANTACION ZARZAMORA CONTENEDOR 2L Unidad de suministro y plantacion de zarzamora en contenedor de 2 litros, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)		115			115,000	115,000
BEN68	ud SUMINISTRO Y PLANTACION MAJUELO CONTENEDOR 3L h=50/70 cm Unidad de suministro y plantacion de majuelo (crataegus monogyna) en contenedor de 3 litros, con una altura de 50/70 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)		4			4,000	4,000
BEN69	ud SUMINISTRO Y PLANTACION ROSAL SILVESTRE CONTENEDOR 4L Unidad de suministro y plantacion de Rosal silvestre en contenedor de 4 litros, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)		25			25,000	25,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN70	ud SUMINISTRO Y PLANTACION SAUCO CONTENEDOR 3L h=60/80 cm Unidad de suministro y plantacion de sauco (sambucus nigra) en contenedor de 4 litros, con una altura de 60/80 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	138				138,000	
							138,000
BEN71	ud SUMINISTRO Y PLANTACION ARRACLAN ALVEOLO h=20/40 cm Unidad de suministro y plantacion de arraclan en alveolo porte con altura entre 20 y 40 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.2x0.2x0.4 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 2 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	190				190,000	
							190,000
BEN72	ud SUMINISTRO Y PLANTACION RETAMA CONTENEDOR 2L h=30/50 cm Unidad de suministro y plantacion de retama en contenedor de 2 litros, con altura comprendida entree 30 y 50 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	150				150,000	
							150,000
BEN73	ud SUMINISTRO Y PLANTACION RETAMA BLANCA CONTENEDOR 2L h=30/50 cm Unidad de suministro y plantacion de retama blanca en contenedor de 2 litro, con altura comprendida entree 30 y 50 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	200				200,000	
							200,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN58	ud SUMINISTRO Y PLANTACION CEREZO D=12/14 cm CONTENEDOR 25L Unidad de suministro y plantacion de cerezo de diametro de tronco entre 12-14 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	3				3,000	3,000
BEN59	ud SUMINISTRO Y PLANTACION ALMENDRO D=12/14 cm CONTENEDOR 25L Unidad de suministro y plantacion de cerezo de diametro de tronco entre 12-14 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	2				2,000	2,000
BEN60	ud SUMINISTRO Y PLANTACION CANTUESO EN ALVEOLO DE 250 cc Unidad de suministro y plantacion de cantueso en alveolo de 250cc porte con altura hasta 30 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.2x0.2x0.4 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 2 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	30				30,000	30,000
BEN61	ud SUMINISTRO Y PLANTACION ROMERO CONTENEDOR 2L Unidad de suministro y plantacion de romero, en contenedor de 2 litros, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	45				45,000	45,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN62	ud SUMINISTRO Y PLANTACION TOMILLO MACETA , ALTURA 30-40 cm Unidad de suministro y plantacion de tomillo en maceta, con altura comprendida de la planta entre 30 y 50 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	45				45,000	
							45,000
BEN63	ud SUMINISTRO Y PLANTACION PLATANUS HIBRIDA D=14/16 CONTENEDOR 45L Unidad de suministro y plantacion de platanus hibrida de diametro de tronco entre 14-16 cm en contenedor de 45 L, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	175				175,000	
							175,000
BEN64	ud SUMINISTRO Y PLANTACION DE ARCE D=14/16 CONTENEDOR Unidad de suministro y plantacion de arce de diametro de tronco entre 14-16 cm en contenedor de 45 L, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	70				70,000	
							70,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 1.12.2 RIEGO							
BEN07	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECAN. I/PP PREZANJA, AGOT, ENTIB Y TTE Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, prezanja en caso de que la altura sea superior a 4 metros, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.						
	1-ALREDEDOR MANZANA 2	1	1.154,980	0,500	0,600	346,494	
	2-ALREDEDOR MANZANA 1	1	460,250	0,500	0,600	138,075	
	3-JUNTO L-3.1	1	474,870	0,500	0,600	142,461	
	4-JUNTO APARCAMIENTO	1	436,600	0,500	0,600	130,980	
	5- SUR VIARIO SUR	1	634,790	0,500	0,600	190,437	
	acomtida electrica	6	25,000	0,500	0,600	45,000	
							993,447
BEN08	m3 RELLENO DE ZANJA SUELO EXENTO PIEDRAS d>20 mm DE EXCAVACION Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo exento de piedras d>20 mm, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.						
	1-ALREDEDOR MANZANA 2	1	1.154,980	0,500	0,300	173,247	
	2-ALREDEDOR MANZANA 1	1	460,250	0,500	0,300	69,038	
	3-JUNTO L-3.1	1	474,870	0,500	0,300	71,231	
	4-JUNTO APARCAMIENTO	1	436,600	0,500	0,300	65,490	
	5- SUR VIARIO SUR	1	634,790	0,500	0,300	95,219	
	acomtida electrica	6	25,000	0,500	0,300	22,500	
							496,725
BEN28	m3 ARENA DE ASIENTO Y CUBRICION DE TUBERIAS						
	1-ALREDEDOR MANZANA 2	1	1.154,980	0,500	0,300	173,247	
	2-ALREDEDOR MANZANA 1	1	460,250	0,500	0,300	69,038	
	3-JUNTO L-3.1	1	474,870	0,500	0,300	71,231	
	4-JUNTO APARCAMIENTO	1	436,600	0,500	0,300	65,490	
	5- SUR VIARIO SUR	1	634,790	0,500	0,300	95,219	
	acomtida electrica	6	25,000	0,500	0,300	22,500	
							496,725
BEN55	m TUBERÍA POLIET. AD PN 10 ATMS D=125 mm Metro lineal de tubería de polietileno de a.d. PE-100, de 125 mm de diámetro exterior, p.n. 10 atm, incluida unión por soldadura y p/p de piezas especiales y elementos de unión (codos, tes, empalmes, reducciones, tapones...). Instalada y probada en zanja sobre cama de arena no incluida en el precio.						

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	1-ALREDEDOR MANZANA 2	1	1.154,980			1.154,980	
	2-ALREDEDOR MANZANA 1	1	460,250			460,250	
	3-JUNTO L-3.1	1	474,870			474,870	
	4-JUNTO APARCAMIENTO	1	436,600			436,600	
	5- SUR VIARIO SUR	1	634,790			634,790	
	acomtida electrica	6	25,000			150,000	
							3.311,490
BEN56	m CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBOS Ø90 Metro de canalización subterránea para acometidas eléctricas en baja tensión bajo acera o calzada según normas de la compañía, compuesta por 1 tubo de Ø=90 mm de doble pared del tipo Decaplast-B-450N en barras de polietileno según normas UNE EN 50086-2-4, colocados en fondo de zanja incluso cinta de señalización, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montada.	6	25,000			150,000	150,000
BEN74	ud ARQUETA REGISTRO 40x40x50 cm Unidad de arqueta de registro de dimensiones interiores 40x40x50 cm. realizada con hormigón en masa HM-20/P/20/IIb, incluso tapa (con inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), cerco de acero de fundición. Incluyendo p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada y terminada.	6				6,000	
	para electroválvula	6				6,000	
	para válvula reductora de presión	6				6,000	
							12,000
BEN75	ud ELECTROVALVULA PARA RIEGO D=4" CON REG CAUDAL I/CONEX TUBO Unidad de electroválvula para riego, cuerpo de fundición, conexiones embridadas, de 4" de diámetro, conectada a tuberías de polietileno de 125 mm, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual, regulador de caudal, incluso conexiones a tubo, montaje y p/p de conexión eléctrica. Terminada y probada	6				6,000	6,000
BEN77	ud VALVULA REDUCTORA DE PRESION D=100 mm TUBO POL 125 mm Unidad de válvula reductora de presión, cuerpo de fundición, conexiones embridadas, de 100 mm de diámetro, conectada a tuberías de polietileno de 125 mm, incluso conexiones a tubo, montaje y p/p de conexión eléctrica. Terminada y probada	6				6,000	6,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN78	ud PROGRAMADOR GPRS PARA RIEGO 1,2 O 4 ESTACIONES Unidad de sistema de riego basado en arquitectura GPRS 9 V, con equipo centrador y gestión remota vía internet y comunicación radio bidireccional. Dotado de sistema multiusuario con información compartida, alertas en tiempo real (baterías, consumos de agua, etc), equipo concentrador con alcance de 600 m, repetidores solares de igual alcance, equipo programador de 9 V con 1,2 o 4 estaciones con hasta 4 programaciones, incluyendo montaje en arqueta de registro y p/p de conexión eléctrica.	6				6,000	
							6,000
BEN91	ud ASPERSOR EMERGENTE REGULABLE, 14 m ALCANCE MAXIMO Unidad de aspersor emergente regulable de 0-360° de 14 metros de alcance máximo, incluso collarín de unión a tubo polietileno 110 mm y p/p de piezas especiales, Totalmente instalado, probado y funcionando.						
	1-ALREDEDOR MANZANA 2	197				197,000	
	2-ALREDEDOR MANZANA 1	50				50,000	
	3-JUNTO L-3.1	94				94,000	
	4-JUNTO APARCAMIENTO	48				48,000	
	5- SUR VIARIO SUR	93				93,000	
							482,000
	APARTADO 1.12.3 MOBILIARIO URBANO						
BEN53	ud BANCO DE FUNDICION L=2,00 m Unidad de banco de fundición, con pies respaldo y asiento de fundición de 2.00 metros de longitud, incluyendo excavación y cimentación de homigon HM-30. Totalmente terminado y montado. *Se toma como referencia long caminos 2107.35 m						
	1 banco cada 10 metros de caminos ambos lados	2	211,000			422,000	
							422,000
BEN52	ud PAPELERA FUNDICION CIRCULAR BASCULANTE d=320 mm Unidad de suministro y colocación de papelera de 320 mm de diámetro de fundición, dotada de poste metálico de 60 m de diámetro, basculante incluso elementos de anclaje y cimentación, colocación y pintura, según normas de la empresa municipal de limpieza. Montada e instalada *Se toma como referencia long caminos 2107.35 m						
	1 banco cada 25 metros de caminos en un sentido	1	85,000			85,000	
							85,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 1.12.4 REPOSICION DE CAMINOS Y CERRAMIENTOS							
BEN92	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/20						
		1	1.839,800		0,200	367,960	
		1	4.659,030		0,200	931,806	
		1	685,570		0,200	137,114	
							1.436,880
BEN43	m3 ESCOLLERA DE 400/800 kg EN MURO DE TALUD Metro cubico de escollera de 400/800 kg como elemento de conteccion de tierras de caminos o balsas, incluso formacion de cimientoy muro.						
	muro para union camino 4 caminos acceso canal con calle ppal	4	30,000	1,000	2,000	240,000	
							240,000
BEN120	t EMULSION ASFALTICA C60B3 CUR RIEGO CURADO Tonelada de emulsion asfatica tipo C060B3 CUR, extendida sobre capa base de material granular como riego de curado, incluso preparaci3n de la superficie, totalmente terminado. rampas acceso a lateral Canal Esla:						
	0.001	0,4	38,720			0,015	
	0.001	0,4	38,010			0,015	
	0.001	0,4	62,660			0,025	
	0.001	0,4	41,750			0,017	
							0,072
BEN112	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC16 SURF D EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfatica en caliente tipo AC16 surf D, extendida y compactada dispuesta en capas de rodadura, incluso transporte a obra y pp de bet3n rampas acceso a lateral Canal Esla:						
		2,4	38,720		0,050	4,646	
		2,4	38,010		0,050	4,561	
		2,4	62,660		0,050	7,519	
		2,4	41,750		0,050	5,010	
							21,736
BEN94	m CERRAMIENTO 2,2 M CON POSTES MET, MALLA DE ACERO GALV Y REF INF Metro cuadrado de cerramiento de simple torision de 2,2 m de altura compuesto por postes metalicos cada 3 m, arriostrados cada 30 m, malla de acero galvanizado de simple torsi3n y refuerzo inferior parcialmenta enterrado, i/ pp de cimienots, totalmenta colocado, incluso pp de puertas de acceso de dos hojas en los emplazamientos indicados en los planos. cerramiento canal del Esla	1	1.764,850			1.764,850	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
							1.764,850
	SUBCAPÍTULO 1.13 ESTRUCTURAS						
	APARTADO 1.13.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
BEN158	m3 EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL Metro cubico de excavación de tierra vegetal, incluso retirada i/o acopio para su posterior uso en obra. *Long es Superficie Media						
	Estribo 1	1	14,700	5,050	0,500	37,118	
	Estribo 2	1	14,700	5,500	0,500	40,425	
							77,543
BEN159	m3 DESMONTE MEDIOS MECANICOS I/CLASIFIC. Metro cubico de desmonte en terrenos de transito por medios mecanicos, incluido, carga, transporte, cribado del meterial hasta un tamaño maximo de 50 mm, clasificacion por tipo y retirada de los mismos hasta lugar de empleo o acopio dentro de la propia obra para su uso como terraplenes, refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido según perfiles transversales.						
	Cimentación - Estribo 1	1	14,700	5,050	1,100	81,659	
	Cimentación - Estribo 2	1	14,700	5,050	1,800	133,623	
							215,282
BEN109	m3 RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL SELECCIONADO Metro cubico de relleno localizado con material seleccionado.						
	Estribo 1						
	Relleno Excavacion	1	66,360			66,360	
	Relleno Bajo Losa	1	11,600	12,000	1,800	250,560	
	Estribo 2						
	Relleno Excavacion	1	108,590			108,590	
	Relleno Bajo Losa	1	11,600	12,000	1,800	250,560	
							676,070
BEN93	m3 REL.LOC. CON MATERIAL DE PRÉSTAMOS FILTRANTE Relleno localizado con material filtrante de préstamos, en cimientos y trasdosos de muros.						
	Estribo 1	1	11,600	1,600	0,300	5,568	
	Estribo 2	1	11,600	1,600	0,300	5,568	
							11,136
BEN43	m3 ESCOLLERA DE 400/800 kg EN MURO DE TALUD Metro cubico de escollera de 400/800 kg como elemento de conteccion de tierras de caminos o balsas, incluso formacion de cimiento y muro. en proteccion de taludes de acera margen derecha						
		2	7,000	1,000	2,500	35,000	
							35,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 1.13.2 ESTRUCTURAS							
BEN113	m3 HORMIGÓN HM-30/P/20/X0 EN SOLERA Hormigón HM-30 N/mm2, consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.						
	ESTRIBO 1						
	E1- Bajo estribo	1	19,025		0,100	1,903	
	E1 - Bajo losa de transición	1	11,600	5,000	0,100	5,800	
	ESTRIBO 2						
	E2 - Bajo estribo	1	19,025		0,100	1,903	
	E2 - Bajo losa de transición	1	11,600	5,000	0,100	5,800	
							15,406
BEN105	kg ACERO CORRUGADO B-500-S Kilogramo de acero corrugado B-500 S, cortado, doblado, armado y colocado en cimientos y alzados, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado según Código Estructural Ver Mediciones Auxiliares						
	ESTRIBO 1						
	E1 - Viga atado y zapata	1	797,900			797,900	
	E1 - Muro frontal	1	3.822,400			3.822,400	
	E1 - Aleta	1	334,000			334,000	
	E1 - Losa transición	1	1.937,400			1.937,400	
	ESTRIBO 2						
	E2 - Viga atado y zapata	1	797,900			797,900	
	E2 - Muro frontal	1	3.822,400			3.822,400	
	E2 - Aleta	1	334,000			334,000	
	E2 - Losa transición	1	1.937,400			1.937,400	
	TABLERO						
	Losa a compresión	1	56,330		95,000	5.351,350	
							19.134,750
BEN110	m3 HORMIGON HA-30/B/20/ XC4 Metro cubico de hormigon para armar HA-30/B/20/ XC4 puesto en obra con bomba, colocado y vibrado. Tablero						
	Superficie	1	14,200	11,600	0,342	56,334	
							56,334
BEN111	m3 HORMIGON HA-30/B/20/ XC1+XA1 Metro cubico de hormigon para armar HA-30/B/20/ XC1+XA1 a puesto en obra con bomba, colocado y vibrado.						
	ESTRIBO 1						
	E1 - Alzado frontal	1	2,970	12,300		36,531	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	E1 - Muretes laterales	2	0,300	0,800	0,670	0,322	
	E1 - Muro lateral	2	3,760	0,300		2,256	
	E1 - Zapatas	2	1,600	0,800	0,700	1,792	
	E1 - Losa transición	1	5,000	11,600	0,300	17,400	
	ESTRIBO 2						
	E2 - Alzado frontal	1	2,970	12,300		36,531	
	E2 - Muretes laterales	2	0,300	0,800	0,670	0,322	
	E2 - Muro lateral	2	3,760	0,300		2,256	
	E2 - Zapatas	2	1,600	0,800	0,700	1,792	
	E2 - Losa transición	1	5,000	11,600	0,300	17,400	
							116,602
BEN108	m PILOTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO HINCADO DESDE 0,35 m HAST						
	Metro lineal de pilote prefabricado de hormigón armado hincado desde 0,35 m hasta 0,40 m de lado, con azuche normal, en cualquier tipo de terreno. i/ descabezado.						
	Estribo 1	10	12,000			120,000	
	Estribo 2	10	12,000			120,000	
							240,000
BEN114	m2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PLANO OCULTO H<15m						
	Metro cuadrado de encofrado y desencofrado plano oculto, incluso apeos y medios auxiliares, para alturas inferiores a 15m. Totalmente terminado.						
	ESTRIBO 1						
	E1 - Alzado frontal	1	12,300		2,500	30,750	
	E1 - Alzado espaldon	1	12,300		0,760	9,348	
	E1 - Alzado trasdos hasta zapata	1	10,800		3,327	35,932	
	E1 - Alzado trasdos sobre zapata	1	0,900		2,628	2,365	
	E1 - Muretes estribo frontal	2		0,300	0,670	0,402	
	E1 - Muretes estribo lateral	4	0,800		0,670	2,144	
	E1 - Zapatas trasdós	2		0,800	0,700	1,120	
	E1 - Zapatas lateral	4	1,600		0,700	4,480	
	E1 - Muro lateral cara exterior	2	6,721			13,442	
	E1 - Muro lateral cara interior	2	3,761			7,522	
	E1 - Muro lateral cara trasdós	2	2,500	0,300		1,500	
	E1 - Losa transición lateral	2	5,000	0,300	0,300	0,900	
	E1 - Losa transición frontal y trasera	2	11,600		0,300	6,960	
	ESTRIBO 2						
	E2 - Alzado frontal	1	12,300		2,500	30,750	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	E2 - Alzado espaldón	1	12,300		0,760	9,348	
	E2 - Alzado trasdos hasta zapata	1	10,800		3,327	35,932	
	E2 - Alzado trasdos sobre zapata	1	0,900		2,628	2,365	
	E2 - Muretes estribo frontal	2		0,300	0,670	0,402	
	E1 - Muretes estribo lateral	4	0,800		0,670	2,144	
	E2 - Zapatas trasdós	2		0,800	0,700	1,120	
	E1 - Zapatas lateral	4	1,600		0,700	4,480	
	E2 - Muro lateral cara exterior	2	6,721			13,442	
	E2 - Muro lateral cara interior	2	3,761			7,522	
	E2 - Muro lateral cara trasdós	2	2,500	0,300		1,500	
	E2 - Losa transición lateral	2	5,000	0,300	0,300	0,900	
	E2 - Losa transición frontal y trasera	2	11,600		0,300	6,960	
							233,730
BEN115	m VIGA HORMIGÓN PRETENSADO "T" INVERTIDA h=50 cm b=60 cm L=14,2 m Metro lineal de viga hormigón pretensado "T" invertida h=50 cm, b=60 cm, HP-50/AC/20/IIb, puesta en obra incluyendo medios auxiliares de elevación, apuntalamiento de cabezas si fuera necesario, apoyo sobre neopreno, tramitación de permisos de transporte especial, colocadas finalmente en su posición definitiva.						
	Tablero Vigas	19	14,200			269,800	
							269,800
BEN116	ud APOYO NEOPRENO ZUNCHADO SUPERBASCULANTE 150X150X41 Unidad de apoyo de neopreno zunchado superbasculante de dimensiones 150x150x41 mm, incluso colocación						
	Estribo 1	1	19,000			19,000	
	Estribo 2	1	19,000			19,000	
							38,000
BEN117	m3 MICROHORMIGÓN ALTA RESISTENCIA - RETRACCIÓN Metro cubico de microhormigón alta resistencia-retracción, colocado.						
	Estribo 1	1	19,000	0,010		0,190	
	Estribo 2	1	19,000	0,010		0,190	
							0,380
BEN118	m2 IMPERMEABILIZACIÓN SOBRE TABLERO A BASE DE ALQUITRÁN Metro cuadrado de impermeabilización sobre tableros de puentes a base de alquitrán epoxi, incluso espolvoreo con árido silíceo.						
	Tablero	1	14,200	11,600		164,720	
							164,720
BEN119	m JUNTA DE DILATACIÓN TRASFLEX Metro lineal de junta de dilatación a base de mortero elastomérico sobre chapa de distribución, instalada.						

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	Estructura Eje 8	2	11,600			23,200	
							23,200
BEN106	m BARANDILLA DE HIERRO FORJADO Metro lineal de barandilla de fachada en forma recta de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de pletina de perfil macizo de hierro forjado marcado de 40x8 mm y montantes de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado de 16x16 mm con una separación de 100 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado, liso, de 12x12 mm con una separación de 12 cm, fijada mediante patillas de anclaje.						
	Puente	2	14,200			28,400	
	Laterales Puente	4	14,200			56,800	
							85,200
BEN107	ud PRUEBA DE CARGA EN ESTRUCTURA S/APENDICE 1, ANEJO 14 ESTRUCTURAS Unidad de prueba de carga en estructura según se describe en el apendice 1 del Anejo 14 Estructuras del presente proyecto						
	Puente eje 22	1				1,000	
							1,000
APARTADO 1.13.3 FIRMES Y PAVIMENTOS							
BEN101	t EMULSION ASFALTICA C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA Tonelada de emulsion asfatica tipo C060B3 ADH, extendida sobre capa base de mezcla bituminosa como riego de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.						
	dotacion de 300 g/m2	0,3	8,000	14,200	0,001	0,034	
							0,034
BEN112	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC16 SURF D EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfatica en caliente tipo AC16 surf D, extendida y compactada dispuesta en capas de rodadura, incluso transporte a obra y pp de betún						
		2,4	8,000	14,200	0,050	13,632	
							13,632
BEN103	m2 ACERAS PEATONALES HORM IMPRESO E INSTALACIONES Metro cuadrado de aceras de hormigon impreso imitando color y disposicion del adoquin de acera del resto de la actuacion, de 22 cm de espesor medio. Totalmente terminado.						
	Superficie Aceras	2	14,200		1,800	51,120	
							51,120
BEN104	m BORDILLO HORMIGÓN IN SITU 100*20/4*20 Metro lineal bordillo de hormigón ejecutado "in situ", de 100*20/4*20, en remate de acera de tablero de puente						
	Ambos márgenes	2	14,200			28,400	
							28,400

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 1.13.4 DRENAJE							
BEN45	m2 LAMINA DRENANTE GEOCOMPUESTA TRASDOS MUROS Metro cuadrado de lámina drenante geocompuesta en trasdós de muros. ESTRIBO 1						
	Trasdós estribo	1	11,700		2,900	33,930	
	Interior Aletas	1	5,055			5,055	
	ESTRIBO 2						
	Trasdós estribo	1	11,700		2,900	33,930	
	Interior Aletas	1	5,055			5,055	
							77,970
BEN46	m2 IMPERMEABILIZACION EN TRASDOS EN MUROS Metro cuadrado de impermeabilización con pintura asfáltica en trasdós de muros. ESTRIBO 1						
	Trasdós estribo	1	12,300		3,573	43,948	
	Interior aletas	2	5,055			10,110	
	Zapata	2	1,600		1,150	3,680	
	ESTRIBO 2						
	Trasdós estribo	1	12,300		3,573	43,948	
	Interior aletas	2	5,055			10,110	
	Zapata	2	1,600		1,150	3,680	
							115,476
BEN47	m TUBO DREN. PE-AD CORR.DOUBLE D=110 mm Tubería de drenaje enterrada de polietileno de alta densidad ranurado de diámetro nominal 110 mm. revestida con geotextil de 200 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación de la zanja ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, s/ CTE-HS-5.						
	Trasdós Estribo 1	1	28,000			28,000	
	Trasdós Estribo 2	1	28,000			28,000	
							56,000
BEN44	m GEOTEXTIL 200 g/m2 Metro cuadrado de suministro y colocación de geotextil, con un peso de 200 gr/m2, medido en planta, incluso p.p. de solape y unión término. Completamente colocada. ESTRIBO 1						
	Trasdós estribo	1	12,300		3,573	43,948	
	Interior aletas	2	5,055			10,110	
	Zapata	2	1,600		1,150	3,680	
	Encaps. Gravas Long	2	11,700			23,400	
	Encaps. Gravas Lat	2		1,600	0,300	0,960	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	ESTRIBO 2						
	Trasdós estribo	1	12,300		3,573	43,948	
	Interior aletas	2	5,055			10,110	
	Zapata	2	1,600		1,150	3,680	
	Encaps. Gravas Long	2	11,700			23,400	
	Encaps. Gravas Lat drenajes	2		1,600	0,300	0,960	
	Trasdós Estribo 1	1	28,000	2,220		62,160	
	Trasdós Estribo 2	1	28,000	2,220		62,160	
							288,516
	SUBCAPÍTULO 1.14 CONEXIONES EXTERIORES						
	APARTADO 1.14.1 COLECTOR AGUAS RESIDUALES						
BEN06	m2 DEMOLICION DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO ASFALTICO EN CALZADA						
	Metro cuadrado de de pavimento de aglomerado asfaltico en calzada, por medios mecanicos, incluso corte con radial en extremos de pavimento y carga de los productos resultantes sobre camión						
		1	35,000	0,600		21,000	
							21,000
BEN10	m3 TERRAPLEN SUELO TOLERABLE EXCAVACION						
	Metro cubico de formación de terraplén con suelo tolerable procedente de la excavacion, incluso extendido, humectación, compactación y refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido sobre perfil, totalmente terminado.						
	según mediciones auxiliares	1	3.939,635			3.939,635	
							3.939,635
BEN92	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/20						
	formacion de firme de camino	1	915,203	4,000	0,200	732,162	
							732,162
BEN09	m3 HORMIGON HM-20/P/20/XS1 EN SOLERAS, POZOS REGISTRO Y ZANJAS						
	Metro cubico de hormigon en masa HM-20/P/20/XS1 en soleras, pozos de registro y zanjas, incluso vertido y vibrado						
	en reposicion demolicion	1	35,000	0,600	0,200	4,200	
							4,200
BEN101	t EMULSION ASFALTICA C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA						
	Tonelada de emulsion asfastica tipo C060B3 ADH, extendida sobre capa base de mezcla bituminosa como riego de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.						
		0,001	35,000	0,600		0,006	
							0,006

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN112	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC16 SURF D EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfáltica en caliente tipo AC16 surf D, extendida y compactada dispuesta en capas de rodadura, incluso transporte a obra y pp de betún						
	EJE 8: VIAL PRINCIPAL	2,4	35,000	0,600	0,050	2,520	
							2,520
BEN07	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECAN. I/PP PREZANJA, AGOT, ENTIB Y TTE Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, prezanja en caso de que la altura sea superior a 4 metros, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.						
	s/medicion auxiliares	1	1.670,276			1.670,276	
							1.670,276
BEN28	m3 ARENA DE ASIENTO Y CUBRICION DE TUBERIAS						
		1	553,018			553,018	
							553,018
BEN08	m3 RELLENO DE ZANJA SUELO EXENTO PIEDRAS d>20 mm DE EXCAVACION Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo exento de piedras d>20 mm, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.						
		1	1.029,015			1.029,015	
							1.029,015
BEN29	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=315 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 315 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada						
		1	950,203			950,203	
							950,203
BEN41	m POZO REGISTRO HORM INSITU ø1,20m I/PP CONO SUPERIOR PATES Y BASE Metro lineal de pozo de registro prefabricado de hormigon insitu de diametro interior 1,20 metroa con pates, p/p de base embebida en tubo de hormigón insitu de 25 cm de altura cubriendo al menos dos corrugas, pates, instalados y cono reductor a 600 mm cabeza, excavacion, encofrado, desencofrado, hormigonado, desencofrado, entibación y agotamientos						
	PR.E1	1	1,131			1,131	
	PR.E2	1	1,256			1,256	
	PR.E3	1	1,030			1,030	
	PR.E4	1	1,030			1,030	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	PR. E5	1	1,420			1,420	
	PR. E6	1	1,650			1,650	
	PR. E7	1	1,640			1,640	
	PR. E8	1	1,550			1,550	
	PR. E9	1	1,610			1,610	
	PR. E10	1	1,510			1,510	
	PR. E11	1	1,330			1,330	
	PR. E12	1	1,350			1,350	
	PR. E13	1	1,030			1,030	
	PR. E14	1	1,100			1,100	
	PR. E15	1	1,050			1,050	
	PR. E16	1	1,560			1,560	
	PR. E17	1	1,270			1,270	
	PR. E18	1	1,050			1,050	
	PR. E19	1	1,030			1,030	
	PR. E20	1	1,030			1,030	
	PR. E21	1	1,030			1,030	
	PR. E22	1	1,288			1,288	
	PR. E23	1	1,650			1,650	
	PR. E24	1	2,709			2,709	
	PR. E25	1	2,078			2,078	
	PR. E26	1	2,217			2,217	
	PR. E27	1	1,751			1,751	
							38,350
BEN42	ud TAPA Y CERCO CIRC. ø 600mm D400 I/ANTIR. INSC SERV, AÑO+ESC. MUN						
	Unidad de suministro y colocación de tapa y cerco circulares de 600 mm. de diam., de fundición dúctil para pozos de registro, con una carga de rotura > 400 KN abisagrada con junta de polietileno para evitar ruidos y cierre antirobo, incluso inscripción del servicio correspondiente.						
	PR. E1	1				1,000	
	PR. E2	1				1,000	
	PR. E3	1				1,000	
	PR. E4	1				1,000	
	PR. E5	1				1,000	
	PR. E6	1				1,000	
	PR. E7	1				1,000	
	PR. E8	1				1,000	
	PR. E9	1				1,000	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	PR. E10	1				1,000	
	PR. E11	1				1,000	
	PR. E12	1				1,000	
	PR. E13	1				1,000	
	PR. E14	1				1,000	
	PR. E15	1				1,000	
	PR. E16	1				1,000	
	PR. E17	1				1,000	
	PR. E18	1				1,000	
	PR. E19	1				1,000	
	PR. E20	1				1,000	
	PR. E21	1				1,000	
	PR. E22	1				1,000	
	PR. E23	1				1,000	
	PR. E24	1				1,000	
	PR. E25	1				1,000	
	PR. E26	1				1,000	
	PR. E27	1				1,000	
							27,000
SUBCAPÍTULO 1.15 DESVIO, SOTERRAMIENTO DE DESAGUES Y ACEQUIAS DE RIEGO							
BEN07	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECAN. I/PP PREZANJA, AGOT, ENTIB Y TTE						
	Metro cubico de excavación en zanjás y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, prezanja en caso de que la altura sea superior a 4 metros, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.						
	desvio desague, 1,5 base, h=2m 1/1	1	269,750		7,000	1.888,250	
		1	450,690		7,000	3.154,830	
		1	74,260		7,000	519,820	
		1	198,340		7,000	1.388,380	
							6.951,280
BEN81	m MARCO HORMIGON PREFABRICADO 2,00 X 1,00						
	Metro lineal de marco de hormigón prefabricado resistente al tráfico, de dimensiones interiores 2,00 m en horizontal y 1,00 m en vertical, machiembreado, unión con junta de goma, sellado de juntas con lámina asfáltica plastificada, para cualquier altura de tierras, incluyendo excavación, impermeabilizaciones del trasdos, lámina de drenaje geocompuesta del trasdos, dren logitudinal en el trasdos, relleno localizado del trasdos y p/p de sobrecoste por ejecución de marco en quiebros en caso de ser necesario. Totalmente colocado.						

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
		1	194,000			194,000	
							194,000
BEN82	m MARCO HORMIGON PREFABRICADO 2,00 X 1,50 Metro lineal de marco de hormigón prefabricado resistente al tráfico, de dimensiones interiores 2,00 m en horizontal y 1,50 m en vertical, machiembrado, unión con junta de goma, sellado de juntas con lámina asfáltica plastificada, para cualquier altura de tierras, incluyendo excavacion, impermeabilizaciones del trasdos, lámina de drenaje geocompuesta del trasdos, dren logitudinal en el trasdos, relleno localizado del trasdos y p/p de sobrecoste por ejecucion de marco en quebros en caso de ser necesario. Totalmente colocado.	1	8,000			8,000	
		1	4,000			4,000	
		1	4,000			4,000	
		1	29,000			29,000	
							45,000
BEN90	ud ARQUETA DERIVACION CANAL Unidad de arqueta para derivacion de canal de riego existente formada por transicion hormigonada de fondo y cajero de canal de 3 metros de longitud y arqueta de entronque con marco de hormigon prefabricado de 2,00x1,50. Terminada	1				1,000	
							1,000
BEN89	ud EMBOCADURA Y TRANSICION CANAL PARA MARCO HORMIGON 2X1,0 Unidad de embocadura para marco de hormigon de 2x1,0 mediante 2 aletas perpendiculares a cada lado del marco formadas por muro de hormigon de 0,25 m de anchura y altura variable hasta nivel de terreno sobre cimiento de 0,5 m de vuelo y 0,5 metros de canto, incluso zona de transicion hormigonada de 3 metros de longitud entre marco y canal en tierras formada por losa de fondo de canal y cajeros hormigonadas de 0,20 metros de canto.	2				2,000	
							2,000
BEN83	ud EMBOCADURA Y TRANSICION CANAL PARA MARCO HORMIGON 2X1,5 Unidad de embocadura para marco de hormigon de 2x1,5 mediante 2 aletas perpendiculares a cada lado del marco formadas por muro de hormigon de 0,25 m de anchura y altura variable hasta nivel de terreno sobre cimiento de 0,5 m de vuelo y 0,5 metros de canto, incluso zona de transicion hormigonada de 3 metros de longitud entre marco y canal en tierras formada por losa de fondo de canal y cajeros hormigonadas de 0,20 metros de canto.	7				7,000	
							7,000
BEN178	m REVESTIMIENTO DE CANAL EN TIERRAS E= 10 cm Metro lineal de revestimiento de canal en tierra (no incluida la excavación en el precio) de canal de trapezoidal de 1.5 metros de base, h max= 2 metros y cajeros 1/1 con 10 cm de hormigon en masa						

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	desde pk 846.09 hata pk 1043.66	1	197,570			197,570	
							197,570
BEN43	m3 ESCOLLERA DE 400/800 kg EN MURO DE TALUD Metro cubico de escollera de 400/800 kg como elemento de conteccion de tierras de caminos o balsas, incluso formacion de cimientto y muro.	1	494,248			494,248	
							494,248
SUBCAPÍTULO 1.16 GESTION DE RESIDUOS							
GRESF1	ud GESTION DE RESIDUOS FASE 1 S/ANEJO Unidad de partida para la gestión de residuos generados durante la ejecución de las obras de la fase 1 según desglose del Anejo Gestión de Residuos del presente proyecto	1				1,000	
							1,000
SUBCAPÍTULO 1.17 SEGURIDAD Y SALUD							
SYSF1	ud PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 1 S/ANEJO Unidad de presupuesto de seguridad y salud durante la ejecución de las obras de la fase 1 s/desglose del Anejo de Seguridad y Salud del presente proyecto	1				1,000	
							1,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 2 POLIGONO PUERTA DEL NOROESTE - BENAVENTE FASE 2							
SUBCAPÍTULO 2.1 RED DE PLUVIALES							
BEN07	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECAN. I/PP PREZANJA, AGOT, ENTIB Y TTE Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, prezanja en caso de que la altura sea superior a 4 metros, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia. s/medicion auxiliares						
	EJE PLUVIALES 1	1	664,838			664,838	
	EJE PLUVIALES 7	1	51,551			51,551	
	EJE PLUVIALES 8	1	347,445			347,445	
							1.063,834
BEN28	m3 ARENA DE ASIENTO Y CUBRICION DE TUBERIAS s/medicion auxiliares						
	EJE PLUVIALES 1	1	217,354			217,354	
	EJE PLUVIALES 7	1	28,000			28,000	
	EJE PLUVIALES 8	1	134,393			134,393	
							379,747
BEN08	m3 RELLENO DE ZANJA SUELO EXENTO PIEDRAS d>20 mm DE EXCAVACION Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo exento de piedras d>20 mm, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas. s/medicion auxiliares relleno de zanjas						
	EJE PLUVIALES 1	1	417,210			417,210	
	EJE PLUVIALES 7	1	19,651			19,651	
	EJE PLUVIALES 8	1	194,330			194,330	
		0,005				0,005	
							631,196
BEN160	ud IMBORNAL DE REJILLA Lm= 9 mts Unidad de imbornal de rejilla de dimensiones interiores 0,60x0,30x1,00 formado por fabrica de 1/2 pie de ladrillo de 15 cm de espesor, 20 cm de hormigon de base, rejilla de fundicion ductil, 9 m de longitud media de tubería de 200 mm de PVC SN8, incluyendo, escavacion, relleno de trasdos de imbornal, arena de asiento de tubo y conexion a nuevo pozo de registro. Totalmente terminado						
	EJE PLUVIALES 1	28				28,000	
	EJE PLUVIALES 7	4				4,000	
	EJE PLUVIALES 8	18				18,000	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
							50,000
BEN29	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=315 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 315 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada						
	EJE PLUVIALES 1 de pozo PP1.1 a pozo PP1.14	1	388,132			388,132	
	EJE PLUVIALES 7 de pozo PP7.1 a pozo PP7.3	1	50,000			50,000	
	EJE PLUVIALES 8 de pozo PP8.1 a pozo PP8.9	1	239,988			239,988	
							678,120
BEN41	m POZO REGISTRO HORM INSITU ø1,20m I/PP CONO SUPERIOR PATES Y BASE Metro lineal de pozo de registro prefabricado de hormigon insitu de diametro interior 1,20 metroa con pates, p/p de base embebida en tubo de hormigón insitu de 25 cm de altura cubriendo al menos dos corrugas, pates, instalados y cono reductor a 600 mm cabeza, excavacion, encofrado, desencofrado, hormigonado, desencofrado, entibación y agotamientos						
	s/medicion auxiliares						
	EJE PLUVIALES 1 de pozo PP1.1 a pozo PP1.13	1	22,820			22,820	
	EJE PLUVIALES 7 de pozo PP7.1 a pozo PP7.2	1	2,460			2,460	
	EJE PLUVIALES 8 de pozo PP8.1 a pozo PP8.8	1	11,660			11,660	
							36,940
BEN42	ud TAPA Y CERCO CIRC. ø 600mm D400 I/ANTIR. INSC SERV, AÑO+ESC. MUN Unidad de suministro y colocación de tapa y cerco circulares de 600 mm. de diam., de fundición dúctil para pozos de registro, con una carga de rotura > 400 KN abisagrada con junta de polietileno para evitar ruidos y cierre antiirrobo, incluso inscripción del servicio correspondiente.						
	s/medicion auxiliares						
	EJE PLUVIALES 1 de pozo PP1.1 a pozo PP1.13	13				13,000	
	EJE PLUVIALES 7 de pozo PP7.1 a pozo PP7.2	2				2,000	
	EJE PLUVIALES 8 de pozo PP8.1 a pozo PP8.8	8				8,000	
							23,000

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
BEN43	m3 ESCOLLERA DE 400/800 kg EN MURO DE TALUD Metro cubico de escollera de 400/800 kg como elemento de conteeccion de tierras de caminos o balsas, incluso formacion de cimiento y muro.	1	511,864			511,864	
							511,864
SUBCAPÍTULO 2.2 RED DE ALUMBRADO PUBLICO							
RALPUBF2	ud RED DE ALUMBRADO PUBLICO FASE 2 S/ANEJO Unidad de presupuesto para la ejecucion de la red de alumbrado publico durante la ejeucion de las obras de la fase 2 según desglose del Anejo de la red de alumbrado publico del presente proyecto	1				1,000	
							1,000
SUBCAPÍTULO 2.3 PAVIMENTACIONES							
BEN92	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/20						
	EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO	1	6.307,590		0,300	1.892,277	
	EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS	1	8.625,440		0,300	2.587,632	
							4.479,909
BEN120	t EMULSION ASFALTICA C60B3 CUR RIEGO CURADO Tonelada de emulsion asfastica tipo C060B3 CUR, extendida sobre capa base de material granular como riego de curado, incluso preparación de la superficie, totalmente terminado. sobre zahorra aritificial						
	EJE 10: RESERVA DE VIARIO 0.001 JUNTO EQUIPAMIENTO	0,4	6.307,590		0,300	0,757	
	EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO 0.001 APARCAMIENTOS	0,4	8.625,440		0,300	1,035	
							1,792
BEN121	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC32 BASE G EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asflatica en caliente tipo AC22 base G, extendida y compactada dispuesta en capas de base, incluso transporte a obra y pp de betún capa base						
	EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO	2,38	6.307,590		0,050	750,603	
	EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS	2,38	8.625,440		0,050	1.026,427	
							1.777,030
BEN101	t EMULSION ASFALTICA C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA Tonelada de emulsion asfastica tipo C060B3 ADH, extendida sobre capa base de mezcla bituminosa como riego de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.						
	EJE 10: RESERVA DE VIARIO 0.001 JUNTO EQUIPAMIENTO	0,3	6.307,590			1,892	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS	0,3	8.625,440			2,588	
							4,480
BEN112	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC16 SURF D EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfáltica en caliente tipo AC16 surf D, extendida y compactada dispuesta en capas de rodadura, incluso transporte a obra y pp de betún						
	capa rodadura						
	EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO	2,4	6.307,590		0,050	756,911	
	EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS	2,4	8.625,440		0,050	1.035,053	
	en rampas de zonas de aproximación plazas reservadas reducidas						
	*anchura es num unid y altura es media de 0 a 10 cm junto bordil	2,4	1,350	8,000	0,050	1,296	
							1.793,260
BEN124	m2 PAVIMENTO ADOQUIN HORMIGON COLOR GRIS 20x10x6 Metro cuadrado de pavimento de adoquín de hormigón gris de 20x10x6 cm en acera dispuestos a matajunta, incluso asiento de mortero 1/6 de cemento, colocada sobre solera de hormigón armada de 15 cm. de espesor no incluida en el precio, p.p de enluchado de juntas y limpieza.						
	EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO	1	1.387,870			1.387,870	
	EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS	1	1.909,180			1.909,180	
	A DEDUCIR SUPERFICIE BORDILLO C7 =-2.3 BEN127	-1		0,200		-372,744	
	A DEDUCIR SUPERFICIE BORDILLO A2 =-2.3 BEN126	-1		0,100		-165,869	
							2.758,437
BEN54	m2 HORMIGON HM-20/P/20/XS1 SUBBASE ACERAS E= 15 cm Metro cuadrado de suministro y puesta en obra de hormigón HM-20/P/2/XS1 en subbase de aceras de 15 cm de espesor, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según la instrucción EHE-08, con p.p de corte para juntas y vibrado. Totalmente terminado.						
	IGUAL MEDICION ADOQUIN DE ACERAS GRIS	1	3.297,050			3.297,050	
							3.297,050
BEN127	m SUM.COLO.BOR.HOR.TIPO C7 100x20x22 cm (R-5 N/mm2) Metro lineal de suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa, tipo C5 en recta o curva, de 100 x 15 x 25 cm, clase T (R-5 N/mm2), incluso excavación, hormigón de solera y refuerzo, rejuntado con mortero de cemento categoría M-8 (anchura máxima de junta 1,5 cm), parte proporcional de piezas especiales de transición en pasos de peatones medida la unidad terminada, según norma UNE-EN 1340						

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO	1	788,480			788,480	
	EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS	1	1.075,240			1.075,240	
							1.863,720
BEN126	m SUM.COLO.BOR.HOR.TIPO A2 100x10x20 cm (R-5 N/mm2) Metro lineal de suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa, tipo A2 en recta o curva, de 100 x 10 x 20 cm, clase T (R-5 N/mm2) , incluso excavación, hormigón de solera y refuerzo, rejuntado con mortero de cemento categoría M-8, medida la unidad terminada.						
	EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO	1	813,180			813,180	
	EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS	1	845,510			845,510	
							1.658,690
SUBCAPÍTULO 2.4 SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL							
BEN128	m MARCA VIAL BLANCA ACRÍLICA 15 cm CONTINUA/DISCONTINUA Metro lineal de marca vial reflexiva continua / discontinua, blanca, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica de color blanco según UNE-EN 1871 y aplicación de microesferas de vidrio, realmente pintado, incluso premarcaje.						
	EJE						
	EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO	1	379,620			379,620	
	EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS	1	518,990			518,990	
	DELIMITACION ISLETAS PROTECCION						
	EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO	2	7,890			15,780	
	EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS	2	7,950			15,900	
	DELIMITACION PLAZAS APARCAMIENTO						
	EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO	1	1.940,830			1.940,830	
	EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS	1	2.666,020			2.666,020	
							5.537,140
BEN129	m2 MARCA VIAL RETROREFLECTANTE SIMBOLOS BLANCA/AZUL Metro cuadrado de marca vial retroreflectante den seco blanca/azul, en ce- breados, bandas de Stop, símbolos, flechas y leyendas, realmente pintado, incluso premarcaje. plazas movilidad reducida						
	EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO						
	simbolos	8	1,000	1,000		8,000	
	zona de acercamiento	4	5,000	1,500		30,000	

ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS						
	simbolos	8	1,000	1,000		8,000	
	zona de acercamiento	4	5,000	1,500		30,000	
	CEBREADO DE PROTECCION						
	EJE 10: RESERVA DE VIARIO JUNTO EQUIPAMIENTO	2	6,600			13,200	
	EJE 11: RESERVA VIARIO JUNTO APARCAMIENTOS	2	6,620			13,240	
							102,440
BEN137	ud SEÑAL RECTANGULAR 60x90 cm CLASE REFLEX RA2 Unidad de suministro y montaje de señal vertical rectangular reflexiva clase RA2, de 60x90 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	8				8,000	
							8,000
SUBCAPÍTULO 2.5 GESTION DE RESIDUOS							
GRESF2	ud GESTION DE RESIDUOS FASE 2 S/ANEJO Unidad de partida para la gestión de residuos generados durante la ejecución de las obras de la fase 2 según desglose del Anejo Gestión de Residuos del presente proyecto	1				1,000	
							1,000
SUBCAPÍTULO 2.6 SEGURIDAD Y SALUD							
SYSF2	ud PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 2 S/ANEJO Unidad de presupuesto de seguridad y salud durante la ejecución de las obras de la fase 2 s/desglose del Anejo de Seguridad y Salud del presente proyecto	1				1,000	
							1,000



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



CAPITULO N° 2: CUADRO DE PRECIOS



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



CAPITULO 2.1 CUADRO DE PRECIOS 1

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN01	m	DEMOLICION CERRAM. SIMPLE TORSION Ht < 2m Metro lineal de demolición, retirada y carga sobre camión de cerramiento formado por valla de simple torsión, demolición de cimientos y retirada cerramiento, todo ello cargado sobre camión.	4,04 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS</p>			
BEN02	m2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO Metro cuadrado de limpieza superficial de terreno, despeje, desbroce y destocado, y retirada de pequeñas construcciones tales como casetas de apeos, arquetas soleras de apoyo, incluso transporte a gestor autorizado.	0,22 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CERO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS</p>			
BEN03	m2	DEMOLICION EDIFICACIONES EXIST < 6 mts I/LIMP SOLAR Y CARGA Metro cuadrado de demolición de edificaciones existentes hasta 6 metros de altura, incluso limpieza del solar y carga de los productos resultantes sobre camión	27,45 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>			
BEN04	m	DEMOLICION CANAL HORMIGON Metro lineal de demolición de canal trapezoidal de hormigón existente de base menor a 1,5 y altura inferior a 2 metros, incluso carga de los productos resultantes sobre camión	21,96 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>			
BEN05	m	CERRAMIENTO 1,2 M CON POSTES MET, MALLA DE ACERO GALV Y REF INF Metro cuadrado de cerramiento de simple torsión de 1,2 m de altura compuesto por postes metálicos cada 3 m, arriostrados cada 30 m, malla de acero galvanizado de simple torsión y refuerzo inferior parcialmente enterrado, i/ pp de cimientos, totalmente colocado, incluso pp de puerta de acceso de dos hojas.	18,56 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN06	m2	DEMOLICION DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO ASFALTICO EN CALZADA	2,83 €
<p>Metro cuadrado de de pavimento de aglomerado asfaltico en calzada, por medios mecanicos, incluso corte con radial en extremos de pavimento y carga de los productos resultantes sobre camión</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>			
BEN07	m3	EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECAN. I/PP PREZANJA, AGOT, ENTIB Y TTE	8,87 €
<p>Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, prezanja en caso de que la altura sea superior a 4 metros, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>			
BEN08	m3	RELLENO DE ZANJA SUELO EXENTO PIEDRAS d>20 mm DE EXCAVACION	2,02 €
<p>Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo exento de piedras d>20 mm, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS</p>			
BEN09	m3	HORMIGON HM-20/P/20/XS1 ENSOLERAS, POZOS REGISTRO Y ZANJAS	70,49 €
<p>Metro cubico de hormigon en masa HM-20/P/20/XS1 en soleras, pozos de registro y zanjas, incluso vertido y vibrado</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETENTA EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>			
BEN10	m3	TERRAPLEN SUELO TOLERABLE EXCAVACION	2,41 €
<p>Metro cubico de formación de terraplén con suelo tolerable procedente de la excavacion, incluso extendido, humectación, compactación y refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido sobre perfil, totalmente terminado.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN100	m3	RELLENO DE ZANJA SUELO SELECCIONADO	13,69 €
<p>Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo seleccionado procedente de prestamos, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.</p>			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BEN101	t	EMULSION ASFALTICA C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA	392,59 €
<p>Tonelada de emulsion asfastica tipo C060B3 ADH, extendida sobre capa base de mezcla bituminosa como riego de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.</p>			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BEN102	m3	ARENA DE ASIENTO Y CUBRICION DE TUBERIAS	9,82 €
<p>Metro cúbico de arena o gravilla de 5/20 mm. en asiento y cubrición de tuberías, extendida, humectada, rasanteada, a cualquier profundidad, en zanjas y canalizaciones, medido sobre perfil</p>			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

BEN103	m2	ACERAS PEATONALES HORM IMPRESO E INSTALACIONES	29,10 €
<p>Metro cuadrado de aceras de hormigon impreso imitando color y disposicion del adoquin de acera del resto de la actuacion, de 22 cm de espesor medio. Totalmente terminado.</p>			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTINUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

BEN104	m	BORDILLO HORMIGÓN INSITU 100*20/4*20	7,29 €
<p>Metro lineal bordillo de hormigón ejecutado "in situ", de 100*20/4*20, en remate de acera de tablero de puente</p>			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN105	kg	ACERO CORRUGADO B-500-S Kilogramo de acero corrugado B-500 S, cortado, doblado, armado y colocado en cimientos y alzados, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado según Código Estructural	1,06 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS</p>			
BEN106	m	BARANDILLA DE HIERRO FORJADO Metro lineal de barandilla de fachada en forma recta de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de pletina de perfil macizo de hierro forjado marcado de 40x8 mm y montantes de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado de 16x16 mm con una separación de 100 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado, liso, de 12x12 mm con una separación de 12 cm, fijada mediante patillas de anclaje.	96,79 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NOVENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>			
BEN107	ud	PRUEBA DE CARGA EN ESTRUCTURA S/APENDICE 1, ANEJO 14 ESTRUCTURAS Unidad de prueba de carga en estructura según se describe en el apéndice 1 del Anejo 14 Estructuras del presente proyecto	1.335,66 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>			
BEN108	m	PILOTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO HINCADO DESDE 0,35 m HASTA Metro lineal de pilote prefabricado de hormigón armado hincado desde 0,35 m hasta 0,40 m de lado, con azuche normal, en cualquier tipo de terreno. i/ descabezado.	103,68 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>			
BEN109	m3	RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL SELECCIONADO Metro cubico de relleno localizado con material seleccionado.	18,77 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN11	ud	VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=80mm Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 80 mm de diámetro interior, cierre elástico, incluso uniones y fijaciones a muros de hormigon. Totalmente instalada	345,28 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS</p>			
BEN110	m3	HORMIGON HA-30/B/20/ XC4 Metro cubico de hormigon para armar HA-30/B/20/ XC4 puesto en obra con bomba, colocado y vibrado.	105,97 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>			
BEN111	m3	HORMIGON HA-30/B/20/ XC1+XA1 Metro cubico de hormigon para armar HA-30/B/20/ XC1+XA1 a puesto en obra con bomba, colocado y vibrado.	112,58 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO DOCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>			
BEN112	t	MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC16 SURF D EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfatica en caliente tipo AC16 surf D, extendida y compactada dispuesta en capas de rodadura, incluso transporte a obra y pp de betún	45,07 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUARENTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS</p>			
BEN113	m3	HORMIGÓN HM-30/P/20/X0 ENSOLERA Hormigón HM-30 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.	85,90 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN114	m2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PLANO OCULTO H<15m Metro cuadrado de encofrado y desencofrado plano oculto, incluso apeos y medios auxiliares, para alturas inferiores a 15m. Totalmente terminado.	26,47 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>			
BEN115	m	VIGA HORMIGÓN PRETENSADO "T" INVERTIDA h=50 cm b=60 cm L=14,2 m Metro lineal de viga hormigón pretensado "T" invertida h=50 cm, b=60 cm, HP-50/AC/20/IIb, puesta en obra incluyendo medios auxiliares de elevación, apuntalamiento de cabezas si fuera necesario, apoyo sobre neopreno, tramitación de permisos de transporte especial, colocadas finalmente en su posición definitiva.	219,83 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>			
BEN116	ud	APOYO NEOPRENO ZUNCHADO SUPERBASCULANTE 150X150X41 Unidad de apoyo de neopreno zunchado superbasculante de dimensiones 150x150x41 mm, incluso colocación	36,59 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>			
BEN117	m3	MICROHORMIGÓN ALTA RESISTENCIA - RETRACCIÓN Metro cúbico de microhormigón alta resistencia-retracción, colocado.	391,64 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>			
BEN118	m2	IMPERMEABILIZACIÓN SOBRE TABLERO A BASE DE ALQUITRÁN Metro cuadrado de impermeabilización sobre tableros de puentes a base de alquitrán epoxi, incluso espolvoreo con árido silíceo.	12,69 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>			
BEN119	m	JUNTA DE DILATACIÓN TRASFLEX Metro lineal de junta de dilatación a base de mortero elastomérico sobre chapa de distribución, instalada.	109,89 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO NUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN12	ud	PUERTA 2 HOJAS CHAPA ACERO GALVANIZADO 2 HOJAS DE 1500x1960 mm	437,87 €
<p>Unidad de puerta de dos hojas de 38 mm de espesor de 1500x1960 mm por hoja de acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, formado por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a muros de cerramiento de bloques. Totalmente montada.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>			
BEN120	t	EMULSION ASFALTICA C60B3 CUR RIEGO CURADO	394,59 €
<p>Tonelada de emulsion asfástica tipo C060B3 CUR, extendida sobre capa base de material granular como riego de curado, incluso preparación de la superficie, totalmente terminado.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>			
BEN121	t	MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC32 BASE G EXT. Y COMP.	42,47 €
<p>Tonelada de mezcla asfática en caliente tipo AC22 base G, extendida y compactada dispuesta en capas de base, incluso transporte a obra y pp de betún</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>			
BEN122	t	MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC32 BINS EXT. Y COMP.	43,00 €
<p>Tonelada de mezcla asfática en caliente tipo AC22 bin S, extendida y compactada dispuesta en capas de base, incluso transporte a obra y pp de betún</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUARENTA Y TRES EUROS</p>			
BEN123	m	TUBERÍA POLIET. AD PN 10 ATMS D=180 mm	38,88 €
<p>Metro lineal de tubería de polietileno de a.d. PE-100, de 180 mm de diámetro exterior, p.n. 10 atm, incluida unión por soldadura y p/p de piezas especiales y elementos de unión (codos, tes, empalmes, reducciones, tapones...). Instalada y probada en zanja sobre cama de arena no incluida en el precio.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN124	m2	PAVIMENTO ADOQUIN HORMIGON COLOR GRIS 20x10x6	20,20 €
<p>Metro cuadrado de pavimento de adoquin de hormigon gris de 20x10x6 cm en acera dispuestos a matajunta, incluso asiento de mortero 1/6 de cemento, colocada sobre solera de hormigon armada de 15 cm. de espesor no incluida en el precio, p.p de enlechado de juntas y limpieza.</p>			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

BEN125	m2	SOLADO BALDOSAS HIDRAULICA 36 CIRCULOS ROJA 30X30 cm	16,54 €
<p>Metro cuadrado de solado con baldosas hidraulica 36 circulos de 30x30 cm. y 4 cm. de espesor de botones en color rojo, en rebajes para pasos de peatones, incluso asiento de mortero 1/6 de cemento, colocada sobre solera de hormigon de 10 cm. de espesor no incluida en el precio, p.p de enlechado de juntas y limpieza.</p>			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN126	m	SUM.COLO.BOR.HOR.TIPO A2 100x10x20 cm (R-5 N/mm2)	12,02 €
<p>Metro lineal de suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa, tipo A2 en recta o curva, de 100 x 10 x 20 cm, clase T (R-5 N/mm2) , incluso excavación, hormigón de solera y refuerzo, rejuntado con mortero de cemento categoría M-8, medida la unidad terminada.</p>			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS

BEN127	m	SUM.COLO.BOR.HOR.TIPO C7 100x20x22 cm (R-5 N/mm2)	20,54 €
<p>Metro lineal de suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa, tipo C5 en recta o curva, de 100 x 15 x 25 cm, clase T (R-5 N/mm2) , incluso excavación, hormigón de solera y refuerzo, rejuntado con mortero de cemento categoría M-8 (anchura maxima de junta 1,5 cm), parte proporcional de piezas eseciales de transicion en pasos de peatones medida la unidad terminada, segun norma UNE-EN 1340</p>			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN128	m	MARCA VIAL BLANCA ACRÍLICA 15 cm CONTINUA/DISCONTINUA	0,73 €
<p>Metro lineal de marca vial reflexiva continua / discontinua, blanca, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica de color blanco según UNE-EN 1871 y aplicación de microesferas de vidrio, realmente pintado, incluso premarcaje.</p>			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN129	m2	MARCA VIAL RETROREFLECTANTE SIMBOLOS BLANCA/AZUL	15,47 €
<p>Metro cuadrado de marca vial retroreflectante den seco blanca/azul, en cebrados, bandas de Stop, símbolos, flechas y leyendas, realmente pintado, incluso premarcaje.</p>			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

BEN13	m2	VENT. ALUMINIO LACADO PIVOTANTE	256,32 €
<p>Metro cuadrado de carpintería de aluminio lacado color de 60 micras, en ventanas pivotantes de 1 hoja, mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.</p>			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

BEN130	ud	SEÑAL TRIANGULAR 90 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2	151,18 €
<p>Unidad de suministro y montaje de señal vertical triangular reflexiva clase RA2, de 90 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.</p>			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

BEN131	ud	SEÑAL TRIANGULAR 135 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2	224,04 €
<p>Unidad de suministro y montaje de señal vertical triangular reflexiva clase RA2, de 135 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.</p>			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

BEN132	m3	HORMIGON HM-20/P/20/XS1 DE LIMPIEZA Y NIVELACION DE FONDOS CIME	70,63 €
<p>Metro cubico de hormigon en masa HM-20/P/20/XS1 para formacion de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentacion, incluso vertido y vibrado a cualquier profundidad</p>			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETENTA EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN133	ud	SEÑAL CIRCULAR 60 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2	144,54 €
Unidad de suministro y montaje de señal vertical circular reflexiva clase RA2, de 60 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN134	ud	SEÑAL CIRCULAR 90 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2	209,99 €
Unidad de suministro y montaje de señal vertical circular reflexiva clase RA2, de 90 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BEN135	m2	PLACA DE CARTEL FLECHA I/POSTES CLASE REFLEX RA2	266,88 €
Metro cuadrado de suministro y montaje de cartel flecha, en chapa de acero galvanizado reflexivo clase RA2, incluso incluso 2 postes de galvanizado 80x40x2 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BEN136	m2	CARTEL REFLEXIVO EN LAMAS DE ALUMINIO CLASE REFLEX RA2	399,64 €
Metro cuadrado de suministro y montaje de señal de cartele de lamas de aluminio, reflexivo clase RA2, incluso soportes, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN137	ud	SEÑAL RECTANGULAR 60x90 cm CLASE REFLEX RA2	187,43 €
Unidad de suministro y montaje de señal vertical rectangular reflexiva clase RA2, de 60x90 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN138	ud	SEÑAL CUADRADA 60x60 cm CLASE REFLEX RA2	176,74 €
Unidad de suministro y montaje de señal vertical cuadrada reflexiva clase RA2, de 60x60 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN139	ud	CONEXIONA RED EXISTENTE	3.903,99 €
Unidad de partida para conexion de nueva red de abastecimiento de polietileno de 180 mm a red existente, incluyendo busqueda de la red existente por medios manuales, corte de la tubería, instalacion de brida enchufe de fundicion, T de fundicion con salida para tubo de polietileno de 180 mm, relleno de zanja y reposicion de la zona a su estado original. Totalmente terminado y probada la estanqueidad.			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRES MIL NOVECIENTOS TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BEN14	m2	DOBLE ACRISTALAMIENTO (4/12/5)	31,95 €
Metro cuadrado de doble acristalamiento tipo Isolar Glas, conjunto formado por una luna float incolora de 4 mm y una luna float incolora de 5 mm cámara de aire deshidratado de 12 o 16 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijación sobre carpintería con acunado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona Wacker Elastosil 440, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

BEN140	ud	POZO DE REGISTRO HORMIGÓN "INSITU" D=100 cm PARA VALVULERIA	360,40 €
Unidad de pozo de registro de 100 cm. de diam. interior y 1,4 metros de altura para alojamiento de valvulería construido con hormigon HM-20/P/20/IIIa+Qc de 20 cm. de espesor de paredes, con cono reductor para instalacion de tapa de registro circular de 600 mm de diámetro (con una carga de rotura > 400 KN abisagrada con junta de polietileno para evitar ruidos y cierre antirrobo, incluso inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), enlucido, fratasado y bruñido por el interior con mortero de cemento hidrófugo 1/3, solera de homigón HM-20/P/20/IIIa+Qc de 20 cm de altura y p.p de medios auxiliares, incluso excavación, relleno perimetral posterior y p/p de entibación y agotamientos. Totalmente terminado			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS SESENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN141	ud	ACOMETIDA 2" A INSTALAR TUBO POLIETILENO D=125 Lm=5 m	481,86 €
--------	----	---	----------

Unidad de acometida de agua potable de 2" de longitud media de 5 metros a instalar en tubería de polietileno de 125 mm alojada en arqueta de hormigón de dimensiones interiores 40x40x60 cm , incluso excavación, collarín de toma para tubo de polietileno de 125 mm y salida a 2", juntas, enclaves rosca macho a tubo polietileno 2", 5 metros de tubo de polietileno de 2", válvula de 63 mm de diámetro, arqueta de hormigón, tapa de fundición 40x40 con denominación de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, terminada a ras de parcela, totalmente instalada y probada.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de:
CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

BEN142	ud	ACOMETIDA 2" A INSTALAR TUBO POLIETILENO D=180 Lm=5 m	501,87 €
--------	----	---	----------

Unidad de acometida de agua potable de 2" de longitud media de 5 metros a instalar en tubería de polietileno de 180 mm alojada en arqueta de hormigón de dimensiones interiores 40x40x60 cm , incluso excavación, collarín de toma para tubo de polietileno de 180 mm y salida a 2", juntas, enclaves rosca macho a tubo polietileno 2", 5 metros de tubo de polietileno de 2", válvula de 63 mm de diámetro, arqueta de hormigón, tapa de fundición 40x40 con denominación de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, terminada a ras de parcela, totalmente instalada y probada.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINIENTOS UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

BEN143	ud	VALVULA COMPUERTA D= 150 mm EN POZO REGISTRO	791,80 €
--------	----	--	----------

Unidad de suministro y colocación de válvula de compuerta enterrada de 150 mm. de diam. y PN de 16 atm. a instalar en tubería de polietileno de 160 mm, de cuerpo de fundición nodular , anillos de asiento elástico, accionamiento manual con volante, incluso, excavación, bridas enchufe de acople a tubo de polietileno de 160 mm, juntas, tornillería, piezas especiales, dado de anclaje, instalada en pozo de registro, totalmente instalada y probada.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

BEN144	ud	VALVULA COMPUERTA D= 100 mm EN POZO REGISTRO	569,99 €
--------	----	--	----------

Unidad de suministro y colocación de válvula de compuerta enterrada de 100 mm. de diam. y PN de 16 atm. a instalar en tubería de polietileno de 110 mm, de cuerpo de fundición nodular , anillos de asiento elástico, accionamiento manual con volante, incluso, excavación, bridas enchufe de acople a tubo polietileno de 110 mm, juntas, tornillería, piezas especiales, dado de anclaje, instalada en pozo de registro, totalmente instalada y probada.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN145	ud	PUERTA CANCELA METALICA DE VALLA CORREDERA MANUAL L=3 m	1.717,94 €
Unidad de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos de apertura manual, Totalmente instalada y probada			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: MIL SETECIENTOS DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN146	ud	T ENCHUFE DN150 SALIDA 150 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE	267,57 €
Unidad de T triple enchufe de 150 mm de diametro de fundicion para tuberias de polietileno de 180 mm de salida a 150 mm presion nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

BEN147	ud	T ENCHUFE DN125 SALIDA 125 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE	235,61 €
Unidad de T triple enchufe de 125 mm de diametro de fundicion para tuberias de polietileno de 125 mm de salida a 125 mm presion nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

BEN148	ud	TAPON ENCHUFE DN125 mm I/MACIZO ANCLAJE	184,06 €
Unidad de tapon enchufe de 125 mm de diametro de fundicion para tuberias de polietileno de 125 mm de presion nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

BEN149	ud	HIDRANTE EN POZO CONECTADO A TUBO D=125 mm	1.752,40 €
Unidad de hidrante en pozo de registro conectado a tubería de polietileno de 180 mm, formado por t de fundicion enchufe 150 salida a 125 mm embreada, brida enchufe, 4 metros de tuberia de polietileno de 125 mm, valvula de compuerta de 100 mm de diametro alojada en pozo codo de fundicion ductil de 90° de 125 mm de diametro, carrete de fundicion de 125 mm, racor de 125 mm de enchufe rapido, pletina de acero galvanizado de sujecion de carrete y anclaje de hormigon para codo, todo ello alojado en pozo de registro de 1,35 metros de profundidad, totalmente instalada y probada.			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN15	ud	CUCHARA BIVALVA	8.887,68 €
-------	----	-----------------	------------

Unidad de cuchara bivalva de accionamiento eléctrico a instalar en pozo de bombeo, incluso armario de maniobra eléctrica y elementos auxiliares necesarios segun las siguientes especificaciones:

- CARACTERÍSTICAS: cuchara bivalva electrohidráulica autónoma, anfibia y autoprensora.
- Marca: BLUG o equivalente
- Modelo: C2AE-300
- Capacidad: 0,30 m3.
- Motor:
 - Potencia de motor: 2,2 KW
 - Régimen de motor: 1.500 rpm
 - Tensión III 380V Frecuencia: 50 Hz
- Grado de protección: IP-55- Aislamiento: F
- Presión de trabajo: 70 bar.
- Filtro de aspiración:90 .
- Peso 470 kg
- Peine de limpieza.
- Orificios de escurrido

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: OCHO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BEN150	ud	TOMA DE AGUA POTABLE EN ARQUETA 317x245 ENTUBO D=125 mm	685,42 €
--------	----	---	----------

Unidad de toma de agua potable con arqueta 317x245 mm de medidas interiores a instalar en tubo de polietileno de 125 mm de diametro formada por t de fundicion 125 enchufe con salida embridada 80 mm , bridas enchufes de conexion, 5 m de tubo de polietileno de 90 mm, toma de agua potable con salida para racor roscado de 60 mm alojado en arqueta de fabrica de ladrillo de dimensiones interiores 317x245x450 mm, sobre 20 cm de hormigon en masa, enfoscada interiormente y tapa de registro de fundicion con denominacion de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, totalmente instalada y probada.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

BEN151	ud	TOMA DE AGUA POTABLE EN ARQUETA 317x245 ENTUBO D=180 mm	696,33 €
--------	----	---	----------

Unidad de toma de agua potable con arqueta 317x245 mm de medidas interiores a instalar en tubo de polietileno de 180 mm de diametro formada por t de fundicion 150 enchufe con salida embridada 80 mm , bridas enchufes de conexion, 5 m de tubo de polietileno de 90 mm, toma de agua potable con salida para racor roscado de 60 mm alojado en arqueta de fabrica de ladrillo de dimensiones interiores 317x245x450 mm, sobre 20 cm de hormigon en masa, enfoscada interiormente y tapa de registro de fundicion con denominacion de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, totalmente instalada y probada.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN152	ud	DESAGUE EN POZO DE TUBO D=180 mm	965,37 €
--------	----	----------------------------------	----------

Unidad de desagüe en pozo de registro de tubería de polietileno de 180 mm, formado por t de fundición enchufe de 180 salida a 100 mm mediante brida enchufe, brida enchufe, 2 metros de tubería polietileno de 100 mm hasta conexión a pozo, válvula de compuerta de 100 mm de diámetro y anclaje de hormigón para codo, todo ello alojado en pozo de registro (no incluido en el precio), conexión a pozo de saneamiento próximo con 2 metros de tubo de polietileno de 110 mm, Totalmente instalada y probada.

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

BEN153	ud	VENTOSA TRIFUNCIONAL FUNDICION 2" PN16 atm	384,75 €
--------	----	--	----------

Unidad de ventosa trifuncional de 2" a instalar en tubería de abastecimiento, incluyendo collarín de toma de fundición para tuberías de polietileno de 180 mm de diámetro con salida roscada a 2" y ventosa trifuncional con rosca macho de 2". Totalmente instalada y probada.

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

BEN154	ud	REDUCCION ENCHUFE 180/125 pn16 atm I/MACIZO ANCLAJE	191,53 €
--------	----	---	----------

Unidad de reducción doble enchufe de fundición para tuberías de polietileno de 180/125 mm presión nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO NOVENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

BEN155	ud	CODO 90/45° DOBLE ENCHUFE DN150 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE	315,90 €
--------	----	---	----------

Unidad de codo de 90° o 45° doble enchufe de fundición de 150 mm para tuberías de polietileno de 180 mm de diámetro de presión nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS QUINCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

BEN156	ud	CODO 90/45° DOBLE ENCHUFE DN125 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE	267,61 €
--------	----	---	----------

Unidad de codo de 90° o 45° doble enchufe de fundición de 125 mm para tuberías de polietileno de 125 mm de diámetro de presión nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN157	m2	ENTR.TRAMEX 30x30/30x2 GALV.	175,29 €
--------	----	------------------------------	----------

Metro cuadrado de entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo "TRAMEX" de 30x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas y montantes de tubo rectangular de acero galvanizado, de 50x50x1,5 mm y 2,00 m de altura, empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

BEN158	m3	EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL	1,88 €
--------	----	---------------------------	--------

Metro cubico de excavación de tierra vegetal, incluso retirada i/o acopio para su posterior uso en obra.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BEN159	m3	DESMONTE MEDIOS MECANICOS I/CLASIFIC.	2,47 €
--------	----	---------------------------------------	--------

Metro cubico de desmonte en terrenos de transito por medios mecanicos, incluido, carga, transporte, cribado del material hasta un tamaño maximo de 50 mm, clasificacion por tipo y retirada de los mismos hasta lugar de empleo o acopio dentro de la propia obra para su uso como terraplenes, refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido según perfiles transversales.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN16	ud	ESTACION REMOTA SCADA I/PUESTA EN MARCHA	2.928,08 €
-------	----	--	------------

Unidad de estación remota compacta para la gestión inteligente de infraestructuras críticas tipo SCADA o similar instalada en estación de bombeo de aguas residuales. Con fuente de alimentación de 24 VCD, ciberseguridad integrada mediante protocolo estándar DNP3 (nivel 4) con autenticación y opción de encriptación de datos AGA-12. Bajo consumo energético con administración avanzada de energía, fuente de alimentación con función UPS y batería de respaldo con hasta 2 años de almacenamiento de datos sin energía eléctrica, estructura modular con hasta 1088 E/S mediante módulos opcionales de ampliación de señales digitales, contadoras, analógicas, térmicas y termopares.

Controlador:

- CPU: 32 bit y doble co-procesador
- Memoria Flash ROM, Cmos RAM y EEPROM con registro de hasta 465.000 words

- Registro externo: mediante conexión de unidad de almacenamiento USB

Comunicaciones:

- Puertos USB: 2 para la conexión de dispositivos y almacenamiento externo "host"

- Puertos serie: 3 con protocolos Modbus RTU, Modbus ASCII, DNP3, DF1

- Puerto Ethernet: Modbus TCP y RTU en UDP, Modbus ASCII en UDP, DNP en TCP y DNP

Señales:

- 16 entradas digitales

- 10 salidas digitales

- 4 entradas analógicas

- Bus ampliación módulos adicionales de señales

Incluso instalación en campo y la configuración y puesta en marcha de la estación remota. Totalmente montada y funcionando

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS MIL NOVECIENTOS VEINTIOCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

BEN160	ud	IMBORNAL DE REJILLA Lm= 9 mts	263,98 €
--------	----	-------------------------------	----------

Unidad de imbornal de rejilla de dimensiones interiores 0,60x0,30x1,00 formado por fábrica de 1/2 pie de ladrillo de 15 cm de espesor, 20 cm de hormigón de base, rejilla de fundición dúctil, 9 m de longitud media de tubería de 200 mm de PVC SN8, incluyendo, excavación, relleno de trasdos de imbornal, arena de asiento de tubo y conexión a nuevo pozo de registro. Totalmente terminado

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BEN161	m	DESMONTAJE BARRERA DE SEGURIDAD	3,58 €
--------	---	---------------------------------	--------

Metro lineal de desmontaje de barrera de seguridad, incluso extracción de postes, con recuperación y almacenamiento de perfil doble onda para reutilización en caso de encontrarse en buenas condiciones, carga y transporte de materiales a lugar de acopio para reutilización o carga sobre camión para tratamiento en gestor autorizado.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN162	m2	SOLADO BALDOSAS HIDRAULICA DIRECCIONAL ROJA 30X30 cm	16,54 €
<p>Metro cuadrado de solado con baldosas hidraulica direccional de 30x30 cm. y 4 cm. de espesor de botones en color rojo, en rebajes para pasos de peatones, incluso asiento de mortero 1/6 de cemento, colocada sobre solera de hormigon de 10 cm. de espesor no incluida en el precio, p.p de enlechado de juntas y limpieza.</p>			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN163	m	PRISMA TELECOM. HM-20 2 PVC Ø 63	13,15 €
<p>Metro lineal de prisma para canalización de Telefonica formada por hormigón HM-20, 2 conductos de pvc rigidos Ø 63 mm bajo calzada o aceras, incluso colocación de tubos y separadores, totalmente terminada, incluyendo suministro de conductos y p/p de separadores. Totalmente terminado</p>			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRECE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

BEN164	m	PRISMA TELECOM. HM-20 6 PVC Ø 63	26,82 €
--------	---	----------------------------------	---------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

BEN165	m	LIMPIEZA Y MANDRILADO CONDUCTOS TELECOMUNICACIONES	0,50 €
<p>Metro lineal de limpieza y mandrilado de conductos de telecomunicaciones de cualquier diametro.</p>			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

BEN166	ud	ARQUETA TELECOMUNICACIONES 70x70x100	413,96 €
<p>Unidad de arqueta de telecomunicaciones de dimesniones interiores 70x70x100, incluso excavacion, suministro, colocacion de arqueta prefabricada 70x70x100, relleno del trasdos, p/p de entibacion, agotamientos, suministro y colocacion de tapa de registro de fundicion 70x70 clase D400. Totalmente terminada.</p>			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATROCIENTOS TRECE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN167	ud	ESCALERA DE GATO CON ARO PROTECCION H=8.94 m Unidad de escalera de gato incluso aro metalico de proteccion anticaidas para altura de pozo de 8,94 m. Totalmente colocado.	1.262,97 €
--------	----	--	------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: MIL DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

BEN168	m2	FRESADO DE PAVIMENTO E=5 cm Metro cuadrado de 5 de espesor de fresado de pavimento de mezclas bituminosas, incluso barrido y carga sobre camión de productos resultantes.	4,56 €
--------	----	--	--------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

BEN169	ud	POLIPASTO ELÉCTRICO PARA BOMBAS Y BIVALVA Polipasto eléctrico para limpieza para extracción de bombas o bivalva, incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes: Marca: VICINAY o equivalente Modelo: EUROBLOC C.10.6.N.2/1 Construcción Eurobloc: Altura perdida normal Cota mínima del gancho a la viga (mm.):760 Capacidad de carga (kg):1000 Tipo de carro: Monocarril Grupo de trabajo según F.E.M: M5 Factor de marcha (%): 40% Recorrido máximo del gancho (m): 10 Número de ramales de cable: 2 Velocidad de elevación principal (m/min.): 6 Potencia del motor de elevación (kW): 0,9 Velocidad de traslación del carro (m/min.): 20 Motor de traslación del carro (kW): 0,25 Radio mínimo en las curvas (m.): 3,5 Tensión de alimentación: 220/380 V Tensión de mando (V): 48 v Mando por botonera con seta de emergencia: De 6 pulsadores Finales de carrera: En los 4 movimientos. Grado de protección del motor/Aislamiento: IP 55 Clase F Pintura de acabado: Epoxi azul Incluye tomacorrientes para monocarril recto, sin curvas (5 m de sistema de cable plano flexible)	5.398,51 €
--------	----	---	------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CINCO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN17	ud	SAI SAFT (ON-LINE) 1000 VA	815,43 €
-------	----	----------------------------	----------

Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), modelo Saft Ibérica UPS-1000, funcionamiento on-line, potencia nominal 1.000 VA, alimentación 220 V. +/- 1%, 50 Hz. +/- 5%, tiempo de conmutación nulo, batería estanca de plomo, señal de salida 220 V. +/- 1% senoidal, capaz de soportar una sobrecarga permanente del 20%. Autonomía 15 minutos, bypass estático manual, distorsión armónica menor del 1,5%, con transformador de aislamiento de doble apantallamiento, teclado de membrana, nivel de ruido menor de 50 dB., funcionamiento mediante Modulación de Anchura de Impulsos (PWM), con señalizaciones óptica y acústica. Instalado, incluyendo embalaje, transporte, montaje y conexionado.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: OCHOCIENTOS QUINCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

BEN170	kg	ACERO S275JR EN ESTRUCTURAS ESPACIALES	2,34 €
--------	----	--	--------

Kilogramo de acero laminado S275R en perfiles, para estructuras espaciales con perfiles laminados IPN, IPE, UPN, L y T; i/p.p. de nudos y piezas especiales, dos manos de imprimación de minio de plomo, montada y colocada. Según NTE-EAE y CTE.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN171	ud	BOMBA DE AGUAS RESIDUALES 5,18 KW (P1), 4 kW (P2)	3.693,04 €
--------	----	---	------------

Bomba sumergible con impulsor autolimpiante para elevación de aguas residuales incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes:

Marca: FORAS o equivalente
Modelo: FM-560T trifásica 400V
Salida de voluta DN 80
Instalación: Fija extraíble mediante tubos-guía.
Datos sobre punto de trabajo:
Caudal: 11,56 l/seg.
Altura: 16,48 m
Rendimiento hidráulico: 48,0 %
Potencia absorbida de la red: 5,18 KW.

Motor:
Potencia de motor: 4,0 Kw
Régimen de motor: 1450 rpm
Tensión III 400V Frecuencia: 50 Hz
Aislamiento: H(180°C)

Incluye
Soporte superior TG 2" en galvanizado con adaptador y anclajes
Kit de descarga
Dos tubos guía de 2" y 8,1 m de longitud en acero galvanizado
Cadena de 12 m en acero galvanizado
30 m de cable eléctrico.

Materiales
Cuerpo de la bomba: Fundición
Rodete: Fundición
Eje: Acero inoxidable Inox. 304 EN

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN172	ud	CONJUNTO DE 5 BOYAS PARA CONTROL DE POZO DE BOMBEO	145,62 €
--------	----	--	----------

Unidad de conjunto de boyas de nivel para pozo de bombeo formada por 5 boyas con una longitud máxima de 20 metros de cable con el siguiente sistema de funcionamiento: 1 para alarma por exceso de nivel en el pozo, 1 para arranque de la bomba 1, 1 para arranque de la bomba 2, 1 de paro de bombas y 1 para paro de nivel de seguridad, instaladas en el pozo y conectadas a cuadro de bombeo

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

BEN173	ud	CUADRO ELECTRICO PARA POZO 2 BOMBAS DE 6,0 KW	5.150,54 €
--------	----	---	------------

Unidad de cuadro electrico para pozo de bombeo de 2 bombas de 6,0 kW, armario de chapa, relés térmicos, pilotos de señalización marcha-paro-térmico, selector man-cer-automático, fusibles de fuerza y maniobra, rotación automática, interruptor general, maniobra 24 V, alarma óptica-acústica por alto nivel, fabricado según CTE para funcionar con 5 reguladores de nivel y con dos variadores de frecuencia de 6,0 kW. Totalmente terminado y probado

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CINCO MIL CIENTO CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN174	ud	VÁLV.RETENC.CLAPETA PN-16 D=80 mm	563,35 €
--------	----	-----------------------------------	----------

Unidad de válvula de retención de fundición, de clapeta, PN-16, de 80 mm de diámetro interior, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

BEN175	m3	HORMIGON HA-30/P/20/XSA+XA3 EN SOLERAS, POZOS REGISTRO Y ZANJAS	93,14 €
--------	----	---	---------

Metro cubico de hormigon en armado HA-30/P/20/XSA1+XA3 en soleras, pozos de registro y zanjas, incluso vertido con bomba y vibrado a cualquier profundidad

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NOVENTA Y TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN176	m2	MURO CARGA FABRICA ARMADA CON BLOQUE 40x20x20 CREMA	43,56 €
<p>Metro cuadrado de muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque cara vista de hormigón, split hidrófugo color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales y bloques en "U" en formación de zunchos perimetrales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-30/P/20/IIIa+Qc, vertido con cubilote, volumen 0,015 m³/m², en dinteles, zunchos perimetrales y pilastras interiores; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m²; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m².</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>			
BEN177	m3	HORMIGON HA-30/P/20/XSA+XA3 EN MUROS ENTRE 3 Y 9 m	95,46 €
<p>Metro cubico de hormigon armado HA-30/P/20/XSA+XA3 en muros de altura entre 3 y 9 metros, incluso vertido con bomba y vibrado a cualquier profundidad</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>			
BEN178	m	REVESTIMIENTO DE CANAL EN TIERRAS E=10 cm	90,71 €
<p>Metro lineal de revestimiento de canal en tierra (no incluida la excavación en el precio) de canal de trapezoidal de 1.5 metros de base, h max= 2 metros y cajos 1/1 con 10 cm de hormigon en masa</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NOVENTA EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS</p>			
BEN18	ud	GRUPO ELECTRÓGENO 10 KW	6.827,46 €
<p>Unidad de grupo electrógeno de 10 Kw de potencia, de ITC POWER o equivalente, 1500/G, V400/230-50Hz, accionado por motor diesel, cuadro eléctrico manual tipo "CE", incluso transporte y montaje en situación definitiva</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SEIS MIL OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>			
BEN19	ud	CONTENEDOR DE 3 m3 PARA RESIDUOS DE CUCHARA	723,45 €
<p>Unidad de contenedor para recogida de residuos de cuchara de 3m3 de capacidad, fabricado en acero al carbono A42b y reforzado con perfiles laminados incluso elementos auxiliares necesarios.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETECIENTOS VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN20	m2	SISTEMA ENCOFRADO METALICO RECUPERABLE EN LOSAS CIMENTACION	15,87 €
<p>Metro cuadrado de montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con paneles metálicos, amortizables en 200 usos para losas de cimentación.</p>			
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>			
BEN21	m3	TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO PRESTAMOS	13,86 €
<p>Metro cubico de formación de terraplén con suelo seleccionado procedente de prestamos, incluso extendido, humectación, compactación y refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido sobre perfil, totalmente terminado.</p>			
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRECE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>			
BEN22	m2	SISTEMA ENCOFRADO METALICO 2 CARAS MUROS ENTRE 3 Y 9 m	20,06 €
<p>Metro cuadrado de montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable a 2 caras, realizado con paneles metálicos, para ejecucion de muros de hormigon armado de altura entre 3 y 9 metros, amortizables en 150 usos</p>			
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTE EUROS con SEIS CÉNTIMOS</p>			
BEN23	m2	SISTEMA ENCOFRADO CONTINUO LOSAS HASTA 9 m ALTURA	36,22 €
<p>Metro cuadrado de montaje y desmontaje de sistema de encofrado continua para losa de hormigón armado hasta 9 metros de altura libre, compuesto por puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles</p>			
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS</p>			
BEN24	m	JUNTA IMPERMEABILIZACION PVC-P 240 mm ANCHURA	11,26 €
<p>Metro lineal de junta de impermeabilización de PVC-P de 240 mm de achura a disponer entre cimiento y alzado de muro, incluso p/p de grapas de fijación</p>			
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: ONCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN25	m2	FORJADO INCLINADO 25+5 HA-30 CON BOVED. Y VIGUETAS SOBRE BLOQUE	57,39 €
<p>Metro cuadrado de forjado inclinado de hormigón armado de 30 cm de canto (25+5 cm) realizado con hormigón HA-30/P/20/IIIa+Qc fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,102 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 2,5 kg/m²; vigueta pretensada bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión, apoyada sobre muros de cerramiento de bloque de hormigón.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>			
BEN26	m2	PAVIMENTO HORMIGONARMADO FRATASADO E= 20 cm	27,58 €
<p>Metro cuadrado de pavimento de hormigón armado HA-20/P/2/IIIa+Qc de 20 cm de espesor, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según la instrucción EHE-08, con mallazo de acero # 20x20x6 mm, separadores necesarios, tratado superficialmente mediante fratasado mecánico. Totalmente terminado.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>			
BEN27	m3	RELLENO EN TRASDOS DE OBRA FABRICA MATERIAL SELECC EXCV.	5,70 €
<p>Metro cubico de relleno en trasdos de obra de fábrica con material seleccionado procedente de la propia excavación compactado al 95% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS</p>			
BEN28	m3	ARENA DE ASIENTO Y CUBRICION DE TUBERIAS	9,82 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>			
BEN29	m	TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=315 mm	46,88 €
<p>Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m², pared compactada y unión por junta elástica, de 315 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN30	m	TUBERÍA PE PN10 ATM RESIDUALES D= 110 mm ENTERRADA	17,23 €
<p>Metro lineal de tubería de polietileno PN10 atm para bombeo de aguas residuales de 110 mm de diametro alojada en zanja, incluso p/p de piezas especiales y elementos de union (codos, tes, reducciones, empalmes....) . Totalmente instalada y probada</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS</p>			
BEN31	m	TUBERÍA PE PN10 ATM RESIDUALES D= 90 mm EN INST. BOMBEO	15,54 €
<p>Metro lineal de tubería de polietileno PN10 atm para bombeo de aguas residuales de 90 mm de diametro instalada en pozo de bombeo, incluso p/p de elementos de fijacion de tubería a muro de hormigón, piezas especiales y elementos de union (codos, tes, reducciones, empalmes....) . Totalmente instalada y probada</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINCE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>			
BEN32	m3	TERRAPLEN SUELO TOLERABLE EXCAVACION	2,41 €
<p>Metro cubico de formación de terraplén con suelo tolerable procedente de la propia excavacion, incluso extendido, humectación, compactación y refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido sobre perfil, totalmente terminado.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS</p>			
BEN33	m	TUBERÍA PE PN10 ATM RESIDUALES D= 110 mm EN INST. BOMBEO	18,10 €
<p>Metro lineal de tubería de polietileno PN10 atm para bombeo de aguas residuales de 110 mm de diametro instalada en pozo de bombeo, incluso p/p de elementos de fijacion de tubería a muro de hormigón, piezas especiales y elementos de union (codos, tes, reducciones, empalmes....). Totalmente instalada y probada</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECIOCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS</p>			
BEN34	m	TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=400 mm	68,74 €
<p>Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 400 mm de diametro. Totalmente instalada y probada</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN35	ud	PARTIDA SEÑALIZACION PROVISIONAL OBRAS	20.000,00 €
<p>Unidad de partida para la señalización provisional de las obras de ejecución de la glorietta sobre la N-630, incluyendo cartería, señalización de obras, señalistas, semáforos.... Incluyendo montaje, alquiler y desmontaje</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTE MIL EUROS</p>			
BEN36	m	TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=500 mm	116,21 €
<p>Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m², pared compactada y unión por junta elástica, de 500 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO DIECISEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS</p>			
BEN37	m	TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=630 mm	128,91 €
<p>Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m², pared compactada y unión por junta elástica, de 630 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS</p>			
BEN38	m	TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=800 mm	201,43 €
<p>Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m², pared compactada y unión por junta elástica, de 800 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>			
BEN39	m	TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=1000 mm	290,72 €
<p>Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m², pared compactada y unión por junta elástica, de 1000 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS NOVENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN40	m	TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D= 1200 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 1200 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada	403,48 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATROCIENTOS TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>			
BEN41	m	POZO REGISTRO HORM INSITU ø1,20m I/PP CONO SUPERIOR PATES Y BASE Metro lineal de pozo de registro prefabricado de hormigon insitu de diametro interior 1,20 metroa con pates, p/p de base embebida en tubo de hormigón insitu de 25 cm de altura cubriendo al menos dos corrugas, pates, instalados y cono reductor a 600 mm cabeza, excavacion, encofrado, desencofrado, hormigonado, desencofrado, entibación y agotamientos	255,02 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS</p>			
BEN42	ud	TAPA Y CERCO CIRC. ø 600mm D400 I/ANTIR. INSC SERV, AÑO+ESC. MUN Unidad de suministro y colocación de tapa y cerco circulares de 600 mm. de diam., de fundición dúctil para pozos de registro, con una carga de rotura > 400 KN abisagrada con junta de polietileno para evitar ruidos y cierre antirrobo, incluso inscripción del servicio correspondiente.	153,88 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>			
BEN43	m3	ESCOLLERA DE 400/800 kg ENMURO DE TALUD Metro cubico de escollera de 400/800 kg como elemento de conteeccion de tierras de caminos o balsas, incluso formacion de cimientto y muro.	48,51 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS</p>			
BEN44	m	GEOTEXTIL 200 g/m2 Metro cuadrado de suministro y colocación de geotextil, con un peso de 200 gr/m2, medido en planta, incluso p.p. de solape y unión termina. Completamente colocada.	3,79 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN45	m2	LAMINA DRENANTE GEOCOMPUESTA TRASDOS MUROS Metro cuadrado de lámina drenante geocompuesta en trasdós de muros.	10,10 €
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIEZ EUROS con DIEZ CÉNTIMOS</p>			
BEN46	m2	IMPERMEABILIZACION EN TRASDOS EN MUROS Metro cuadrado de impermeabilización con pintura asfáltica en trasdós de muros.	2,27 €
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS</p>			
BEN47	m	TUBO DREN. PE-AD CORR.DOUBLE D=110 mm Tubería de drenaje enterrada de polietileno de alta densidad ranurado de diámetro nominal 110 mm. revestida con geotextil de 200 g/m ² y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación de la zanja ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, s/ CTE-HS-5.	11,00 €
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: ONCE EUROS</p>			
BEN48	ud	ACOM. AGUAS PLUV. D=315 mm Lmedia=12m /TOMA MUESTRAS Y ARQUETA Unidad de acometida para red de aguas pluviales formada por tubería de pvc de 315 mm. de diámetro y 12 metros de longitud media, conectada a pozo de registro de hormigón completamente terminada, incluso excavación, arena de asiento, cubrición hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo, relleno posterior de la zanja con tierra seleccionada excavación, 12 metros de tubo de pvc de 315 mm de diámetro, unión a pozo de registro, arqueta toma muestras en acera y arqueta de ladrillo en berma dentro de parcela de 50x50 interior con tapa hormigón con inscripción de servicio y tajea interior 50x50.	1.286,51 €
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS</p>			
BEN49	m3	TIERRA VEGETAL CRIBADA Suministro y extensión a máquina y perfilado a mano de tierras vegetales, procedentes de excavación de terrenos de vega o simplemente tierras "de cabeza", es decir las constituyentes del suelo vegetal, no el subsuelo, libres de elementos gruesos (piedras, cascotes, etc.), así como libres también de residuos vegetales (gramas, raíces, etc.) no arcillosas, drenantes, cribadas y suministradas a granel, incorporadas al terreno.	17,16 €
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECISIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN50	ud	ACOM. AGUAS RES. D=200 mm Lmedia = 12m /TOMA MUESTRAS Y ARQUETA	916,60 €
<p>Unidad de acometida para red de aguas residuales formada por tubería de pvc de 200 mm. de diámetro y 12 metros de longitud media, conectada a pozo de registro de hormigón completamente terminada, incluso excavación, arena de asiento, cubrición hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo, relleno posterior de la zanja con tierra seleccionada excavación, 12 metros de tubo de pvc de 200 mm de diámetro, unión a pozo de registro, arqueta toma muestras en acera y arqueta de ladrillo en berma dentro de parcela de 50x50 interior con tapa hormigón con inscripción de servicio y tajea interior 35x40.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NOVECIENTOS DIECISEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS</p>			
BEN51	ud	CAMARA DE DESCARGA DE RED DE FECALES	717,26 €
<p>Unidad de cámara de descarga de la red de saneamiento, incluso sifón de descarga de 25 l/seg, ejecutada con hormigón HM-20/P/20/XS1+XA3, incluso excavación, compactación del fondo, encofrado, hormigonado, armado, desencofrado, relleno del trasdos, instalación de grifo conectado a la red de abastecimiento de 3/4" de diámetro con arqueta de pvc y tapa de fundición dúctil, 1 metro de tubo de pvc de 200 mm de diámetro, conexión a pozo cabecero de registro de hormigón in situ, instalación de sifón de descarga de 25 l/seg, conectado a la red general, totalmente terminada y probada</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETECIENTOS DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS</p>			
BEN52	ud	PAPELERA FUNDICION CIRCULAR BASCULANTE d=320 mm	86,88 €
<p>Unidad de suministro y colocación de papelera de 320 mm de diámetro de fundición, dotada de poste metálico de 60 m de diámetro, basculante incluso elementos de anclaje y cimentación, colocación y pintura, según normas de la empresa municipal de limpieza. Montada e instalada</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>			
BEN53	ud	BANCO DE FUNDICION L=2,00 m	301,33 €
<p>Unidad de banco de fundición, con pies respaldo y asiento de fundición de 2.00 metros de longitud, incluyendo excavación y cimentación de hormigón HM-30. Totalmente terminado y montado.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN54	m2	HORMIGON HM-20/P/20/XS1 SUBBASE ACERAS E=15 cm	14,58 €
<p>Metro cuadrado de suministro y puesta en obra de hormigón HM-20/P/2/XS1 en subbase de aceras de 15 cm de espesor, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según la instrucción EHE-08, con p.p de corte para juntas y vibrado. Totalmente terminado.</p>			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CATORCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BEN55	m	TUBERÍA POLIET. AD PN 10 ATMS D=125 mm	17,35 €
<p>Metro lineal de tubería de polietileno de a.d. PE-100, de 125 mm de diámetro exterior, p.n. 10 atm, incluida unión por soldadura y p/p de piezas especiales y elementos de unión (codos, tes, empalmes, reducciones, tapones....). Instalada y probada en zanja sobre cama de arena no incluida en el precio.</p>			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

BEN56	m	CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBOS Ø90	7,71 €
<p>Metro de canalización subterránea para acometidas eléctricas en baja tensión bajo acera o calzada según normas de la compañía, compuesta por 1 tubos de Ø=90 mm de doble pared del tipo Decaplast-B-450N en barras de polietileno según normas UNE EN 50086-2-4, colocados en fondo de zanja incluso cinta de señalización, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montada.</p>			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

BEN57	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION POPULUS ALBA D=14/16 CONTENEDOR	91,05 €
<p>Unidad de suministro y plantacion de populus alba de diametro de tronco entre 14-16 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>			

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NOVENTA Y UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN58	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION CEREZO D=12/14 cm CONTENEDOR 25L	148,48 €
-------	----	--	----------

Unidad de suministro y plantacion de cerezo de diametro de tronco entre 12-14 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BEN59	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION ALMENDRO D=12/14 cm CONTENEDOR 25L	108,31 €
-------	----	--	----------

Unidad de suministro y plantacion de cerezo de diametro de tronco entre 12-14 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

BEN60	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION CANTUESO EN ALVEOLO DE 250 cc	7,37 €
-------	----	---	--------

Unidad de suministro y plantacion de cantueso en alveolo de 250cc porte con altura hasta 30 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.2x0.2x0.4 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 2 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN61	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION ROMERO CONTENEDOR 2L	10,98 €
-------	----	--	---------

Unidad de suministro y plantacion de romero, en contenedor de 2 litros, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIEZ EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BEN62	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION TOMILLO MACETA , ALTURA 30-40 cm	11,73 €
-------	----	--	---------

Unidad de suministro y plantacion de tomillo en maceta, con altura comprendida de la planta entre 30 y 50 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: ONCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

BEN63	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION PLATANUS HIBRIDA D=14/16 CONTENEDOR 45L	94,62 €
-------	----	---	---------

Unidad de suministro y plantacion de platanus hibrida de diametro de tronco entre 14-16 cm en contenedor de 45 L, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas elestricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN64	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION DE ARCE D=14/16 CONTENEDOR	154,71 €
-------	----	--	----------

Unidad de suministro y plantacion de arce de diametro de tronco entre 14-16 cm en contenedor de 45 L, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

BEN65	m3	EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECANICOS I/PP AGOT, ENTIB Y TTE	8,87 €
-------	----	--	--------

Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

BEN66	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION POPULUS NIGRA D=14/16 CONTENEDOR	70,56 €
-------	----	--	---------

Unidad de suministro y plantacion de populus nigra de diametro de tronco entre 14-16 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETENTA EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

BEN67	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION ZARZAMORA CONTENEDOR 2L	18,14 €
-------	----	---	---------

Unidad de suministro y plantacion de zarzamora en contenedor de 2 litros, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECIOCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN68	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION MAJUELO CONTENEDOR 3L h=50/70 cm	17,76 €
-------	----	--	---------

Unidad de suministro y plantacion de majuelo (*crataegus monogyna*) en contenedor de 3 litros, con una altura de 50/70 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

BEN69	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION ROSAL SILVESTRE CONTENEDOR 4L	14,28 €
-------	----	---	---------

Unidad de suministro y plantacion de Rosal silvestre en contenedor de 4 litros, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CATORCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

BEN70	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION SAUCO CONTENEDOR 3L h=60/80 cm	15,53 €
-------	----	--	---------

Unidad de suministro y plantacion de sauco (*sambucus nigra*) en contenedor de 4 litros, con una altura de 60/80 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

BEN71	ud	SUMINISTRO Y PLANTACIONARRACLANALVEOLO h=20/40 cm	9,79 €
-------	----	---	--------

Unidad de suministro y plantacion de arraclan en alveolo porte con altura entre 20 y 40 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.2x0.2x0.4 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 2 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN72	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION RETAMA CONTENEDOR 2L h=30/50 cm	14,29 €
<p>Unidad de suministro y plantacion de retama en contenedor de 2 litros, con altura comprendida entre 30 y 50 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CATORCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS</p>			
BEN73	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION RETAMA BLANCA CONTENEDOR 2L h=30/50 cm	14,74 €
<p>Unidad de suministro y plantacion de retama blanca en contenedor de 2 litro, con altura comprendida entre 30 y 50 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CATORCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>			
BEN74	ud	ARQUETA REGISTRO 40x40x50 cm	102,05 €
<p>Unidad de arqueta de registro de dimensiones interiores 40x40x50 cm. realizada con hormigon en masa HM-20/P/20/11b, incluso tapa (con inscripcion del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), cerco de acero de fundicion. Incluyendo p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada y terminada.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS</p>			
BEN75	ud	ELECTROVALVULA PARA RIEGO D=4" CON REG CAUDAL I/CONEX TUBO	1.720,10 €
<p>Unidad de electroválvula para riego, cuerpo de fundicion, conexiones embridadas, de 4" de diámetro, conectada a tuberías de polietileno de 125 mm, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual, regulador de caudal, incluso conexiones a tubo, montaje y p/p de conexion electrica. Terminada y probada</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN76	m	PERFORACION HORIZONTAL DIRIGIDA CAMISA PEAD 300 mm	408,66 €
<p>Metro lineal de perforacion horizontal dirigida mediante introduccion de tubería de polietileno de alta densidad de 300 mm de diametro exterior y 21,1 mm de espesor, incluso suministro de tubería, soldadura y cabeza de tiro, en cualquier tipo de terreno con una pendiente longitudinal minima del 0,5 %, ejecucion de fosos de ataque, fosos de salida, taladro piloto, sucesivos ensanchamientos, plataforma para soldadura y enfilado de la tubería, desmontaje posterior de la plataforma, cimentacion, apoyos de equipo de hinca, movimiento de tierra necesarios para acceso al lugar de trabajo, balsas de decantacion, gestión de lodos bentoniticos, vigilancia de equipos, ayudas al montaje, videinspeccion final, elaboracion de informe de la tubería instalada, licencias, permisos, tasas, topografía de detalle, limpieza, medios auxiliares y restitucion del entorno a su estado original.</p>			
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATROCIENTOS OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>			
BEN77	ud	VALVULA REDUCTORA DE PRESION D=100 mm TUBO POL 125 mm	4.022,41 €
<p>Unidad de valvula reductora de presion, cuerpo de fundicion, conexiones embridadas, de 100 mm de diámetro, conectada a tuberías de polietileno de 125 mm, incluso conexiones a tubo, montaje y p/p de conexion electrica. Terminada y probada</p>			
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATRO MIL VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS</p>			
BEN78	ud	PROGRAMADOR GPRS PARA RIEGO 1,2 O 4 ESTACIONES	588,00 €
<p>Unidad de sistema de riego basado en arquitectura GPRS 9 V, con equipo centrador y gestión remota via internet y comunicacion radio bidireccional. Dotado de sistema multiusuario con informacion compartida, alertas en tiempo real (baterías, consumos de agua, etc), equipo concentrador con alcance de 600 m, repetidores solares de igual alcance, equipo programador de 9 V con 1,2 o 4 estaciones con hasta 4 programaciones, incluyendo montaje en arqueta de registro y p/p de conexión eléctrica.</p>			
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS</p>			
BEN79	m2	ESCARIFICADO Y NIVELACION TIERRA VEGETAL DESBROCE E=50cm EN ELP	0,34 €
<p>Metro cuadrado de escarificado y nivelacion de tierras e espacios libres publicos con medios mecanicos con la tierra vegetal procedente del desbroce considerando un promedio de 50 cm, incluso explanacion, rasanteo, reparto de material y nivelacion de superficies. Terminado</p>			
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN80	m2	FORMACION DE PRADERA NATURAL	1,17 €
<p>Metro cuadrado de formacion de pradera natural de mezcla de semillas resistentes al clima de Benavente, comprendiendo nivelación, refino, siembra, riegos y corta durante un periodo hasta 2 años despues de la recepcion de las obras.</p>			
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS</p>			
BEN81	m	MARCO HORMIGON PREFABRICADO 2,00 X 1,00	628,19 €
<p>Metro lineal de marco de hormigón prefabricado resistente al tráfico, de dimensiones interiores 2,00 m en horizontal y 1,00 m en vertical, machiembrado, unión con junta de goma, sellado de juntas con lámina asfáltica plastificada, para cualquier altura de tierras, incluyendo excavacion, impermeabilizaciones del trasdos, lámina de drenaje geocompuesta del trasdos, dren logitudinal en el trasdos, relleno localizado del trasdos y p/p de sobrecoste por ejecucion de marco en quebros en caso de ser necesario. Totalmente colocado.</p>			
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SEISCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS</p>			
BEN82	m	MARCO HORMIGON PREFABRICADO 2,00 X 1,50	690,23 €
<p>Metro lineal de marco de hormigón prefabricado resistente al tráfico, de dimensiones interiores 2,00 m en horizontal y 1,50 m en vertical, machiembrado, unión con junta de goma, sellado de juntas con lámina asfáltica plastificada, para cualquier altura de tierras, incluyendo excavacion, impermeabilizaciones del trasdos, lámina de drenaje geocompuesta del trasdos, dren logitudinal en el trasdos, relleno localizado del trasdos y p/p de sobrecoste por ejecucion de marco en quebros en caso de ser necesario. Totalmente colocado.</p>			
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SEISCIENTOS NOVENTA EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS</p>			
BEN83	ud	EMBOCADURA Y TRANSICION CANAL PARA MARCO HORMIGON 2X1,5	2.172,74 €
<p>Unidad de embocadura para marco de hormigon de 2x1,5 mediante 2 aletas perpendiculares a cada lado del marco formadas por muro de hormigon de 0,25 m de anchura y altura variable hasta nivel de terreno sobre cimientto de 0,5 m de vuelo y 0,5 metros de canto, incluso zona de transicion hormigonada de 3 metros de longitud entre marco y canal en tierras formada por losa de fondo de canal y cajeros hormigonadas de 0,20 metros de canto.</p>			
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS MIL CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN84	ud	EMBOCADURA PREFAB PARA TUBO D=600 mm Unidad de embocadura prefabricada para tubo de hormigon de 600 mm exterior incluyendo solera de hormigon in situ de 25 cm de espesor y embocadura. Totalmente colocada.	517,05 €
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINIENTOS DIECISIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS</p>			
BEN85	ud	TUBERIA DE HORMIGON MACHI HEMBRADO D=600 Metro lineal de tubería de hormigon en masa machihembrado de 600 mm de diametro incluyendo hormigonado exterior de proteccion, terminado	76,00 €
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETENTA Y SEIS EUROS</p>			
BEN86	m	BARRERA SEGURIDAD SIMPLE TIPO BMS N2-W5-A-1,7 3 mm ESPESOR Metro lineal de barrera de seguridad metálica simple, tipo BMS N2-W5-A-1,7 de 3 mm de espesor, incluso p.p. de postes, captafaros, accesorios de fijación y tramos curvos, totalmente colocada.	23,77 €
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTITRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>			
BEN87	m	PERFORACION HORIZONTAL DIRIGIDA CAMISA ACERO 1000 mm Metro lineal de perforacion horizontal dirigida mediante hinca neumatica de tubo de acero de 1000 mm de diametro exterior, incluso suministro de tubería, soldadura y limpieza interior en cualquier tipo de terreno, ejecucion de fosos de ataque, fosos de salida, plataforma para soldadura y enfilado de la tubería, desmontaje posterior de la plataforma, cimentacion, apoyos de equipo de hinca, movimiento de tierra necesarios para acceso al lugar de trabajo, balsas de decantacion, gestión de lodos bentoniticos, vigilancia de equipos, ayudas al montaje, videinspeccion final, elaboracion de informe de la tubería instalada, licencias, permisos, tasas, topografia de detalle, limpieza, medios auxiliares y restitucion del entorno a su estado original.	899,71 €
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: OCHOCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS</p>			
BEN88	ud	ABATIMIENTO INICIAL O FINAL BARRERA SEGURIDAD 12 m	327,03 €
<p>Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN89	ud	EMBOCADURA Y TRANSICION CANAL PARA MARCO HORMIGON 2X1,0	1.739,06 €
<p>Unidad de embocadura para marco de hormigon de 2x1,0 mediante 2 aletas perpendiculares a cada lado del marco formadas por muro de hormigon de 0,25 m de anchura y altura variable hasta nivel de terreno sobre cimientado de 0,5 m de vuelo y 0,5 metros de canto, incluso zona de transicion hormigonada de 3 metros de longitud entre marco y canal en tierras formada por losa de fondo de canal y cajeros hormigonados de 0,20 metros de canto.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: MIL SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS</p>			
BEN90	ud	ARQUETA DERIVACION CANAL	2.642,06 €
<p>Unidad de arqueta para derivacion de canal de riego existente formada por transicion hormigonada de fondo y cajero de canal de 3 metros de longitud y arqueta de entronque con marco de hormigon prefabricado de 2,00x1,50. Terminada</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS</p>			
BEN91	ud	ASPERSOR EMERGENTE REGULABLE, 14 m ALCANCE MAXIMO	18,40 €
<p>Unidad de aspersor emergente regulable de 0-360° de 14 metros de alcance maximo, incluso collarin de union a tubo polietileno 110 mm y p/p de piezas especiales, Totalmente instalado, probado y funcionando.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS</p>			
BEN92	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/20	17,55 €
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>			
BEN93	m3	REL.LOC. CON MATERIAL DE PRÉSTAMOS FILTRANTE	27,43 €
<p>Relleno localizado con material filtrante de préstamos, en cimientos y trasdoses de muros.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN94	m	CERRAMIENTO 2,2 M CON POSTES MET, MALLA DE ACERO GALV Y REF INF	23,48 €
<p>Metro cuadrado de cerramiento de simple torsion de 2,2 m de altura compuesto por postes metalicos cada 3 m, arriostrados cada 30 m, malla de acero galvanizado de simple torsión y refuerzo inferior parcialmente enterrado, i/ pp de cimienots, totalmente colocado, incluso pp de puertas de acceso de dos hojas en los emplazamientos indicados en los planos.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>			
BEN95	ud	EMBOCADURA VERTIDO A CANAL DE RIEGO CON CLAPETA ANTIERRETORNO	6.459,36 €
<p>Unidad de embocadura de vertido a canal de riego formada por embocadura para tubo de 1200 con valvula de clapeta antirretorno mural instalada sobre el muro de hormigon. Terminada y probada</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SEIS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>			
BEN96	m	PERFORACION HORIZONTAL DIRIGIDA CAMISA ACERO 450 mm	447,75 €
<p>Metro lineal de perforacion horizontal dirigida mediante hınca neumática de tubo de acero de 450 mm de diametro exterior incluso suministro de tubería, soldadura y limpieza interior en cualquier tipo de terreno, ejecución de fosos de ataque, fosos de salida, plataforma para soldadura y enfilado de la tubería, desmontaje posterior de la plataforma, cimentación, apoyos de equipo de hınca, movimiento de tierra necesarios para acceso al lugar de trabajo, balsas de decantación, gestión de lodos bentoníticos, vigilancia de equipos, ayudas al montaje, videinspección final, elaboración de informe de la tubería instalada, licencias, permisos, tasas, topografía de detalle, limpieza, medios auxiliares y restitución del entorno a su estado original.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>			
BEN97	ud	DESPLAZAMIENTO Y RETIRADA MAQUINA PERFORACION HORIZONTAL	2.968,00 €
<p>Unidad de partida para desplazamiento y retirada de equipos de perforacion horizontal</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS MIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS</p>			
BEN98	ud	DESPLAZAMIENTO DE EQUIPOS DE PERFORACION HORIZONTAL	1.590,00 €
<p>Unidad de partida para el desplazamiento, de la maquinaria de perforación horizontal, montaje, desmontaje y vuelta a lugar de origen</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

BEN99	m3	RELLENO DE ZANJA MATERIAL SELECC Y CRIBADO PROC PRESTAMOS.	16,17 €
<p>Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con material selecciona- do y cribado procedente de prestamos, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECISEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS</p>			
GRESF1	ud	GESTION DE RESIDUOS FASE 1 S/ANEJO	162.718,78 €
<p>Unidad de partida para la gestión de residuos generados durante la ejecu- ción de las obras de la fase 1 según desglose del Anejo Gestión de Residuos del presente proyecto</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO SESENTA Y DOS MIL SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>			
GRESF2	ud	GESTION DE RESIDUOS FASE 2 S/ANEJO	3.547,58 €
<p>Unidad de partida para la gestión de residuos generados durante la ejecu- ción de las obras de la fase 2 según desglose del Anejo Gestión de Residuos del presente proyecto</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRES MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>			
MTYMB	ud	ELECTRIFICACION EN MT Y BT	723.659,97 €
<p>Unidad de presupuesto para la ejecucion de la electrificacion de las redes de media tension y de baja tension, durante la ejecucion de las obras según des- glose del Anejo Electrificación en MT y BT del presente proyecto</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETECIENTOS VEINTITRES MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>			
PVMT01	ud	VARIACION DE LA MT S/ANEJO	74.839,76 €
<p>Unidad de presupuesto para la ejecucion de la variacion de la media tension de la llinea electrica durante la ejecucion de las obras según desglose del anejo Variante de la M.T. del presente proyecto</p>			
<p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>			

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

RALPUBF1 ud	RED DE ALUMBRADO PUBLICO FASE 1 S/ANEJO	260.048,05 €
	Unidad de presupuesto para la ejecucion de la red de alumbrado publico durante la ejecucion de las obras de la fase 1, según desglose del Anejo Red de alumbrado publico del presente proyecto	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS SESENTA MIL CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

RALPUBF2 ud	RED DE ALUMBRADO PUBLICO FASE 2 S/ANEJO	118.705,22 €
	Unidad de presupuesto para la ejecucion de la red de alumbrado publico durante la ejecucion de las obras de la fase 2 según desglose del Anejo de la red de alumbrado publico del presente proyecto	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO DIECIOCHO MIL SETECIENTOS CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

SYSF1 ud	PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 1 S/ANEJO	27.231,83 €
	Unidad de presupuesto de seguridad y salud durante la ejecucion de las obras de la fase 1 s/desglose del Anejo de Seguridad y Salud del presente proyecto	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTISIETE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

SYSF2 ud	PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 2 S/ANEJO	12.178,52 €
	Unidad de presupuesto de seguridad y salud durante la ejecucion de las obras de la fase 2 s/desglose del Anejo de Seguridad y Salud del presente proyecto	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOCE MIL CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Benavente, septiembre de 2022

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: LUIS FCO. PLAZA BELTRAN

Nº COL: 12.830



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



CAPITULO 2.2 CUADRO DE PRECIOS 2

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN01	m	DEMOLICION CERRAM. SIMPLE TORSION Ht < 2m Metro lineal de demolición, retirada y carga sobre camión de cerramiento formado por valla de simple torsion, demolicion de cimientos y retirada cerramiento, todo ello cargado sobre camión.		
			Mano de obra	0,86
			Maquinaria.....	2,88
			Costes indirectos y otros.....	0,30
				4,04 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS		
BEN02	m2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO Metro cuadrado de limpieza superficial de terreno, despeje, desbroce y destocado, y retirada de pequeñas construcciones tales como casetas de apeos, arquetas soleras de apoyo, incluso transporte a gestor autorizado.		
			Mano de obra	0,03
			Maquinaria.....	0,18
			Costes indirectos y otros.....	0,01
				0,22 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CERO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS		
BEN03	m2	DEMOLICION EDIFICACIONES EXIST < 6 mts I/LIMP SOLAR Y CARGA Metro cuadrado de demolicion de edificaciones existentes hasta 6 metros de altura, incluso limpieza del solar y carga de los productos resultantes sobre camión		
			Mano de obra	4,19
			Maquinaria.....	21,20
			Costes indirectos y otros.....	2,06
				27,45 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS		
BEN04	m	DEMOLICION CANAL HORMIGON Metro lineal de demolicion de canal trapezoidal de hormigon existente de base menor a 1,5 y altura inferior a 2 metros, incluso carga de los productos resultantes sobre camión		
			Mano de obra	0,34
			Maquinaria.....	19,97
			Costes indirectos y otros.....	1,65
				21,96 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN05	m	CERRAMIENTO 1,2 M CON POSTES MET, MALLA DE ACERO GALV Y REF INF		
		Metro cuadrado de cerramiento de simple torsion de 1,2 m de altura compuesto por postes metalicos cada 3 m, arriostrados cada 30 m, malla de acero galvanizado de simple torsión y refuerzo inferior parcelamenta enterrado, i/ pp de cimienots, totalmenta colocado, incluso pp de puerta de acceso de dos hojas.		
			Mano de obra	8,66
			Maquinaria.....	0,05
			Materiales.....	6,52
			Costes indirectos y otros.....	3,33
				18,56 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS		
BEN06	m2	DEMOLICION DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO ASFALTICO EN CALZADA		
		Metro cuadrado de de pavimento de aglomerado asfaltico en calzada, por medios mecanicos, incluso corte con radial en extremos de pavimento y carga de los productos resultantes sobre camión		
			Mano de obra	0,15
			Maquinaria.....	2,47
			Costes indirectos y otros.....	0,21
				2,83 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS		
BEN07	m3	EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECAN. I/PP PREZANJA, AGOT, ENTIB Y TTE		
		Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, prezanja en caso de que la altura sea superior a 4 metros, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.		
			Mano de obra	2,07
			Maquinaria.....	6,22
			Costes indirectos y otros.....	0,58
				8,87 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN08	m3	RELLENO DE ZANJA SUELO EXENTO PIEDRAS d>20 mm DE EXCAVACION		
		Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo exento de piedras d>20 mm, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.		
			Mano de obra	1,01
			Maquinaria.....	0,86
			Costes indirectos y otros.....	0,15
				2,02 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS		
BEN09	m3	HORMIGON HM-20/P/20/XS1 EN SOLERAS, POZOS REGISTRO Y ZANJAS		
		Metro cubico de hormigon en masa HM-20/P/20/XS1 en soleras, pozos de registro y zanjas, incluso vertido y vibrado		
			Mano de obra	3,82
			Materiales.....	60,10
			Costes indirectos y otros.....	6,57
				70,49 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETENTA EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		
BEN10	m3	TERRAPLEN SUELO TOLERABLE EXCAVACION		
		Metro cubico de formación de terraplén con suelo tolerable procedente de la excavacion, incluso extendido, humectación, compactación y refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido sobre perfil, totalmente terminado.		
			Mano de obra	0,20
			Maquinaria.....	2,07
			Costes indirectos y otros.....	0,14
				2,41 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN100 m3 RELLENO DE ZANJA SUELO SELECCIONADO

Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo seleccionado procedente de prestamos, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.

Mano de obra	1,01
Maquinaria.....	0,86
Materiales.....	10,80
Costes indirectos y otros.....	1,02

13,69 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BEN101 t EMULSION ASFALTICA C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA

Tonelada de emulsion asfastica tipo C060B3 ADH, extendida sobre capa base de mezcla bituminosa como riego de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.

Mano de obra	4,33
Maquinaria.....	16,04
Materiales.....	350,00
Costes indirectos y otros.....	22,22

392,59 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BEN102 m3 ARENA DE ASIENTO Y CUBRICION DE TUBERIAS

Metro cúbico de arena o gravilla de 5/20 mm. en asiento y cubrición de tuberías, extendida, humectada, rasanteada, a cualquier profundidad, en zanjas y canalizaciones, medido sobre perfil

Mano de obra	3,37
Maquinaria.....	1,89
Materiales.....	4,00
Costes indirectos y otros.....	0,56

9,82 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN103	m2	ACERAS PEATONALES HORM IMPRESO E INSTALACIONES		
		Metro cuadrado de aceras de hormigon impreso imitando color y disposicion del adoquin de acera del resto de la actuacion, de 22 cm de espesor medio. Totalmente terminado.		
			Mano de obra	8,66
			Materiales	17,99
			Costes indirectos y otros	2,45
				29,10 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTINUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS		
BEN104	m	BORDILLO HORMIGÓN INSITU 100*20/4*20		
		Metro lineal bordillo de hormigón ejecutado "in situ", de 100*20/4*20, en remate de acera de tablero de puente		
			Mano de obra	3,84
			Materiales	2,97
			Costes indirectos y otros	0,48
				7,29 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS		
BEN105	kg	ACERO CORRUGADO B-500-S		
		Kilogramo de acero corrugado B-500 S, cortado, doblado, armado y colocado en cimientos y alzados, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado según Código Estructural		
			Mano de obra	0,27
			Materiales	0,68
			Costes indirectos y otros	0,11
				1,06 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN106 m BARANDILLA DE HIERRO FORJADO

Metro lineal de barandilla de fachada en forma recta de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de pletina de perfil macizo de hierro forjado marcado de 40x8 mm y montantes de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado de 16x16 mm con una separación de 100 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado, liso, de 12x12 mm con una separación de 12 cm, fijada mediante patillas de anclaje.

Mano de obra	10,35
Maquinaria.....	0,96
Materiales.....	80,00
Costes indirectos y otros.....	5,48

96,79 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NOVENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BEN107 ud PRUEBA DE CARGA EN ESTRUCTURA S/APENDICE 1, ANEJO 14 ESTRUCTURAS

Unidad de prueba de carga en estructura según se describe en el apendice 1 del Anejo 14 Estructuras del presente proyecto

Mano de obra	760,05
Maquinaria.....	500,00
Costes indirectos y otros.....	75,61

1.335,66 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

BEN108 m PILOTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO HINCADO DESDE 0,35 m HAST

Metro lineal de pilote prefabricado de hormigón armado hincado desde 0,35 m hasta 0,40 m de lado, con azuche normal, en cualquier tipo de terreno. i/ descabezado.

Mano de obra	1,94
Maquinaria.....	7,37
Materiales.....	88,50
Costes indirectos y otros.....	5,87

103,68 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN109	m3	RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL SELECCIONADO Metro cubico de relleno localizado con material seleccionado.		
			Mano de obra	2,57
			Maquinaria.....	4,07
			Materiales.....	11,07
			Costes indirectos y otros.....	1,06
				18,77 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS		
BEN11	ud	VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=80mm Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 80 mm de diámetro interior, cierre elástico, incluso uniones y fijaciones a muros de hormigon. Totalmente instalada		
			Mano de obra	24,14
			Materiales.....	280,00
			Costes indirectos y otros.....	41,14
				345,28 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS		
BEN110	m3	HORMIGON HA-30/B/20/ XC4 Metro cubico de hormigon para armar HA-30/B/20/ XC4 puesto en obra con bomba, colocado y vibrado.		
			Mano de obra	21,09
			Materiales.....	75,00
			Costes indirectos y otros.....	9,88
				105,97 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS		
BEN111	m3	HORMIGON HA-30/B/20/ XC1+XA1 Metro cubico de hormigon para armar HA-30/B/20/ XC1+XA1 a puesto en obra con bomba, colocado y vibrado.		
			Mano de obra	21,09
			Materiales.....	81,00
			Costes indirectos y otros.....	10,49
				112,58 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO DOCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN112 t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC16 SURF D EXT. Y COMP.
Tonelada de mezcla asfáltica en caliente tipo AC16 surf D, extendida y compactada dispuesta en capas de rodadura, incluso transporte a obra y pp de betún

Mano de obra	1,47
Maquinaria.....	12,85
Materiales.....	28,20
Costes indirectos y otros.....	2,55

45,07 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUARENTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

BEN113 m3 HORMIGÓN HM-30/P/20/X0 EN SOLERA
Hormigón HM-30 N/mm², consistencia plástica, T_{máx}.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.

Mano de obra	6,89
Materiales.....	71,00
Costes indirectos y otros.....	8,01

85,90 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

BEN114 m2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PLANO OCULTO H<15m
Metro cuadrado de encofrado y desencofrado plano oculto, incluso apeos y medios auxiliares, para alturas inferiores a 15m. Totalmente terminado.

Mano de obra	14,63
Maquinaria.....	5,00
Materiales.....	4,85
Costes indirectos y otros.....	1,99

26,47 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN115	m	VIGA HORMIGÓN PRETENSADO "T" INVERTIDA h=50 cm b=60 cm L=14,2 m		
		Metro lineal de viga hormigón pretensado "T" invertida h=50 cm, b=60 cm, HP-50/AC/20/IIb, puesta en obra incluyendo medios auxiliares de elevación, apuntalamiento de cabezas si fuera necesario, apoyo sobre neopreno, tramitación de permisos de transporte especial, colocadas finalmente en su posición definitiva.		
			Mano de obra	4,12
			Maquinaria.....	2,35
			Materiales.....	181,63
			Costes indirectos y otros.....	31,73
				219,83 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS		
BEN116	ud	APOYO NEOPRENO ZUNCHADO SUPERBASCULANTE 150X150X41		
		Unidad de apoyo de neopreno zunchado superbasculante de dimensiones 150x150x41 mm, incluso colocación		
			Mano de obra	8,44
			Materiales.....	25,74
			Costes indirectos y otros.....	2,41
				36,59 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		
BEN117	m3	MICROHORMIGÓN ALTA RESISTENCIA - RETRACCIÓN		
		Metro cúbico de microhormigón alta resistencia-retracción, colocado.		
			Mano de obra	145,10
			Materiales.....	217,13
			Costes indirectos y otros.....	29,41
				391,64 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		
BEN118	m2	IMPERMEABILIZACIÓN SOBRE TABLERO A BASE DE ALQUITRÁN		
		Metro cuadrado de impermeabilización sobre tableros de puentes a base de alquitrán epoxi, incluso espolvoreo con árido síliceo.		
			Mano de obra	6,42
			Materiales.....	5,55
			Costes indirectos y otros.....	0,72
				12,69 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN119 m JUNTA DE DILATACIÓN TRASFLEX

Metro lineal de junta de dilatación a base de mortero elastomérico sobre chapa de distribución, instalada.

Mano de obra	72,80
Materiales	28,84
Costes indirectos y otros	8,25

109,89 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO NUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BEN12 ud PUERTA 2 HOJAS CHAPA ACERO GALVANIZADO 2 HOJAS DE 1500x1960 mm

Unidad de puerta de dos hojas de 38 mm de espesor de 1500x1960 mm por hoja de acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, formado por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a muros de cerramiento de bloques. Totalmente montada.

Mano de obra	77,61
Materiales	290,55
Costes indirectos y otros	69,71

437,87 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

BEN120 t EMULSION ASFALTICA C60B3 CUR RIEGO CURADO

Tonelada de emulsion asfastica tipo C060B3 CUR, extendida sobre capa base de material granular como riego de curado, incluso preparación de la superficie, totalmente terminado.

Mano de obra	4,33
Maquinaria	12,92
Materiales	355,00
Costes indirectos y otros	22,34

394,59 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN121	t	MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC32 BASE G EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfáltica en caliente tipo AC22 base G, extendida y compactada dispuesta en capas de base, incluso transporte a obra y pp de betún		
			Mano de obra	1,39
			Maquinaria.....	13,17
			Materiales.....	25,50
			Costes indirectos y otros.....	2,41
				42,47 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS		
BEN122	t	MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC32 BINS EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfáltica en caliente tipo AC22 bin S, extendida y compactada dispuesta en capas de base, incluso transporte a obra y pp de betún		
			Mano de obra	1,39
			Maquinaria.....	13,17
			Materiales.....	26,00
			Costes indirectos y otros.....	2,44
				43,00 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUARENTA Y TRES EUROS		
BEN123	m	TUBERÍA POLIET. AD PN 10 ATMS D=180 mm Metro lineal de tubería de polietileno de a.d. PE-100, de 180 mm de diámetro exterior, p.n. 10 atm, incluida unión por soldadura y p/p de piezas especiales y elementos de unión (codos, tes, empalmes, reducciones, tapones...). Instalada y probada en zanja sobre cama de arena no incluida en el precio.		
			Mano de obra	6,21
			Maquinaria.....	0,25
			Materiales.....	29,50
			Costes indirectos y otros.....	2,92
				38,88 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN124 m2 PAVIMENTO ADOQUIN HORMIGON COLOR GRIS 20x10x6

Metro cuadrado de pavimento de adoquin de hormigon gris de 20x10x6 cm en acera dispuestos a matajunta, incluso asiento de mortero 1/6 de cemento, colocada sobre solera de hormigon armada de 15 cm. de espesor no incluida en el precio, p.p de enlechado de juntas y limpieza.

Mano de obra	7,79
Materiales	11,26
Costes indirectos y otros	1,15

20,20 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

BEN125 m2 SOLADO BALDOSAS HIDRAULICA 36 CIRCULOS ROJA 30X30 cm

Metro cuadrado de solado con baldosas hidraulica 36 circulos de 30x30 cm. y 4 cm. de espesor de botones en color rojo, en rebajes para pasos de peatones, incluso asiento de mortero 1/6 de cemento, colocada sobre solera de hormigon de 10 cm. de espesor no incluida en el precio, p.p de enlechado de juntas y limpieza.

Mano de obra	7,79
Materiales	7,81
Costes indirectos y otros	0,94

16,54 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN126 m SUM.COLO.BOR.HOR.TIPO A2 100x10x20 cm (R-5 N/mm2)

Metro lineal de suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bi-capas, tipo A2 en recta o curva, de 100 x 10 x 20 cm, clase T (R-5 N/mm²) , incluso excavación, hormigón de solera y refuerzo, rejuntado con mortero de cemento categoría M-8, medida la unidad terminada.

Mano de obra	3,46
Maquinaria	0,15
Materiales	7,73
Costes indirectos y otros	0,68

12,02 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN127	m	SUM.COLO.BOR.HOR.TIPO C7 100x20x22 cm (R-5 N/mm2)		
		Metro lineal de suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa, tipo C5 en recta o curva, de 100 x 15 x 25 cm, clase T (R-5 N/mm2), incluso excavación, hormigón de solera y refuerzo, rejuntado con mortero de cemento categoría M-8 (anchura máxima de junta 1,5 cm), parte proporcional de piezas especiales de transición en pasos de peatones medida la unidad terminada, según norma UNE-EN 1340		
			Mano de obra	7,79
			Maquinaria.....	0,15
			Materiales.....	10,15
			Costes indirectos y otros.....	2,45
				20,54 €
		Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		
BEN128	m	MARCA VIAL BLANCA ACRÍLICA 15 cm CONTINUA/DISCONTINUA		
		Metro lineal de marca vial reflexiva continua / discontinua, blanca, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica de color blanco según UNE-EN 1871 y aplicación de microesferas de vidrio, realmente pintado, incluso premarcaje.		
			Mano de obra	0,29
			Maquinaria.....	0,04
			Materiales.....	0,35
			Costes indirectos y otros.....	0,05
				0,73 €
		Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS		
BEN129	m2	MARCA VIAL RETROREFLECTANTE SIMBOLOS BLANCA/AZUL		
		Metro cuadrado de marca vial retroreflectante den seco blanca/azul, en cebraados, bandas de Stop, símbolos, flechas y leyendas, realmente pintado, incluso premarcaje.		
			Mano de obra	5,17
			Maquinaria.....	6,42
			Materiales.....	2,71
			Costes indirectos y otros.....	1,17
				15,47 €
		Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN13 m2 VENT. ALUMINIO LACADO PIVOTANTE

Metro cuadrado de carpintería de aluminio lacado color de 60 micras, en ventanas pivotantes de 1 hoja, mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.

Mano de obra	7,32
Materiales	229,75
Costes indirectos y otros	19,25

256,32 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

BEN130 ud SEÑAL TRIANGULAR 90 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2

Unidad de suministro y montaje de señal vertical triangular reflexiva clase RA2, de 90 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra	8,63
Maquinaria	5,37
Materiales	125,82
Costes indirectos y otros	11,36

151,18 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

BEN131 ud SEÑAL TRIANGULAR 135 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2

Unidad de suministro y montaje de señal vertical triangular reflexiva clase RA2, de 135 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra	8,63
Maquinaria	5,37
Materiales	193,22
Costes indirectos y otros	16,82

224,04 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN132 m3 HORMIGON HM-20/P/20/XS1 DE LIMPIEZA Y NIVELACION DE FONDOS CIME

Metro cubico de hormigon en masa HM-20/P/20/XS1 para formacion de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentacion, incluso vertido y vibrado a cualquier profundidad

Mano de obra	3,94
Materiales	60,10
Costes indirectos y otros	6,59

70,63 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETENTA EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

BEN133 ud SEÑAL CIRCULAR 60 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2

Unidad de suministro y montaje de señal vertical circular reflexiva clase RA2, de 60 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra	8,63
Maquinaria	5,37
Materiales	119,69
Costes indirectos y otros	10,85

144,54 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN134 ud SEÑAL CIRCULAR 90 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2

Unidad de suministro y montaje de señal vertical circular reflexiva clase RA2, de 90 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra	8,63
Maquinaria	5,37
Materiales	180,22
Costes indirectos y otros	15,77

209,99 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN135 m2 PLACA DE CARTEL FLECHA I/POSTES CLASE REFLEX RA2

Metro cuadrado de suministro y montaje de cartel flecha, en chapa de acero galvanizado reflexivo clase RA2, incluso incluso 2 postes de galvanizado 80x40x2 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra	20,69
Maquinaria.....	14,46
Materiales.....	211,68
Costes indirectos y otros.....	20,05

266,88 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BEN136 m2 CARTEL REFLEXIVO EN LAMAS DE ALUMINIO CLASE REFLEX RA2

Metro cuadrado de suministro y montaje de señal de cartele de lamas de aluminio, reflexivo clase RA2, incluso soportes, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra	27,60
Maquinaria.....	15,43
Materiales.....	326,60
Costes indirectos y otros.....	30,01

399,64 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN137 ud SEÑAL RECTANGULAR 60x90 cm CLASE REFLEX RA2

Unidad de suministro y montaje de señal vertical rectangular reflexiva clase RA2, de 60x90 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra	8,63
Maquinaria.....	5,37
Materiales.....	159,35
Costes indirectos y otros.....	14,08

187,43 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN138 ud SEÑAL CUADRADA 60x60 cm CLASE REFLEX RA2

Unidad de suministro y montaje de señal vertical cuadrada reflexiva clase RA2, de 60x60 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra	8,63
Maquinaria.....	5,37
Materiales.....	149,47
Costes indirectos y otros.....	13,27

176,74 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN139 ud CONEXIONA RED EXISTENTE

Unidad de partida para conexión de nueva red de abastecimiento de polietileno de 180 mm a red existente, incluyendo búsqueda de la red existente por medios manuales, corte de la tubería, instalación de brida enchufe de fundición, T de fundición con salida para tubo de polietileno de 180 mm, relleno de zanja y reposición de la zona a su estado original. Totalmente terminado y probada la estanqueidad.

Mano de obra	277,68
Maquinaria.....	626,78
Materiales.....	2.500,00
Costes indirectos y otros.....	499,53

3.903,99 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRES MIL NOVECIENTOS TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BEN14 m2 DOBLE ACRISTALAMIENTO (4/12/5)

Metro cuadrado de doble acristalamiento tipo Isolar Glas, conjunto formado por una luna float incolora de 4 mm y una luna float incolora de 5 mm cámara de aire deshidratado de 12 o 16 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona Wacker Elastosil 440, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8

Mano de obra	3,52
Materiales.....	26,03
Costes indirectos y otros.....	2,40

31,95 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN140 ud POZO DE REGISTRO HORMIGÓN "INSITU" D=100 cm PARA VALVULERIA

Unidad de pozo de registro de 100 cm. de diam. interior y 1,4 metros de altura para alojamiento de valvulería construido con hormigon HM-20/P/20/IIIa+Qc de 20 cm. de espesor de paredes, con cono reductor para instalacion de tapa de registro circular de 600 mm de diámetro (con una carga de rotura > 400 KN abisagrada con junta de polietileno para evitar ruidos y cierre antirrobo, incluso inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), enlucido, fratasado y bruñido por el interior con mortero de cemento hidrófugo 1/3, solera de homigón HM-20/P/20/IIIa+Qc de 20 cm de altura y p.p de medios auxiliares, incluso excavación, relleno perimetral posterior y p/p de entibación y agotamientos. Totalmente terminado

Mano de obra	64,20
Maquinaria.....	49,21
Materiales.....	219,89
Costes indirectos y otros.....	27,10

360,40 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS SESENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

BEN141 ud ACOMETIDA 2" A INSTALAR TUBO POLIETILENO D=125 Lm=5 m

Unidad de acometida de agua potable de 2" de longitud media de 5 metros a instalar en tuberia de polietileno de 125 mm alojada en arqueta de hormigon de dimensiones interiores 40x40x60 cm , incluso excavación, collarin de toma para tubo de polietileno de 125 mm y salida a 2", juntas, enclaces rosca macho a tubo polietileno 2", 5 metros de tubo de polietileno de 2", valvula de 63 mm de diametro, arqueta de hormigon, tapa de fundicion 40x40 con denominacion de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, terminada a ras de parcela, totalmente instalada y probada.

Mano de obra	93,12
Maquinaria.....	24,21
Materiales.....	332,75
Costes indirectos y otros.....	31,78

481,86 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN142 ud ACOMETIDA 2" A INSTALAR TUBO POLIETILENO D=180 Lm=5 m

Unidad de acometida de agua potable de 2" de longitud media de 5 metros a instalar en tubería de polietileno de 180 mm alojada en arqueta de hormigón de dimensiones interiores 40x40x60 cm , incluso excavación, collarín de toma para tubo de polietileno de 180 mm y salida a 2", juntas, enclaves rosca macho a tubo polietileno 2", 5 metros de tubo de polietileno de 2", válvula de 63 mm de diámetro, arqueta de hormigón, tapa de fundición 40x40 con denominación de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, terminada a ras de parcela, totalmente instalada y probada.

Mano de obra	93,12
Maquinaria.....	24,21
Materiales.....	351,44
Costes indirectos y otros.....	33,10

501,87 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINIENTOS UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

BEN143 ud VALVULA COMPUERTA D= 150 mm EN POZO REGISTRO

Unidad de suministro y colocación de válvula de compuerta enterrada de 150 mm. de diam. y PN de 16 atm. a instalar en tubería de polietileno de 160 mm, de cuerpo de fundición nodular , anillos de asiento elástico, accionamiento manual con volante, incluso, excavación, bridas enchufe de acople a tubo de polietileno de 160 mm, juntas, tornillería, piezas especiales,dado de anclaje, instalada en pozo de registro, totalmente instalada y probada.

Mano de obra	122,92
Maquinaria.....	12,11
Materiales.....	604,55
Costes indirectos y otros.....	52,22

791,80 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

BEN144 ud VALVULA COMPUERTA D= 100 mm EN POZO REGISTRO

Unidad de suministro y colocación de válvula de compuerta enterrada de 100 mm. de diam. y PN de 16 atm. a instalar en tubería de polietileno de 110 mm, de cuerpo de fundición nodular , anillos de asiento elástico, accionamiento manual con volante, incluso, excavación, bridas enchufe de acople a tubo polietileno de 110 mm, juntas, tornillería, piezas especiales,dado de anclaje, instalada en pozo de registro, totalmente instalada y probada.

Mano de obra	122,92
Maquinaria.....	12,11
Materiales.....	397,38
Costes indirectos y otros.....	37,58

569,99 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN145	ud	PUERTA CANCELA METALICA DE VALLA CORREDERA MANUAL L=3 m Unidad de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos de apertura manual, Totalmente instalada y probada		
			Mano de obra	287,99
			Materiales	1.156,48
			Costes indirectos y otros	273,47
				1.717,94 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: MIL SETECIENTOS DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		
BEN146	ud	T ENCHUFE DN150 SALIDA 150 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE Unidad de T triple enchufe de 150 mm de diametro de fundicion para tuberias de polietileno de 180 mm de salida a 150 mm presion nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje		
			Mano de obra	27,60
			Materiales	219,88
			Costes indirectos y otros	20,09
				267,57 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS		
BEN147	ud	T ENCHUFE DN125 SALIDA 125 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE Unidad de T triple enchufe de 125 mm de diametro de fundicion para tuberias de polietileno de 125 mm de salida a 125 mm presion nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje		
			Mano de obra	27,60
			Materiales	190,31
			Costes indirectos y otros	17,70
				235,61 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS		
BEN148	ud	TAPON ENCHUFE DN125 mm I/MACIZO ANCLAJE Unidad de tapon enchufe de 125 mm de diametro de fundicion para tuberias de polietileno de 125 mm de presion nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje		
			Mano de obra	27,60
			Materiales	142,64
			Costes indirectos y otros	13,82
				184,06 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN149 ud HIDRANTE EN POZO CONECTADO A TUBO D=125 mm

Unidad de hidrante en pozo de registro conectado a tubería de polietileno de 180 mm, formado por t de fundición enchufe 150 salida a 125 mm embreada, brida enchufe, 4 metros de tubería de polietileno de 125 mm, válvula de compuerta de 100 mm de diámetro alojada en pozo codo de fundición dúctil de 90° de 125 mm de diámetro, carrete de fundición de 125 mm, racor de 125 mm de enchufe rápido, pletina de acero galvanizado de sujeción de carrete y anclaje de hormigón para codo, todo ello alojado en pozo de registro de 1,35 metros de profundidad, totalmente instalada y probada.

Mano de obra	120,72
Maquinaria	18,50
Materiales	1.434,05
Costes indirectos y otros	179,13

1.752,40 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

BEN15 ud CUCHARA BIVALVA

Unidad de cuchara bivalva de accionamiento eléctrico a instalar en pozo de bombeo, incluso armario de maniobra eléctrica y elementos auxiliares necesarios según las siguientes especificaciones:

- CARACTERÍSTICAS: cuchara bivalva electrohidráulica autónoma, anfibia y autoprensora.
- Marca: BLUG o equivalente
- Modelo: C2AE-300
- Capacidad: 0,30 m3.
- Motor:
 - Potencia de motor: 2,2 KW
 - Régimen de motor: 1.500 rpm
 - Tensión III 380V Frecuencia: 50 Hz
- Grado de protección: IP-55- Aislamiento: F
- Presión de trabajo: 70 bar.
- Filtro de aspiración: 90 .
- Peso 470 kg
- Peine de limpieza.
- Orificios de escurrido

Materiales	7.420,00
Costes indirectos y otros	1.467,68

8.887,68 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: OCHO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN150 ud TOMA DE AGUA POTABLE EN ARQUETA 317x245 ENTUBO D=125 mm

Unidad de toma de agua potable con arqueta 317x245 mm de medidas interiores a instalar en tubo de polietileno de 125 mm de diametro formada por t de fundicion 125 enchufe con salida embridada 80 mm , bridas enchufes de conexion, 5 m de tubo de polietileno de 90 mm, toma de agua potable con salida para racor roscado de 60 mm alojado en arqueta de fabrica de ladrillo de dimensiones interiores 317x245x450 mm, sobre 20 cm de hormigon en masa, enfoscada interiormente y tapa de registro de fundicion con denominacion de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, totalmente instalada y probada.

Mano de obra	72,43
Maquinaria.....	15,94
Materiales.....	539,29
Costes indirectos y otros.....	57,76

685,42 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

BEN151 ud TOMA DE AGUA POTABLE EN ARQUETA 317x245 ENTUBO D=180 mm

Unidad de toma de agua potable con arqueta 317x245 mm de medidas interiores a instalar en tubo de polietileno de 180 mm de diametro formada por t de fundicion 150 enchufe con salida embridada 80 mm , bridas enchufes de conexion, 5 m de tubo de polietileno de 90 mm, toma de agua potable con salida para racor roscado de 60 mm alojado en arqueta de fabrica de ladrillo de dimensiones interiores 317x245x450 mm, sobre 20 cm de hormigon en masa, enfoscada interiormente y tapa de registro de fundicion con denominacion de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, totalmente instalada y probada.

Mano de obra	72,43
Maquinaria.....	15,94
Materiales.....	549,29
Costes indirectos y otros.....	58,67

696,33 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN152 ud DESAGUE EN POZO DE TUBO D=180 mm

Unidad de desagüe en pozo de registro de tubería de polietileno de 180 mm, formado por t de fundición enchufe de 180 salida a 100 mm mediante brida enchufe, brida enchufe, 2 metros de tubería polietileno de 100 mm hasta conexión a pozo, válvula de compuerta de 100 mm de diámetro y anclaje de hormigón para codo, todo ello alojado en pozo de registro (no incluido en el precio), conexión a pozo de saneamiento próximo con 2 metros de tubo de polietileno de 110 mm, Totalmente instalada y probada.

Mano de obra	137,96
Maquinaria	18,50
Materiales	710,24
Costes indirectos y otros	98,67

965,37 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

BEN153 ud VENTOSA TRIFUNCIONAL FUNDICION 2" PN16 atm

Unidad de ventosa trifuncional de 2" a instalar en tubería de abastecimiento, incluyendo collarín de toma de fundición para tuberías de polietileno de 180 mm de diámetro con salida roscada a 2" y ventosa trifuncional con rosca macho de 2". Totalmente instalada y probada.

Mano de obra	25,52
Materiales	330,33
Costes indirectos y otros	28,90

384,75 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

BEN154 ud REDUCCION ENCHUFE 180/125 pn16 atm I/MACIZO ANCLAJE

Unidad de reducción doble enchufe de fundición para tuberías de polietileno de 180/125 mm presión nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje

Mano de obra	27,60
Materiales	149,55
Costes indirectos y otros	14,38

191,53 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO NOVENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN155	ud	CODO 90/45° DOBLE ENCHUFE DN150 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE Unidad de codo de 90° o 45° doble enchufe de fundicion de 150 mm para tuberías de polietileno de 180 mm de diametro de presión nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje		
			Mano de obra	25,52
			Materiales	266,66
			Costes indirectos y otros	23,72
				315,90 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS QUINCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS		
BEN156	ud	CODO 90/45° DOBLE ENCHUFE DN125 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE Unidad de codo de 90° o 45° doble enchufe de fundicion de 125 mm para tuberías de polietileno de 125 mm de diametro de presión nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje		
			Mano de obra	25,52
			Materiales	221,99
			Costes indirectos y otros	20,10
				267,61 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS		
BEN157	m2	ENTR.TRAMEX 30x30/30x2 GALV. Metro cuadrado de entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo "TRAMEX" de 30x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas y montantes de tubo rectangular de acero galvanizado, de 50x50x1,5 mm y 2,00 m de altura, empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.		
			Mano de obra	16,73
			Materiales	145,40
			Costes indirectos y otros	13,16
				175,29 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS		
BEN158	m3	EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL Metro cubico de excavación de tierra vegetal, incluso retirada i/o acopio para su posterior uso en obra.		
			Mano de obra	0,15
			Maquinaria	1,59
			Costes indirectos y otros	0,14
				1,88 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN159 m3 DESMONTE MEDIOS MECANICOS I/CLASIFIC.

Metro cubico de desmonte en terrenos de transito por medios mecanicos, incluido, carga, transporte, cribado del material hasta un tamaño maximo de 50 mm, clasificacion por tipo y retirada de los mismos hasta lugar de empleo o acopio dentro de la propia obra para su uso como terraplenes, refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido según perfiles transversales.

Mano de obra	0,17
Maquinaria.....	1,95
Costes indirectos y otros.....	0,35

2,47 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

BEN16 ud ESTACION REMOTA SCADA I/PUESTA EN MARCHA

Unidad de estacion remota compacta para la gestion inteligente de infraestructuras criticas tipo SCADA o similar instalada en estacion de bombeo de aguas residuales. Con fuente de alimentacion de 24 VCD, ciberseguridad integrada mediante protocolo estándar DNP3 (nivel 4) con autentificación y opción de encriptación de datos AGA-12. Bajo consumo energético con administración avanzada de energia, fuente de alimentación con función UPS y batería de respaldo con hasta 2 años de almacenamiento de datos sin energía eléctrica, estructura modular con hasta 1088 E/S mediante módulos opcionales de ampliación de señales digitales, contadoras, analógicas, térmicas y termopares.

Controlador:

- CPU: 32 bit y doble co-procesador
- Memoria Flash ROM, Cmos RAM y EEPROM con registro de hasta 465.000 words

- Registro externo: mediante conexión de unidad de almacenamiento USB

Comunicaciones:

- Puertos USB: 2 para la conexión de dispositivos y almacenamiento externo "host"

- Puertos serie: 3 con protocolos Modbus RTU, Modbus ASCII, DNP3, DF1

- Puerto Ethernet: Modbus TCP y RTU en UDP, Modbus ASCII en UDP, DNP en TCP y DNP

Señales:

- 16 entradas digitales

- 10 salidas digitales

- 4 entradas analógicas

- Bus ampliación módulos adicionales de señales

Incluso instalacion en campo y la configuracion y puesta en marcha de la estacion remota. Totalmente montada y funcionando

Materiales.....	1.799,09
Costes indirectos y otros.....	1.128,99

2.928,08 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS MIL NOVECIENTOS VEINTIOCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN160 ud IMBORNAL DE REJILLA Lm= 9 mts

Unidad de imbornal de rejilla de dimensiones interiores 0,60x0,30x1,00 formado por fabrica de 1/2 pie de ladrillo de 15 cm de espesor, 20 cm de hormigon de base, rejilla de fundicion ductil, 9 m de longitud media de tuberia de 200 mm de PVC SN8, incluyendo, escavacion, relleno de trasdos de imbornal, arena de asiento de tubo y conexion a nuevo pozo de registro. Totalmente terminado

Mano de obra	58,06
Maquinaria.....	25,95
Materiales.....	157,70
Costes indirectos y otros.....	22,27

263,98 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BEN161 m DESMONTAJE BARRERA DE SEGURIDAD

Metro lineal de desmontaje de barrera de seguridad, incluso extracción de postes, con recuperación y almacenamiento de perfil doble onda para reutilización en caso de encontrarse en buenas condiciones, carga y transporte de materiales a lugar de acopio para reutilizacion o carga sobre camion para tratamiento en gestor autorizado.

Mano de obra	0,83
Maquinaria.....	2,48
Costes indirectos y otros.....	0,27

3,58 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BEN162 m2 SOLADO BALDOSAS HIDRAULICA DIRECCIONAL ROJA 30X30 cm

Metro cuadrado de solado con baldosas hidraulica direccional de 30x30 cm. y 4 cm. de espesor de botones en color rojo, en rebajes para pasos de peatones, incluso asiento de mortero 1/6 de cemento, colocada sobre solera de hormigon de 10 cm. de espesor no incluida en el precio, p.p de enlechado de juntas y limpieza.

Mano de obra	7,79
Materiales.....	7,81
Costes indirectos y otros.....	0,94

16,54 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN163	m	PRISMA TELECOM. HM-20 2 PVC Ø 63		
		Metro lineal de prisma para canalización de Telefonica formada por hormigón HM-20, 2 conductos de pvc rigidos Ø 63 mm bajo calzada o aceras, incluso colocación de tubos y separadores, totalmente terminada, incluyendo suministro de conductos y p/p de separadores. Totalmente terminado		
			Mano de obra	3,38
			Materiales	9,03
			Costes indirectos y otros	0,74
				13,15 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRECE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS		
BEN164	m	PRISMA TELECOM. HM-20 6 PVC Ø 63		
			Mano de obra	8,97
			Materiales	16,33
			Costes indirectos y otros	1,52
				26,82 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS		
BEN165	m	LIMPIEZA Y MANDRILADO CONDUCTOS TELECOMUNICACIONES		
		Metro lineal de limpieza y mandrilado de conductos de telecomunicaciones de cualquier diametro.		
			Mano de obra	0,47
			Costes indirectos y otros	0,03
				0,50 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS		
BEN166	ud	ARQUETA TELECOMUNICACIONES 70x70x100		
		Unidad de arqueta de telecomunicaciones de dimesnones interiores 70x70x100, incluso excavacion, suministro, colocacion de arqueta prefabricada 70x70x100, relleno del trasdos, p/p de entibacion, agotamientos, suministro y colocacion de tapa de registro de fundicion 70x70 clase D400. Totalmente terminada.		
			Mano de obra	55,53
			Maquinaria	21,13
			Materiales	310,00
			Costes indirectos y otros	27,30
				413,96 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATROCIENTOS TRECE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN167 ud ESCALERA DE GATO CON ARO PROTECCION H=8.94 m

Unidad de escalera de gato incluso aro metalico de proteccion anticaidas para altura de pozo de 8,94 m. Totalmente colocado.

Mano de obra	43,12
Materiales	1.125,00
Costes indirectos y otros	94,85

1.262,97 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: MIL
DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

BEN168 m2 FRESADO DE PAVIMENTO E=5 cm

Metro cuadrado de 5 de espesor de fresado de pavimento de mezclas bituminosas, incluso barrido y carga sobre camión de productos resultantes.

Mano de obra	0,31
Maquinaria	3,99
Costes indirectos y otros	0,26

4,56 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATRO EUROS
con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN169 ud POLIPASTO ELÉCTRICO PARA BOMBAS Y BIVALVA

Polipasto eléctrico para limpieza para extracción de bombas o bivalva, incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes:

- Marca: VICINAY o equivalente
- Modelo: EUROBLOC C.10.6.N.2/1
- Construcción Eurobloc: Altura perdida normal
- Cota mínima del gancho a la viga (mm.):760
- Capacidad de carga (kg):1000
- Tipo de carro: Monocarril
- Grupo de trabajo según F.E.M: M5
- Factor de marcha (%): 40%
- Recorrido máximo del gancho (m): 10
- Número de ramales de cable: 2
- Velocidad de elevación principal (m/min.): 6
- Potencia del motor de elevación (kW): 0,9
- Velocidad de traslación del carro (m/min.): 20
- Motor de traslación del carro (kW): 0,25
- Radio mínimo en las curvas (m.): 3,5
- Tensión de alimentación: 220/380 V
- Tensión de mando (V): 48 v
- Mando por botonera con seta de emergencia: De 6 pulsadores
- Finales de carrera: En los 4 movimientos.
- Grado de protección del motor/Aislamiento: IP 55 Clase F
- Pintura de acabado: Epoxi azul
- Incluye tomacorrientes para monocarril recto, sin curvas (5 m de sistema de cable plano flexible)

Materiales.....	4.507,03
Costes indirectos y otros.....	891,48

5.398,51 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CINCO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

BEN17 ud SAI SAFT (ON-LINE) 1000 VA

Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), modelo Saft Ibérica UPS-1000, funcionamiento on-line, potencia nominal 1.000 VA, alimentación 220 V. +/- 1%, 50 Hz. +/- 5%, tiempo de conmutación nulo, batería estanca de plomo, señal de salida 220 V. +/- 1% senoidal, capaz de soportar una sobrecarga permanente del 20%. Autonomía 15 minutos, bypass estático manual, distorsión armónica menor del 1,5%, con transformador de aislamiento de doble apantallamiento, teclado de membrana, nivel de ruido menor de 50 dB., funcionamiento mediante Modulación de Anchura de Impulsos (PWM), con señalizaciones óptica y acústica. Instalado, incluyendo embalaje, transporte, montaje y conexionado.

Mano de obra.....	15,86
Materiales.....	738,33
Costes indirectos y otros.....	61,24

815,43 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: OCHOCIENTOS QUINCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN170 kg ACERO S275JR EN ESTRUCTURAS ESPACIALES

Kilogramo de acero laminado S275R en perfiles, para estructuras espaciales con perfiles laminados IPN, IPE, UPN, L y T; i/p.p. de nudos y piezas especiales, dos manos de imprimación de minio de plomo, montada y colocada. Según NTE-EAE y CTE.

Mano de obra	0,84
Maquinaria	0,05
Materiales	1,28
Costes indirectos y otros	0,17

2,34 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN171 ud BOMBA DE AGUAS RESIDUALES 5,18 KW (P1), 4 kW (P2)

Bomba sumergible con impulsor autolimpiante para elevación de aguas residuales incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes:

Marca: FORAS o equivalente

Modelo: FM-560T trifasica 400V

Salida de voluta DN 80

Instalación: Fija extraíble mediante tubos-guía.

Datos sobre punto de trabajo:

Caudal: 11,56 l/seg.

Altura: 16,48 m

Rendimiento hidráulico: 48,0 %.

Potencia absorbida de la red: 5,18 KW.

Motor:

Potencia de motor: 4,0 Kw

Régimen de motor: 1450 rpm

Tensión III 4000V Frecuencia: 50 Hz

Aislamiento: H(180°C)

Incluye

Soporte superior TG 2" en galvanizado con adaptador y anclajes

Kit de descarga

Dos tubos guía de 2" y 8,1 m de longitud en acero galvanizado

Cadena de 12 m en acero galvanizado

30 m de cable eléctrico.

Materiales

Cuerpo de la bomba: Fundición

Rodete: Fundición

Eje: Acero inoxidable Inox. 304 EN

Materiales	2.600,00
Costes indirectos y otros	1.093,04

3.693,04 €

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN172 ud CONJUNTO DE 5 BOYAS PARA CONTROL DE POZO DE BOMBEO

Unidad de conjunto de boyas de nivel para pozo de bombeo formada por 5 boyas con una longitud máxima de 20 metros de cable con el siguiente sistema de funcionamiento: 1 para alarma por exceso de nivel en el pozo, 1 para arranque de la bomba 1, 1 para arranque de la bomba 2, 1 de paro de bombas y 1 para paro de nivel de seguridad, instaladas en el pozo y conectadas a cuadro de bombeo

Mano de obra	9,69
Materiales	125,00
Costes indirectos y otros.....	10,93

145,62 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

BEN173 ud CUADRO ELECTRICO PARA POZO 2 BOMBAS DE 6,0 KW

Unidad de cuadro eléctrico para pozo de bombeo de 2 bombas de 6,0 kW, armario de chapa, relés térmicos, pilotos de señalización marcha-paro-térmico, selector man-cer-automático, fusibles de fuerza y maniobra, rotación automática, interruptor general, maniobra 24 V, alarma óptica-acústica por alto nivel, fabricado según CTE para funcionar con 5 reguladores de nivel y con dos variadores de frecuencia de 6,0 kW. Totalmente terminado y probado

Materiales.....	4.300,00
Costes indirectos y otros.....	850,54

5.150,54 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CINCO MIL CIENTO CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN174 ud VÁLV.RETENC.CLAPETA PN-16 D=80 mm

Unidad de válvula de retención de fundición, de clapeta, PN-16, de 80 mm de diámetro interior, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.

Mano de obra	31,04
Materiales	490,00
Costes indirectos y otros.....	42,31

563,35 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN175 m3 HORMIGON HA-30/P/20/XSA+XA3 EN SOLERAS, POZOS REGISTRO Y ZANJAS

Metro cubico de hormigon en armado HA-30/P/20/XSA1+XA3 en soleras, pozos de registro y zanjas, incluso vertido con bomba y vibrado a cualquier profundidad

Mano de obra	3,82
Maquinaria.....	7,64
Materiales.....	73,00
Costes indirectos y otros.....	8,68

93,14 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NOVENTA Y TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

BEN176 m2 MURO CARGA FABRICA ARMADA CON BLOQUE 40x20x20 CREMA

Metro cuadrado de muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque cara vista de hormigón, split hidrófugo color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales y bloques en "U" en formación de zunchos perimetrales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-30/P/20/IIIa+Qc, vertido con cubilote, volumen 0,015 m³/m², en dinteles, zunchos perimetrales y pilastras interiores; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m²; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m².

Mano de obra	16,61
Materiales.....	23,67
Costes indirectos y otros.....	3,28

43,56 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

BEN177 m3 HORMIGON HA-30/P/20/XSA+XA3 EN MUROS ENTRE 3 Y 9 m

Metro cubico de hormigon armado HA-30/P/20/XSA+XA3 en muros de altura entre 3 y 9 metros, incluso vertido con bomba y vibrado a cualquier profundidad

Mano de obra	4,55
Maquinaria.....	9,00
Materiales.....	73,00
Costes indirectos y otros.....	8,91

95,46 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN178	m	REVESTIMIENTO DE CANAL EN TIERRAS E=10 cm Metro lineal de revestimiento de canal en tierra (no incluida la excavación en el precio) de canal de trapezoidal de 1.5 metros de base, h max= 2 metros y cajereros 1/1 con 10 cm de hormigon en masa		
			Mano de obra	15,58
			Materiales	69,14
			Costes indirectos y otros	5,99
				90,71 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NOVENTA EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS		
BEN18	ud	GRUPO ELECTRÓGENO 10 KW Unidad de grupo electrógeno de 10 Kw de potencia, de ITC POWER o equivalente, 1500/G, V400/230-50Hz, accionado por motor diesel, cuadro eléctrico manual tipo "CE", incluso transporte y montaje en situación definitiva		
			Materiales	5.700,00
			Costes indirectos y otros	1.127,46
				6.827,46 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SEIS MIL OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS		
BEN19	ud	CONTENEDOR DE 3 m3 PARA RESIDUOS DE CUCHARA Unidad de contenedor para recogida de residuos de cuchara de 3m3 de capacidad, fabricado en acero al carbono A42b y reforzado con perfiles laminados incluso elementos auxiliares necesarios.		
			Materiales	650,00
			Costes indirectos y otros	73,45
				723,45 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETECIENTOS VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS		
BEN20	m2	SISTEMA ENCOFRADO METALICO RECUPERABLE EN LOSAS CIMENTACION Metro cuadrado de montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con paneles metálicos, amortizables en 200 usos para losas de cimentación.		
			Mano de obra	13,43
			Materiales	1,25
			Costes indirectos y otros	1,19
				15,87 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN21	m3	TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO PRESTAMOS		
		Metro cubico de formación de terraplén con suelo seleccionado procedente de prestamos, incluso extendido, humectación, compactación y refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido sobre perfil, totalmente terminado.		
			Mano de obra	0,20
			Maquinaria.....	2,07
			Materiales.....	10,80
			Costes indirectos y otros.....	0,79
				13,86 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRECE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS		
BEN22	m2	SISTEMA ENCOFRADO METALICO 2 CARAS MUROS ENTRE 3 Y 9 m		
		Metro cuadrado de montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable a 2 caras, realizado con paneles metálicos, para ejecucion de muros de hormigon armado de altura entre 3 y 9 metros, amortizables en 150 usos		
			Mano de obra	15,29
			Materiales.....	3,27
			Costes indirectos y otros.....	1,50
				20,06 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTE EUROS con SEIS CÉNTIMOS		
BEN23	m2	SISTEMA ENCOFRADO CONTINUO LOSAS HASTA 9 m ALTURA		
		Metro cuadrado de montaje y desmontaje de sistema de encofrado continua para losa de hormigón armado hasta 9 metros de altura libre, compuesto por puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles		
			Mano de obra	15,29
			Materiales.....	18,21
			Costes indirectos y otros.....	2,72
				36,22 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN24	m	JUNTA IMPERMEABILIZACION PVC-P 240 mm ANCHURA Metro lineal de junta de impermeabilización de PVC-P de 240 mm de anchura a disponer entre cimiento y alzado de muro, incluso p/p de grapas de fijación		
			Mano de obra	1,90
			Materiales	8,51
			Costes indirectos y otros	0,85
				11,26 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: ONCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS		
BEN25	m2	FORJADO INCLINADO 25+5 HA-30 CON BOVED. Y VIGUETAS SOBRE BLOQUE Metro cuadrado de forjado inclinado de hormigón armado de 30 cm de canto (25+5 cm) realizado con hormigón HA-30/P/20/IIIa+Qc fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,102 m ³ /m ² , y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 2,5 kg/m ² ; vigueta pretensada bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión, apoyada sobre muros de cerramiento de bloque de hormigón.		
			Mano de obra	25,10
			Materiales	27,98
			Costes indirectos y otros	4,31
				57,39 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS		
BEN26	m2	PAVIMENTO HORMIGON ARMADO FRATASADO E= 20 cm Metro cuadrado de pavimento de hormigón armado HA-20/P/2/IIIa+Qc de 20 cm de espesor, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según la instrucción EHE-08, con mallazo de acero # 20x20x6 mm, separadores necesarios, tratado superficialmente mediante fratasado mecánico. Totalmente terminado.		
			Mano de obra	9,42
			Maquinaria	1,77
			Materiales	14,06
			Costes indirectos y otros	2,33
				27,58 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN27	m3	RELLENO EN TRASDOS DE OBRA FABRICA MATERIAL SELECC EXCV. Metro cubico de relleno en trasdos de obra de fábrica con material seleccionado procedente de la propia excavación compactado al 95% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual		
			Mano de obra	3,04
			Maquinaria.....	1,75
			Costes indirectos y otros.....	0,91
				5,70 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS		
BEN28	m3	ARENA DE ASIENTO Y CUBRICION DE TUBERIAS		
			Mano de obra	3,37
			Maquinaria.....	1,89
			Materiales.....	4,00
			Costes indirectos y otros.....	0,56
				9,82 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS		
BEN29	m	TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=315 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 315 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada		
			Mano de obra	8,63
			Maquinaria.....	0,25
			Materiales.....	34,91
			Costes indirectos y otros.....	3,09
				46,88 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN30 m TUBERÍA PE PN10 ATM RESIDUALES D= 110 mm ENTERRADA

Metro lineal de tubería de polietileno PN10 atm para bombeo de aguas residuales de 110 mm de diametro alojada en zanja, incluso p/p de piezas especiales y elementos de union (codos, tes, reducciones, empalmes....) . Totalmente instalada y probada

Mano de obra	5,17
Maquinaria.....	0,05
Materiales.....	10,87
Costes indirectos y otros.....	1,14

17,23 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

BEN31 m TUBERÍA PE PN10 ATM RESIDUALES D=90 mm EN INST. BOMBEO

Metro lineal de tubería de polietileno PN10 atm para bombeo de aguas residuales de 90 mm de diametro instalada en pozo de bombeo, incluso p/p de elementos de fijacion de tuberia a muro de hormigón, piezas especiales y elementos de union (codos, tes, reducciones, empalmes....) . Totalmente instalada y probada

Mano de obra	5,17
Maquinaria.....	0,05
Materiales.....	8,60
Costes indirectos y otros.....	1,72

15,54 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINCE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN32 m3 TERRAPLEN SUELO TOLERABLE EXCAVACION

Metro cubico de formación de terraplén con suelo tolerable procedente de la propia excavacion, incluso extendido, humectación, compactación y refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido sobre perfil, totalmente terminado.

Mano de obra	0,20
Maquinaria.....	2,07
Costes indirectos y otros.....	0,14

2,41 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN33	m	TUBERÍA PE PN10 ATM RESIDUALES D= 110 mm EN INST. BOMBEO		
		Metro lineal de tubería de polietileno PN10 atm para bombeo de aguas residuales de 110 mm de diametro instalada en pozo de bombeo, incluso p/p de de elementos de fijacion de tubería a muro de hormigón, piezas especiales y elementos de union (codos, tes, reducciones, empalmes...). Totalmente instalada y probada		
			Mano de obra	5,17
			Maquinaria.....	0,05
			Materiales.....	10,87
			Costes indirectos y otros.....	2,01
				18,10 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECIOCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS		
BEN34	m	TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=400 mm		
		Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 400 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada		
			Mano de obra	10,35
			Maquinaria.....	0,25
			Materiales.....	53,61
			Costes indirectos y otros.....	4,53
				68,74 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		
BEN35	ud	PARTIDA SEÑALIZACION PROVISIONAL OBRAS		
		Unidad de partida para la señalización provisional de las obras de ejecución de la glorietta sobre la N-630, incluyendo cartería, señalización de obras, señalistas, semaforos.... Incluyendo montaje, alquiler y desmontaje		
			Costes indirectos y otros.....	20.000,00
				20.000,00 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTE MIL EUROS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN36 m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=500 mm

Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m², pared compactada y unión por junta elástica, de 500 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada

Mano de obra	12,07
Maquinaria.....	0,40
Materiales.....	96,07
Costes indirectos y otros.....	7,67

116,21 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO DIECISEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

BEN37 m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=630 mm

Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m², pared compactada y unión por junta elástica, de 630 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada

Mano de obra	13,80
Maquinaria.....	0,45
Materiales.....	106,16
Costes indirectos y otros.....	8,50

128,91 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

BEN38 m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=800 mm

Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m², pared compactada y unión por junta elástica, de 800 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada

Mano de obra	15,52
Maquinaria.....	0,45
Materiales.....	172,18
Costes indirectos y otros.....	13,28

201,43 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN39 m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=1000 mm

Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m², pared compactada y unión por junta elástica, de 1000 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada

Mano de obra	17,25
Maquinaria.....	0,75
Materiales.....	253,54
Costes indirectos y otros.....	19,18

290,72 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS NOVENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

BEN40 m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=1200 mm

Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m², pared compactada y unión por junta elástica, de 1200 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada

Mano de obra	18,97
Maquinaria.....	0,90
Materiales.....	357,00
Costes indirectos y otros.....	26,61

403,48 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATROCIENTOS TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BEN41 m POZO REGISTRO HORM INSITU ø1,20m I/PP CONO SUPERIOR PATES Y BASE

Metro lineal de pozo de registro prefabricado de hormigón insitu de diámetro interior 1,20 metroa con pates, p/p de base embebida en tubo de hormigón insitu de 25 cm de altura cubriendo al menos dos corrugas, pates, instalados y cono reductor a 600 mm cabeza, excavación, encofrado, desencofrado, hormigonado, desencofrado, entibación y agotamientos

Mano de obra	66,50
Maquinaria.....	4,25
Materiales.....	128,33
Costes indirectos y otros.....	55,94

255,02 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN42	ud	TAPA Y CERCO CIRC. ø 600mm D400 I/ANTIR. INSC SERV, AÑO+ESC. MUN		
		Unidad de suministro y colocación de tapa y cerco circulares de 600 mm. de diam., de fundición dúctil para pozos de registro, con una carga de rotura > 400 KN abisagrada con junta de polietileno para evitar ruidos y cierre antirrobo, incluso inscripción del servicio correspondiente.		
			Mano de obra	3,45
			Materiales.....	140,28
			Costes indirectos y otros.....	10,15
				153,88 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS		
BEN43	m3	ESCOLLERA DE 400/800 kg EN MURO DE TALUD		
		Metro cubico de escollera de 400/800 kg como elemento de conteccion de tierras de caminos o balsas, incluso formacion de cimientto y muro.		
			Mano de obra	1,52
			Maquinaria.....	19,24
			Materiales.....	25,00
			Costes indirectos y otros.....	2,75
				48,51 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS		
BEN44	m	GEOTEXTIL 200 g/m2		
		Metro cuadrado de suministro y colocación de geotextil, con un peso de 200 gr/m2, medido en planta, incluso p.p. de solape y unión termina. Completamente colocada.		
			Mano de obra	1,73
			Materiales.....	1,80
			Costes indirectos y otros.....	0,26
				3,79 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		
BEN45	m2	LAMINA DRENANTE GEOCOMPUESTA TRASDOS MUROS		
		Metro cuadrado de lámina drenante geocompuesta en trasdós de muros.		
			Mano de obra	5,17
			Materiales.....	4,36
			Costes indirectos y otros.....	0,57
				10,10 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIEZ EUROS con DIEZ CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN46	m2	IMPERMEABILIZACION EN TRASDOS EN MUROS Metro cuadrado de impermeabilización con pintura asfáltica en trasdós de muros.		
			Mano de obra	0,86
			Materiales	1,28
			Costes indirectos y otros	0,13
				2,27 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS		
BEN47	m	TUBO DREN. PE-AD CORR. DOBLE D=110 mm Tubería de drenaje enterrada de polietileno de alta densidad ranurado de diámetro nominal 110 mm. revestida con geotextil de 200 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación de la zanja ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, s/ CTE-HS-5.		
			Mano de obra	3,45
			Materiales	6,93
			Costes indirectos y otros	0,62
				11,00 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: ONCE EUROS		
BEN48	ud	ACOM. AGUAS PLUV. D=315 mm Lmedia=12m /TOMA MUESTRAS Y ARQUETA Unidad de acometida para red de aguas pluviales formada por tubería de pvc de 315 mm. de diámetro y 12 metros de longitud media, conectada a pozo de registro de hormigón completamente terminada, incluso excavación, arena de asiento, cubrición hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo, relleno posterior de la zanja con tierra seleccionada excavación, 12 metros de tubo de pvc de 315 mm de diámetro, unión a pozo de registro, arqueta toma muestras en acera y arqueta de ladrillo en berma dentro de parcela de 50x50 interior con tapa hormigón con inscripción de servicio y tajea interior 50x50.		
			Mano de obra	83,72
			Maquinaria	36,91
			Materiales	794,58
			Costes indirectos y otros	371,30
				1.286,51 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN49 m3 TIERRA VEGETAL CRIBADA

Suministro y extensión a máquina y perfilado a mano de tierras vegetales, procedentes de excavación de terrenos de vega o simplemente tierras "de cabeza", es decir las constituyentes del suelo vegetal, no el subsuelo, libres de elementos gruesos (piedras, cascotes, etc.), así como libres también de residuos vegetales (gramas, raíces, etc.) no arcillosas, drenantes, cribadas y suministradas a granel, incorporadas al terreno.

Mano de obra	3,37
Maquinaria.....	2,42
Materiales.....	10,40
Costes indirectos y otros.....	0,97

17,16 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECISIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

BEN50 ud ACOM. AGUAS RES. D=200 mm Lmedia = 12m /TOMA MUESTRAS Y ARQUETA

Unidad de acometida para red de aguas residuales formada por tubería de pvc de 200 mm. de diametro y 12 metros de longitud media, conectada a pozo de registro de hormigon completamente terminada, incluso excavacion, arena de asiento, cubricion hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo, relleno posterior de la zanja con tierra seleccionada excavacion, 12 metros de tubo de pvc de 200 mm de diámetro, unión a pozo de registro, arqueta toma muestras en acera y arqueta de ladrillo en berma dentro de parcela de 50x50 interior con tapa hormigon con inscripcion de servicio y tajea interior 35x40.

Mano de obra	83,72
Maquinaria.....	36,91
Materiales.....	531,42
Costes indirectos y otros.....	264,55

916,60 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NOVECIENTOS DIECISEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

BEN51 ud CAMARA DE DESCARGA DE RED DE FECALES

Unidad de cámara de descarga de la red de saneamiento, incluso sifón de descarga de 25 l/seg, ejecutada con hormigon HM-20/P/20/XS1+XA3, incluso excavacion, compactacion del fondo, encofrado, hormigonado, armado, desencofrado, relleno del trasdos, inslatacion de grifo conectado a la red de abastecimiento de 3/4" de diámetro con arqueta de pvc y tapa de fundicion ductil, 1 metro de tubo de pvc de 200 mm de diámetro, conexión a pozo cabecero de registro de hormigon in situ, instalación de sifón de descarga de 25 l/seg, conectado a la red general, totalmente terminada y probada

Mano de obra	155,21
Maquinaria.....	46,17
Materiales.....	468,58
Costes indirectos y otros.....	47,30

717,26 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETECIENTOS DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN52	ud	PAPELERA FUNDICION CIRCULAR BASCULANTE d=320 mm		
		Unidad de suministro y colocación de papelera de 320 mm de diametro de fundicion, dotada de poste metálico de 60 m de diametro, basculante incluso elementos de anclaje y cimentacion, colocacion y pintura, según normas de la empresa municipal de limpieza. Montada e instalada		
			Mano de obra	3,45
			Materiales	77,70
			Costes indirectos y otros	5,73
				86,88 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS		
BEN53	ud	BANCO DE FUNDICION L=2,00 m		
		Unidad de banco de fundicion, con pies respaldo y asiento de fundición de 2.00 metros de longitud, incluyendo excavacion y cimentacion de homigon HM-30. Totalmente terminado y montado.		
			Mano de obra	17,25
			Materiales	264,20
			Costes indirectos y otros	19,88
				301,33 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS		
BEN54	m2	HORMIGON HM-20/P/20/XS1 SUBBASE ACERAS E=15 cm		
		Metro cuadrado de suministro y puesta en obra de hormigón HM-20/P/2/XS1 en subbase de aceras de 15 cm de espesor, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según la instrucción EHE-08, con p.p de corte para juntas y vibrado. Totalmente terminado.		
			Mano de obra	3,75
			Maquinaria	0,57
			Materiales	9,02
			Costes indirectos y otros	1,24
				14,58 €
		Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CATORCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN55 m TUBERÍA POLIET. AD PN 10 ATMS D=125 mm

Metro lineal de tubería de polietileno de a.d. PE-100, de 125 mm de diámetro exterior, p.n. 10 atm, incluida unión por soldadura y p/p de piezas especiales y elementos de unión (codos, tes, empalmes, reducciones, tapones....). Instalada y probada en zanja sobre cama de arena no incluida en el precio.

Mano de obra	1,89
Materiales	14,00
Costes indirectos y otros	1,46

17,35 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

BEN56 m CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBOS Ø90

Metro de canalización subterránea para acometidas eléctricas en baja tensión bajo acera o calzada según normas de la compañía, compuesta por 1 tubos de Ø=90 mm de doble pared del tipo Decaplast-B-450N en barras de polietileno según normas UNE EN 50086-2-4, colocados en fondo de zanja incluso cinta de señalización, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montada.

Mano de obra	5,05
Materiales	2,08
Costes indirectos y otros	0,58

7,71 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

BEN57 ud SUMINISTRO Y PLANTACION POPULUS ALBA D=14/16 CONTENEDOR

Unidad de suministro y plantación de populus alba de diámetro de tronco entre 14-16 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantación y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijación con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas eléctricas, primer riego, conservación, mantenimiento y garantía de 2 años después de la recepción de las obras (y reposición de marras en caso de ser necesario)

Mano de obra	10,35
Maquinaria	2,00
Materiales	60,89
Costes indirectos y otros	17,81

91,05 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NOVENTA Y UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN58 ud SUMINISTRO Y PLANTACION CEREZO D=12/14 cm CONTENEDOR 25L

Unidad de suministro y plantacion de cerezo de diametro de tronco entre 12-14 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Mano de obra	10,35
Maquinaria.....	2,00
Materiales.....	107,06
Costes indirectos y otros.....	29,07

148,48 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BEN59 ud SUMINISTRO Y PLANTACION ALMENDRO D=12/14 cm CONTENEDOR 25L

Unidad de suministro y plantacion de cerezo de diametro de tronco entre 12-14 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Mano de obra	10,35
Maquinaria.....	2,00
Materiales.....	74,76
Costes indirectos y otros.....	21,20

108,31 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN60	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION CANTUESO EN ALVEOLO DE 250 cc		
		Unidad de suministro y plantacion de cantueso en alveolo de 250cc porte con altura hasta 30 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.2x0.2x0.4 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 2 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)		
			Mano de obra	3,31
			Materiales	2,61
			Costes indirectos y otros	1,45
				7,37 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS		
BEN61	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION ROMERO CONTENEDOR 2L		
		Unidad de suministro y plantacion de romero, en contenedor de 2 litros, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)		
			Mano de obra	4,14
			Materiales	4,70
			Costes indirectos y otros	2,14
				10,98 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIEZ EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS		
BEN62	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION TOMILLO MACETA , ALTURA 30-40 cm		
		Unidad de suministro y plantacion de tomillo en maceta, con altura comprendida de la planta entre 30 y 50 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)		
			Mano de obra	4,14
			Materiales	5,29
			Costes indirectos y otros	2,30
				11,73 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: ONCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN63 ud SUMINISTRO Y PLANTACION PLATANUS HIBRIDA D=14/16
CONTENEDOR 45L

Unidad de suministro y plantacion de platanus hibrida de diametro de tronco entre 14-16 cm en contenedor de 45 L, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantía de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Mano de obra	10,35
Maquinaria.....	2,00
Materiales.....	63,74
Costes indirectos y otros.....	18,53

94,62 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

BEN64 ud SUMINISTRO Y PLANTACION DE ARCE D=14/16 CONTENEDOR

Unidad de suministro y plantacion de arce de diametro de tronco entre 14-16 cm en contenedor de 45 L, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantía de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Mano de obra	10,35
Maquinaria.....	2,00
Materiales.....	112,08
Costes indirectos y otros.....	30,28

154,71 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN65 m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECANICOS I/PP AGOT, ENTIB Y TTE

Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.

Mano de obra	2,07
Maquinaria	6,22
Costes indirectos y otros	0,58

8,87 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

BEN66 ud SUMINISTRO Y PLANTACION POPULUS NIGRA D=14/16
CONTENEDOR

Unidad de suministro y plantacion de populus nigra de diametro de tronco entre 14-16 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Mano de obra	10,35
Maquinaria	2,00
Materiales	44,39
Costes indirectos y otros	13,82

70,56 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETENTA EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

BEN67 ud SUMINISTRO Y PLANTACION ZARZAMORA CONTENEDOR 2L

Unidad de suministro y plantacion de zarzamora en contenedor de 2 litros, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Mano de obra	4,14
Materiales	10,44
Costes indirectos y otros	3,56

18,14 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECIOCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN68	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION MAJUELO CONTENEDOR 3L h=50/70 cm		
		Unidad de suministro y plantacion de majuelo (crataegus monogyna) en contenedor de 3 litros, con una altura de 50/70 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)		
			Mano de obra	4,14
			Materiales.....	10,13
			Costes indirectos y otros.....	3,49
				17,76 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS		
BEN69	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION ROSAL SILVESTRE CONTENEDOR 4L		
		Unidad de suministro y plantacion de Rosal silvestre en contenedor de 4 litros, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)		
			Mano de obra	4,14
			Materiales.....	7,34
			Costes indirectos y otros.....	2,80
				14,28 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CATORCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS		
BEN70	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION SAUCO CONTENEDOR 3L h=60/80 cm		
		Unidad de suministro y plantacion de sauco (sambucus nigra) en contenedor de 4 litros, con una altura de 60/80 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)		
			Mano de obra	4,14
			Materiales.....	8,34
			Costes indirectos y otros.....	3,05
				15,53 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN71 ud SUMINISTRO Y PLANTACIONARRACLANALVEOLO h=20/40 cm

Unidad de suministro y plantacion de arraclan en alveolo porte con altura entre 20 y 40 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.2x0.2x0.4 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 2 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Mano de obra	3,31
Materiales	4,56
Costes indirectos y otros	1,92

9,79 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BEN72 ud SUMINISTRO Y PLANTACIONRETAMA CONTENEDOR 2L h=30/50 cm

Unidad de suministro y plantacion de retama en contenedor de 2 litros, con altura comprendida entre 30 y 50 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Mano de obra	4,14
Materiales	7,35
Costes indirectos y otros	2,80

14,29 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CATORCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

BEN73 ud SUMINISTRO Y PLANTACIONRETAMA BLANCA CONTENEDOR 2L h=30/50 cm

Unidad de suministro y plantacion de retama blanca en contenedor de 2 litro, con altura comprendida entre 30 y 50 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)

Mano de obra	4,14
Materiales	7,71
Costes indirectos y otros	2,89

14,74 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CATORCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN74 ud ARQUETA REGISTRO 40x40x50 cm

Unidad de arqueta de registro de dimensiones interiores 40x40x50 cm. realizada con hormigón en masa HM-20/P/20/IIb, incluso tapa (con inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), cerco de acero de fundición. Incluyendo p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada y terminada.

Mano de obra	20,69
Maquinaria.....	5,32
Materiales.....	69,31
Costes indirectos y otros.....	6,73

102,05 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

BEN75 ud ELECTROVALVULA PARA RIEGO D=4" CON REG CAUDAL I/CONEX TUBO

Unidad de electroválvula para riego, cuerpo de fundición, conexiones embridadas, de 4" de diámetro, conectada a tuberías de polietileno de 125 mm, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual, regulador de caudal, incluso conexiones a tubo, montaje y p/p de conexión eléctrica. Terminada y probada

Mano de obra	93,16
Materiales.....	1.422,00
Costes indirectos y otros.....	204,94

1.720,10 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

BEN76 m PERFORACION HORIZONTAL DIRIGIDA CAMISA PEAD 300 mm

Metro lineal de perforación horizontal dirigida mediante introducción de tubería de polietileno de alta densidad de 300 mm de diámetro exterior y 21,1 mm de espesor, incluso suministro de tubería, soldadura y cabeza de tiro, en cualquier tipo de terreno con una pendiente longitudinal mínima del 0,5 %, ejecución de fosos de ataque, fosos de salida, taladro piloto, sucesivos ensanchamientos, plataforma para soldadura y enfilado de la tubería, desmontaje posterior de la plataforma, cimentación, apoyos de equipo de hincas, movimiento de tierra necesarios para acceso al lugar de trabajo, balsas de decantación, gestión de lodos bentoníticos, vigilancia de equipos, ayudas al montaje, videinspección final, elaboración de informe de la tubería instalada, licencias, permisos, tasas, topografía de detalle, limpieza, medios auxiliares y restitución del entorno a su estado original.

Mano de obra	54,52
Maquinaria.....	169,61
Materiales.....	84,79
Costes indirectos y otros.....	99,74

408,66 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATROCIENTOS OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN77	ud	VALVULA REDUCTORA DE PRESION D=100 mm TUBO POL 125 mm Unidad de valvula reductora de presion, cuerpo de fundicion, conexiones embridadas, de 100 mm de diámetro, conectada a tuberias de polietileno de 125 mm, incluso conexiones a tubo, montaje y p/p de conexion electrica. Terminada y probada		
			Mano de obra	93,16
			Materiales	3.450,00
			Costes indirectos y otros	479,25
				4.022,41 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATRO MIL VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS		
BEN78	ud	PROGRAMADOR GPRS PARA RIEGO 1,2 O 4 ESTACIONES Unidad de sistema de riego basdado en arquitectura GPRS 9 V, con equipo centrador y gestión remota via internet y comunicacion radio bidireccional. Dotado de sistema multiusuario con informacion compartida, alertas en tiempo real (baterías, consumos de agua, etc), equipo concentrador con alcance de 600 m, repetidores solares de igual alcance, equipo programador de 9 V con 1,2 o 4 estaciones con hasta 4 programaciones, incluyendo montaje en arqueta de registro y p/p de conexión eléctrica.		
			Mano de obra	37,94
			Materiales	480,00
			Costes indirectos y otros	70,06
				588,00 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS		
BEN79	m2	ESCARIFICADO Y NIVELACION TIERRA VEGETAL DESBROCE E=50cm ENELP Metro cuadrado de escarificado y nivelacion de tierras e espacios libres publicos con medios mecanicos con la tierra vegetal procedente del desbroce considerando un promedio de 50 cm, incluso explanacion, rasanteo, reparto de material y nivelacion de superficies. Terminado		
			Mano de obra	0,03
			Maquinaria	0,29
			Costes indirectos y otros	0,02
				0,34 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN80 m2 FORMACION DE PRADERA NATURAL

Metro cuadrado de formación de pradera natural de mezcla de semillas resistentes al clima de Benavente, comprendiendo nivelación, refino, siembra, riegos y corta durante un periodo hasta 2 años después de la recepción de las obras.

Mano de obra	0,40
Materiales	0,30
Costes indirectos y otros	0,47

1,17 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

BEN81 m MARCO HORMIGON PREFABRICADO 2,00 X 1,00

Metro lineal de marco de hormigón prefabricado resistente al tráfico, de dimensiones interiores 2,00 m en horizontal y 1,00 m en vertical, machiembado, unión con junta de goma, sellado de juntas con lámina asfáltica plastificada, para cualquier altura de tierras, incluyendo excavación, impermeabilizaciones del trasdos, lámina de drenaje geocompuesta del trasdos, dren logitudinal en el trasdos, relleno localizado del trasdos y p/p de sobrecoste por ejecución de marco en quiebros en caso de ser necesario. Totalmente colocado.

Mano de obra	62,31
Maquinaria	81,72
Materiales	442,73
Costes indirectos y otros	41,43

628,19 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SEISCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

BEN82 m MARCO HORMIGON PREFABRICADO 2,00 X 1,50

Metro lineal de marco de hormigón prefabricado resistente al tráfico, de dimensiones interiores 2,00 m en horizontal y 1,50 m en vertical, machiembado, unión con junta de goma, sellado de juntas con lámina asfáltica plastificada, para cualquier altura de tierras, incluyendo excavación, impermeabilizaciones del trasdos, lámina de drenaje geocompuesta del trasdos, dren logitudinal en el trasdos, relleno localizado del trasdos y p/p de sobrecoste por ejecución de marco en quiebros en caso de ser necesario. Totalmente colocado.

Mano de obra	62,31
Maquinaria	81,72
Materiales	500,68
Costes indirectos y otros	45,52

690,23 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SEISCIENTOS NOVENTA EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN83 ud EMBOCADURA Y TRANSICION CANAL PARA MARCO HORMIGON
2X1,5

Unidad de embocadura para marco de hormigon de 2x1,5 mediante 2 aletas perpendiculares a cada lado del marco formadas por muro de hormigon de 0,25 m de anchura y altura variable hasta nivel de terreno sobre cimiento de 0,5 m de vuelo y 0,5 metros de canto, incluso zona de transicion hormigonada de 3 metros de longitud entre marco y canal en tierras formada por losa de fondo de canal y cajeros hormigonadas de 0,20 metros de canto.

Mano de obra	830,88
Maquinaria.....	295,79
Materiales.....	902,78
Costes indirectos y otros.....	143,29

2.172,74 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS MIL CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BEN84 ud EMBOCADURA PREFAB PARA TUBO D=600 mm

Unidad de embocadura prefabricada para tubo de hormigon de 600 mm exterior incluyendo solera de hormigon in situ de 25 cm de espesor y embocadura. Totalmente colocada.

Mano de obra	46,74
Maquinaria.....	52,67
Materiales.....	383,54
Costes indirectos y otros.....	34,10

517,05 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINIENTOS DIECISIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

BEN85 ud TUBERIA DE HORMIGON MACHI HEMBRADO D=600

Metro lineal de tuberia de hormigon en masa machihembrado de 600 mm de diametro incluyendo hormigonado exterior de proteccion, terminado

Mano de obra	7,79
Maquinaria.....	10,53
Materiales.....	52,67
Costes indirectos y otros.....	5,01

76,00 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETENTA Y SEIS EUROS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN86 m BARRERA SEGURIDAD SIMPLE TIPO BMS N2-W5-A-1,7 3 mm
ESPESOR

Metro lineal de barrera de seguridad metálica simple, tipo BMS N2-W5-A-1,7 de 3 mm de espesor, incluso p.p. de postes, captafaros, accesorios de fijación y tramos curvos, totalmente colocada.

Mano de obra	1,89
Maquinaria.....	0,57
Materiales.....	19,97
Costes indirectos y otros.....	1,34

23,77 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTITRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

BEN87 m PERFORACION HORIZONTAL DIRIGIDA CAMISA ACERO 1000 mm

Metro lineal de perforacion horizontal dirigida mediante hinca neumática de tubo de acero de 1000 mm de diametro exterior, incluso suministro de tubería, soldadura y limpieza interior en cualquier tipo de terreno, ejecución de fosos de ataque, fosos de salida, plataforma para soldadura y enfilado de la tubería, desmontaje posterior de la plataforma, cimentación, apoyos de equipo de hinca, movimiento de tierra necesarios para acceso al lugar de trabajo, balsas de decantación, gestión de lodos bentoníticos, vigilancia de equipos, ayudas al montaje, videinspección final, elaboración de informe de la tubería instalada, licencias, permisos, tasas, topografía de detalle, limpieza, medios auxiliares y restitución del entorno a su estado original.

Mano de obra	124,64
Maquinaria.....	384,21
Materiales.....	171,27
Costes indirectos y otros.....	219,59

899,71 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: OCHOCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

BEN88 ud ABATIMIENTO INICIAL O FINAL BARRERA SEGURIDAD 12 m

Mano de obra	55,04
Maquinaria.....	6,84
Materiales.....	246,64
Costes indirectos y otros.....	18,51

327,03 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN89 ud EMBOCADURA Y TRANSICION CANAL PARA MARCO HORMIGON
2X1,0

Unidad de embocadura para marco de hormigon de 2x1,0 mediante 2 aletas perpendiculares a cada lado del marco formadas por muro de hormigon de 0,25 m de anchura y altura variable hasta nivel de terreno sobre cimiento de 0,5 m de vuelo y 0,5 metros de canto, incluso zona de transicion hormigonada de 3 metros de longitud entre marco y canal en tierras formada por losa de fondo de canal y cajeros hormigonados de 0,20 metros de canto.

Mano de obra	664,71
Maquinaria.....	237,69
Materiales.....	721,98
Costes indirectos y otros.....	114,68

1.739,06 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: MIL
SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

BEN90 ud ARQUETA DERIVACION CANAL

Unidad de arqueta para derivacion de canal de riego existente formada por transicion hormigonada de fondo y cajero de canal de 3 metros de longitud y arqueta de entronque con marco de hormigon prefabricado de 2,00x1,50.
Terminada

Mano de obra	1.090,53
Maquinaria.....	392,63
Materiales.....	984,67
Costes indirectos y otros.....	174,23

2.642,06 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS MIL
SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

BEN91 ud ASPERSOR EMERGENTE REGULABLE, 14 m ALCANCE MAXIMO

Unidad de aspersor emergente regulable de 0-360° de 14 metros de alcance maximo, incluso collarin de union a tubo polietileno 110 mm y p/p de piezas especiales, Totalmente instalado, probado y funcionando.

Mano de obra	10,35
Materiales.....	6,50
Costes indirectos y otros.....	1,55

18,40 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECIOCHO
EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN92 m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/20

Maquinaria.....	1,85
Materiales.....	14,70
Costes indirectos y otros.....	1,00

17,55 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

BEN93 m3 REL.LOC. CON MATERIAL DE PRÉSTAMOS FILTRANTE

Relleno localizado con material filtrante de préstamos, en cimientos y trasdoses de muros.

Mano de obra.....	2,51
Maquinaria.....	2,47
Materiales.....	20,90
Costes indirectos y otros.....	1,55

27,43 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

BEN94 m CERRAMIENTO 2,2 M CON POSTES MET, MALLA DE ACERO GALV Y REF INF

Metro cuadrado de cerramiento de simple torsion de 2,2 m de altura compuesto por postes metalicos cada 3 m, arriostrados cada 30 m, malla de acero galvanizado de simple torsión y refuerzo inferior parcilamenta enterrado, i/ pp de cimienots, totalmenta colocado, incluso pp de puertas de acceso de dos hojas en los emplazamientos indicados en los planos.

Mano de obra.....	10,59
Maquinaria.....	0,05
Materiales.....	8,61
Costes indirectos y otros.....	4,23

23,48 €

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN95 ud EMBOCADURA VERTIDO A CANAL DE RIEGO CON CLAPETA ANTI-RETORNO

Unidad de embocadura de vertido a canal de riego formada por embocadura para tubo de 1200 con valvula de clapeta antirretorno mural instalada sobre el muro de hormigon. Terminada y probada

Mano de obra	838,44
Maquinaria.....	3,03
Materiales.....	5.073,63
Costes indirectos y otros.....	544,26

6.459,36 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SEIS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

BEN96 m PERFORACION HORIZONTAL DIRIGIDA CAMISA ACERO 450 mm

Metro lineal de perforacion horizontal dirigida mediante hinca neumatica de tubo de acero de 450 mm de diametro exterior incluso suministro de tubería, soldadura y limpieza interior en cualquier tipo de terreno, ejecucion de fosos de ataque, fosos de salida, plataforma para soldadura y enfilado de la tubería, desmontaje posterior de la plataforma, cimentacion, apoyos de equipo de hinca, movimiento de tierra necesarios para acceso al lugar de trabajo, balsas de decantacion, gestión de lodos bentoniticos, vigilancia de equipos, ayudas al montaje, videinspeccion final, elaboracion de informe de la tubería instalada, licencias, permisos, tasas, topografía de detalle, limpieza, medios auxiliares y restitucion del entorno a su estado original.

Mano de obra	56,09
Maquinaria.....	186,21
Materiales.....	96,16
Costes indirectos y otros.....	109,29

447,75 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

BEN97 ud DESPLAZAMIENTO Y RETIRADA MAQUINA PERFORACION HORIZONTAL

Unidad de partida para desplazamiento y retirada de equipos de perforacion horizontal

Materiales.....	2.800,00
Costes indirectos y otros.....	168,00

2.968,00 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS MIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

BEN98	ud	DESPLAZAMIENTO DE EQUIPOS DE PERFORACION HORIZONTAL		
		Unidad de partida para el desplazamiento, de la maquinaria de perforación horizontal, montaje, desmontaje y vuelta a lugar de origen		
			Materiales.....	1.500,00
			Costes indirectos y otros.....	90,00
				<hr/>
				1.590,00 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS		
BEN99	m3	RELLENO DE ZANJA MATERIAL SELECC Y CRIBADO PROC PRESTAMOS.		
		Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con material seleccionado y cribado procedente de prestamos, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.		
			Mano de obra	2,19
			Maquinaria.....	1,96
			Materiales.....	10,80
			Costes indirectos y otros.....	1,22
				<hr/>
				16,17 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECISEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS		
GRESF1	ud	GESTION DE RESIDUOS FASE 1 S/ANEJO		
		Unidad de partida para la gestión de residuos generados durante la ejecución de las obras de la fase 1 según desglose del Anejo Gestión de Residuos del presente proyecto		
			Costes indirectos y otros.....	162.718,78
				<hr/>
				162.718,78 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO SESENTA Y DOS MIL SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS		
GRESF2	ud	GESTION DE RESIDUOS FASE 2 S/ANEJO		
		Unidad de partida para la gestión de residuos generados durante la ejecución de las obras de la fase 2 según desglose del Anejo Gestión de Residuos del presente proyecto		
			Costes indirectos y otros.....	3.547,58
				<hr/>
				3.547,58 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRES MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

MTYMB	ud	ELECTRIFICACION EN MT Y BT		
		Unidad de presupuesto para la ejecución de la electrificación de las redes de media tensión y de baja tensión, durante la ejecución de las obras según desglose del Anejo Electrificación en MT y BT del presente proyecto		
			Costes indirectos y otros.....	723.659,97
				<u>723.659,97 €</u>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETECIENTOS VEINTITRES MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS		
PVMT01	ud	VARIACION DE LA MT S/ANEJO		
		Unidad de presupuesto para la ejecución de la variación de la media tensión de la línea eléctrica durante la ejecución de las obras según desglose del anejo Variante de la M.T. del presente proyecto		
			Costes indirectos y otros.....	74.839,76
				<u>74.839,76 €</u>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS		
RALPUBF1	ud	RED DE ALUMBRADO PUBLICO FASE 1 S/ANEJO		
		Unidad de presupuesto para la ejecución de la red de alumbrado público durante la ejecución de las obras de la fase 1, según desglose del Anejo Red de alumbrado público del presente proyecto		
			Costes indirectos y otros.....	260.048,05
				<u>260.048,05 €</u>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS SESENTA MIL CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS		
RALPUBF2	ud	RED DE ALUMBRADO PUBLICO FASE 2 S/ANEJO		
		Unidad de presupuesto para la ejecución de la red de alumbrado público durante la ejecución de las obras de la fase 2 según desglose del Anejo de la red de alumbrado público del presente proyecto		
			Costes indirectos y otros.....	118.705,22
				<u>118.705,22 €</u>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO DIECIOCHO MIL SETECIENTOS CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

SYSF1	ud	PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 1 S/ANEJO	
		Unidad de presupuesto de seguridad y salud durante la ejecucion de las obras de la fase 1 s/desglose del Anejo de Seguridad y Salud del presente proyecto	
			Costes indirectos y otros..... 27.231,83
			27.231,83 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTISIETE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
SYSF2	ud	PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 2 S/ANEJO	
		Unidad de presupuesto de seguridad y salud durante la ejecucion de las obras de la fase 2 s/desglose del Anejo de Seguridad y Salud del presente proyecto	
			Costes indirectos y otros..... 12.178,52
			12.178,52 €
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOCE MIL CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

Benavente, septiembre de 2022

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: LUIS FCO. PLAZA BELTRAN

Nº COL: 12.830



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



CAPITULO N° 3: PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAPÍTULO 1 POLIGONO PUERTA DEL NOROESTE - BENAVENTE FASE 1				
SUBCAPÍTULO 1.1 DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS				
BEN01	m DEMOLICIONCERRAM. SIMPLE TORSION Ht < 2m Metro lineal de demolición, retirada y carga sobre camión de cerramiento formado por valla de simple torsion, demolicion de cimientos y retirada cerramiento, todo ello cargado sobre camión.	400,000	4,04	1.616,00
BEN02	m2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO Metro cuadrado de limpieza superficial de terreno, despeje, desbroce y des-toconado, y retirada de pequeñas construcciones tales como casetas de apeos, arquetas soleras de apoyo, incluso transporte a gestor autorizado.	50.653,358	0,22	11.143,74
BEN03	m2 DEMOLICION EDIFICACIONES EXIST < 6 mts I/LIMP SOLAR Y CARGA Metro cuadrado de demolicion de edificaciones existentes hasta 6 metros de altura, incluso limpieza del solar y carga de los productos resultantes sobre camión	2.217,000	27,45	60.856,65
BEN04	m DEMOLICION CANAL HORMIGON Metro lineal de demolicion de canal trapezoidal de hormigon existente de base menor a 1,5 y altura inferior a 2 metros, incluso carga de los productos resultantes sobre camión	294,000	21,96	6.456,24
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS.....				80.072,63
SUBCAPÍTULO 1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
BEN158	m3 EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL Metro cubico de excavación de tierra vegetal, incluso retirada i/o acopio para su posterior uso en obra.	48.599,988	1,88	91.367,98
BEN159	m3 DESMONTE MEDIOS MECANICOS I/CLASIFIC. Metro cubico de desmonte en terrenos de transito por medios mecanicos, incluido, carga, transporte, cribado del material hasta un tamaño maximo de 50 mm, clasificacion por tipo y retirada de los mismos hasta lugar de empleo o acopio dentro de la propia obra para su uso como terraplenes, refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido según perfiles transversales.	16.874,565	2,47	41.680,18
BEN32	m3 TERRAPLEN SUELO TOLERABLE EXCAVACION Metro cubico de formación de terraplén con suelo tolerable procedente de la propia excavacion, incluso extendido, humectación, compactación y refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido sobre perfil, totalmente terminado.	16.874,565	2,41	40.667,70
BEN21	m3 TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO PRESTAMOS Metro cubico de formación de terraplén con suelo seleccionado procedente de prestamos, incluso extendido, humectación, compactación y refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido sobre perfil, totalmente terminado.	60.516,302	13,86	838.755,95
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS				1.012.471,81

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
SUBCAPÍTULO 1.3 CONEXION N-630				
APARTADO 1.3.1 ACTUACIONES PREVIAS				
BEN168	m2 FRESADO DE PAVIMENTO E=5 cm Metro cuadrado de 5 de espesor de fresado de pavimento de mezclas bituminosas, incluso barrido y carga sobre camión de productos resultantes.	8.863,040	4,56	40.415,46
BEN06	m2 DEMOLICION DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO ASFALTICO EN CALZADA Metro cuadrado de de pavimento de aglomerado asfaltico en calzada, por medios mecanicos, incluso corte con radial en extremos de pavimento y carga de los productos resultantes sobre camión	4.475,180	2,83	12.664,76
BEN161	m DESMONTAJE BARRERA DE SEGURIDAD Metro lineal de desmontaje de barrera de seguridad, incluso extracción de postes, con recuperación y almacenamiento de perfil doble onda para reutilización en caso de encontrarse en buenas condiciones, carga y transporte de materiales a lugar de acopio para reutilizacion o carga sobre camion para tratamiento en gestor autorizado.	360,000	3,58	1.288,80
TOTAL APARTADO 1.3.1 ACTUACIONES PREVIAS.....				54.369,02
APARTADO 1.3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
BEN158	m3 EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL Metro cubico de excavación de tierra vegetal, incluso retirada i/o acopio para su posterior uso en obra.	3.441,428	1,88	6.469,88
BEN159	m3 DESMONTE MEDIOS MECANICOS I/CLASIFIC. Metro cubico de desmonte en terrenos de transito por medios mecanicos, incluido, carga, transporte, cribado del material hasta un tamaño maximo de 50 mm, clasificacion por tipo y retirada de los mismos hasta lugar de empleo o acopio dentro de la propia obra para su uso como terraplenes, refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido según perfiles transversales.	1.359,955	2,47	3.359,09
BEN32	m3 TERRAPLEN SUELO TOLERABLE EXCAVACION Metro cubico de formación de terraplén con suelo tolerable procedente de la propia excavacion, incluso extendido, humectación, compactación y refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido sobre perfil, totalmente terminado.	1.359,955	2,41	3.277,49
BEN21	m3 TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO PRESTAMOS Metro cubico de formación de terraplén con suelo seleccionado procedente de prestamos, incluso extendido, humectación, compactación y refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido sobre perfil, totalmente terminado.	5.412,696	13,86	75.019,97
TOTAL APARTADO 1.3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....				88.126,43

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
APARTADO 1.3.3 DRENAJE				
BEN07	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECAN. I/PP PREZANJA, AGOT, ENTIB Y TTE Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, prezanja en caso de que la altura sea superior a 4 metros, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.	28,000	8,87	248,36
BEN08	m3 RELLENO DE ZANJA SUELO EXENTO PIEDRAS d>20 mm DE EXCAVACION Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo exento de piedras d>20 mm, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.	5,600	2,02	11,31
BEN85	ud TUBERIA DE HORMIGON MACHIHEMRADO D=600 Metro lineal de tubería de hormigon en masa machihembrado de 600 mm de diametro incluyendo hormigonado exterior de proteccion, terminado	28,000	76,00	2.128,00
BEN84	ud EMBOCADURA PREFAB PARA TUBO D=600 mm Unidad de embocadura prefabricada para tubo de hormigon de 600 mm exterior incluyendo solera de hormigon in situ de 25 cm de espesor y embocadura. Totalmente colocada.	4,000	517,05	2.068,20
BEN93	m3 REL.LOC. CON MATERIAL DE PRÉSTAMOS FILTRANTE Relleno localizado con material filtrante de préstamos, en cimientos y trasdoses de muros.	55,000	27,43	1.508,65
TOTAL APARTADO 1.3.3 DRENAJE.....				5.964,52

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
	APARTADO 1.3.4 FIRMES Y PAVIMENTOS			
BEN92	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/20	1.332,990	17,55	23.393,97
BEN120	t EMULSIONASFALTICA C60B3 CUR RIEGO CURADO Tonelada de emulsion asfatica tipo C060B3 CUR, extendida sobre capa base de material granular como riego de curado, incluso preparación de la superficie, totalmente terminado.	1,167	394,59	460,49
BEN122	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC32 BINS EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfatica en caliente tipo AC22 bin S, extendida y compactada dispuesta en capas de base, incluso transporte a obra y pp de betún	761,134	43,00	32.728,76
BEN121	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC32 BASE G EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfatica en caliente tipo AC22 base G, extendida y compactada dispuesta en capas de base, incluso transporte a obra y pp de betún	1.230,285	42,47	52.250,20
BEN101	t EMULSIONASFALTICA C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA Tonelada de emulsion asfatica tipo C060B3 ADH, extendida sobre capa base de mezcla bituminosa como riego de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.	4,834	392,59	1.897,78
BEN112	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC16 SURF D EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfatica en caliente tipo AC16 surf D, extendida y compactada dispuesta en capas de rodadura, incluso transporte a obra y pp de betún	1.626,654	45,07	73.313,30
BEN124	m2 PAVIMENTO ADOQUIN HORMIGON COLOR GRIS 20x10x6 Metro cuadrado de pavimento de adoquin de hormigon gris de 20x10x6 cm en acera dispuestos a matajunta, incluso asiento de mortero 1/6 de cemento, colocada sobre solera de hormigon armada de 15 cm. de espesor no incluida en el precio, p.p de enlechado de juntas y limpieza.	471,720	20,20	9.528,74
BEN54	m2 HORMIGONHM-20/P/20/XS1 SUBBASE ACERAS E= 15 cm Metro cuadrado de suministro y puesta en obra de hormigón HM-20/P/2/XS1 en subbase de aceras de 15 cm de espesor, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según la instrucción EHE-08, con p.p de corte para juntas y vibrado. Totalmente terminado.	471,720	14,58	6.877,68
BEN127	m SUM.COLO.BOR.HOR.TIPO C7 100x20x22 cm (R-5 N/mm2) Metro lineal de suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa, tipo C5 en recta o curva, de 100 x 15 x 25 cm, clase T (R-5 N/mm2), incluso excavación, hormigón de solera y refuerzo, rejuntado con mortero de cemento categoría M-8 (anchura maxima de junta 1,5 cm), parte proporcional de piezas eseciales de transicion en pasos de peatones medida la unidad terminada, segun norma UNE-EN 1340	277,120	20,54	5.692,04

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN126	m SUM.COLO.BOR.HOR.TIPO A2 100x10x20 cm (R-5 N/mm2) Metro lineal de suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa, tipo A2 en recta o curva, de 100 x 10 x 20 cm, clase T (R-5 N/mm2) , incluso excavación, hormigón de solera y refuerzo, rejuntado con mortero de cemento categoría M-8, medida la unidad terminada.	188,500	12,02	2.265,77
TOTAL APARTADO 1.3.4 FIRMES Y PAVIMENTOS.....				208.408,73
APARTADO 1.3.5 SEÑALIZACION HORIZONTAL, VERTICAL Y BALIZAMIENTO				
BEN86	m BARRERA SEGURIDAD SIMPLE TIPO BMS N2-W5-A-1,7 3 mm ESPESOR Metro lineal de barrera de seguridad metálica simple, tipo BMS N2-W5-A-1,7 de 3 mm de espesor, incluso p.p. de postes, captafaros, accesorios de fijación y tramos curvos, totalmente colocada.	600,260	23,77	14.268,18
BEN88	ud ABATIMIENTO INICIAL O FINAL BARRERA SEGURIDAD 12 m	6,000	327,03	1.962,18
BEN128	m MARCA VIAL BLANCA ACRÍLICA 15 cm CONTINUA/DISCONTINUA Metro lineal de marca vial reflexiva continua / discontinua, blanca, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica de color blanco según UNE-EN 1871 y aplicación de microesferas de vidrio, realmente pintado, incluso premarcaje.	946,050	0,73	690,62
BEN129	m2 MARCA VIAL RETROREFLECTANTE SIMBOLOS BLANCA/AZUL Metro cuadrado de marca vial retroreflectante den seco blanca/azul, en cebreados, bandas de Stop, símbolos, flechas y leyendas, realmente pintado, incluso premarcaje.	179,240	15,47	2.772,84
BEN131	ud SEÑAL TRIANGULAR 135 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2 Unidad de suministro y montaje de señal vertical triangular reflexiva clase RA2, de 135 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	9,000	224,04	2.016,36
BEN134	ud SEÑAL CIRCULAR 90 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2 Unidad de suministro y montaje de señal vertical circular reflexiva clase RA2, de 90 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	18,000	209,99	3.779,82
BEN135	m2 PLACA DE CARTEL FLECHA I/POSTES CLASE REFLEX RA2 Metro cuadrado de suministro y montaje de cartel flecha, en chapa de acero galvanizado reflexivo clase RA2, incluso incluso 2 postes de galvanizado 80x40x2 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	3,060	266,88	816,65
BEN136	m2 CARTEL REFLEXIVO EN LAMAS DE ALUMINIO CLASE REFLEX RA2 Metro cuadrado de suministro y montaje de señal de cartele de lamas de aluminio, reflexivo clase RA2, incluso soportes, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	29,400	399,64	11.749,42
TOTAL APARTADO 1.3.5 SEÑALIZACION HORIZONTAL, VERTICAL Y BALIZAMIENTO.....				38.056,07

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
APARTADO 1.3.6 JARDINERIA				
BEN150	ud TOMA DE AGUA POTABLE EN ARQUETA 317x245 EN TUBO D=125 mm Unidad de toma de agua potable con arqueta 317x245 mm de medidas interiores a instalar en tubo de polietileno de 125 mm de diámetro formada por tubo de fundición 125 enchufe con salida embreada 80 mm, bridas enchufes de conexión, 5 m de tubo de polietileno de 90 mm, toma de agua potable con salida para racor roscado de 60 mm alojado en arqueta de fábrica de ladrillo de dimensiones interiores 317x245x450 mm, sobre 20 cm de hormigón en masa, enfoscada interiormente y tapa de registro de fundición con denominación de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, totalmente instalada y probada.			
		3,000	685,42	2.056,26
BEN49	m3 TIERRA VEGETAL CRIBADA Suministro y extensión a máquina y perfilado a mano de tierras vegetales, procedentes de excavación de terrenos de vega o simplemente tierras "de cabeza", es decir las constituyentes del suelo vegetal, no el subsuelo, libres de elementos gruesos (piedras, cascotes, etc.), así como libres también de residuos vegetales (gramas, raíces, etc.) no arcillosas, drenantes, cribadas y suministradas a granel, incorporadas al terreno.			
		565,540	17,16	9.704,67
BEN79	m2 ESCARIFICADO Y NIVELACION TIERRA VEGETAL DESBROCE E=50cm EN ELP Metro cuadrado de escarificado y nivelación de tierras e espacios libres públicos con medios mecánicos con la tierra vegetal procedente del desbroce considerando un promedio de 50 cm, incluso explanación, rasanteo, reparto de material y nivelación de superficies. Terminado			
		2.827,700	0,34	961,42
BEN68	ud SUMINISTRO Y PLANTACION MAJUELO CONTENEDOR 3L h=50/70 cm Unidad de suministro y plantación de majuelo (Crataegus monogyna) en contenedor de 3 litros, con una altura de 50/70 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantación y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservación, mantenimiento y garantía de 2 años después de la recepción de las obras (y reposición de mallas en caso de ser necesario)			
		4,000	17,76	71,04
BEN69	ud SUMINISTRO Y PLANTACION ROSAL SILVESTRE CONTENEDOR 4L Unidad de suministro y plantación de Rosal silvestre en contenedor de 4 litros, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantación y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservación, mantenimiento y garantía de 2 años después de la recepción de las obras (y reposición de mallas en caso de ser necesario)			
		25,000	14,28	357,00
BEN58	ud SUMINISTRO Y PLANTACION CERESO D=12/14 cm CONTENEDOR 25L Unidad de suministro y plantación de cerezo de diámetro de tronco entre 12-14 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantación y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijación con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas eléctricas, primer riego, conservación, mantenimiento y garantía de 2 años después de la recepción de las obras (y reposición de mallas en caso de ser necesario)			

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN59	ud SUMINISTRO Y PLANTACION ALMENDRO D=12/14 cm CONTENEDOR 25L Unidad de suministro y plantacion de cerezo de diametro de tronco entre 12-14 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diametro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	3,000	148,48	445,44
BEN60	ud SUMINISTRO Y PLANTACION CANTUESO EN ALVEOLO DE 250 cc Unidad de suministro y plantacion de cantueso en alveolo de 250cc porte con altura hasta 30 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.2x0.2x0.4 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 2 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	2,000	108,31	216,62
BEN61	ud SUMINISTRO Y PLANTACION ROMERO CONTENEDOR 2L Unidad de suministro y plantacion de romero, en contenedor de 2 litros, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	30,000	7,37	221,10
BEN62	ud SUMINISTRO Y PLANTACION TOMILLO MACETA , ALTURA 30-40 cm Unidad de suministro y plantacion de tomillo en maceta, con altura comprendida de la planta entre 30 y 50 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	45,000	10,98	494,10
		45,000	11,73	527,85
	TOTAL APARTADO 1.3.6 JARDINERIA			15.055,50

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
APARTADO 1.3.7 SEÑALIZACION PROVISIONAL OBRAS				
BEN35	ud PARTIDA SEÑALIZACION PROVISIONAL OBRAS Unidad de partida para la señalización provisional de las obras de ejecución de la glorieta sobre la N-630, incluyendo cartería, señalización de obras, señalistas, semáforos.... Incluyendo montaje, alquiler y desmontaje	1,000	20.000,00	20.000,00
TOTAL APARTADO 1.3.7 SEÑALIZACION PROVISIONAL OBRAS.....				20.000,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 CONEXION N-630.....				429.980,27
SUBCAPÍTULO 1.4 RED DE PLUVIALES				
BEN158	m3 EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL Metro cubico de excavación de tierra vegetal, incluso retirada i/o acopio para su posterior uso en obra.	1.543,046	1,88	2.900,93
BEN07	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECAN. I/PP PREZANJA, AGOT, ENTIB Y TTE Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, prezanja en caso de que la altura sea superior a 4 metros, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.	10.343,935	8,87	91.750,70
BEN28	m3 ARENA DE ASIENYO Y CUBRICION DE TUBERIAS	1.641,671	9,82	16.121,21
BEN08	m3 RELLENO DE ZANJA SUELO EXENTO PIEDRAS d>20 mm DE EXCAVACION Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo exento de piedras d>20 mm, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.	3.121,033	2,02	6.304,49
BEN160	ud IMBORNAL DE REJILLA Lm= 9 mts Unidad de imbornal de rejilla de dimensiones interiores 0,60x0,30x1,00 formado por fabrica de 1/2 pie de ladrillo de 15 cm de espesor, 20 cm de hormigon de base, rejilla de fundicion ductil, 9 m de longitud media de tubería de 200 mm de PVC SN8, incluyendo, excavacion, relleno de trasdos de imbornal, arena de asiento de tubo y conexion a nuevo pozo de registro. Totalmente terminado	99,000	263,98	26.134,02
BEN97	ud DESPLAZAMIENTO Y RETIRADA MAQUINA PERFORACION HORIZONTAL Unidad de partida para desplazamiento y retirada de equipos de perforacion horizontal	1,000	2.968,00	2.968,00
BEN87	m PERFORACION HORIZONTAL DIRIGIDA CAMISA ACERO 1000 mm Metro lineal de perforacion horizontal dirigida mediante hinca neumatica de tubo de acero de 1000 mm de diametro exterior, incluso suministro de tubería, soldadura y limpieza interior en cualquier tipo de terreno, ejecucion de fosos de ataque, fosos de salida, plataforma para soldadura y enfilado de la tubería, desmontaje posterior de la plataforma, cimentacion, apoyos de equipo de hinca, movimiento de tierra necesarios para acceso al lugar de trabajo, balsas de decantacion, gestión de lodos bentoniticos, vigilancia de equipos, ayudas al montaje, videinspeccion final, elaboracion de informe de la tubería instalada, licencias, permisos, tasas, topografia de detalle, limpieza, medios auxiliares y restitution del entorno a su estado original.			

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
		30,000	899,71	26.991,30
BEN29	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=315 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m ² , pared compactada y unión por junta elástica, de 315 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada			
		674,325	46,88	31.612,36
BEN34	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=400 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m ² , pared compactada y unión por junta elástica, de 400 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada			
		150,000	68,74	10.311,00
BEN36	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=500 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m ² , pared compactada y unión por junta elástica, de 500 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada			
		245,533	116,21	28.533,39
BEN37	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=630 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m ² , pared compactada y unión por junta elástica, de 630 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada			
		13,567	128,91	1.748,92
BEN38	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=800 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m ² , pared compactada y unión por junta elástica, de 800 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada			
		141,040	201,43	28.409,69
BEN39	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=1000 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m ² , pared compactada y unión por junta elástica, de 1000 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada			
		300,133	290,72	87.254,67
BEN40	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=1200 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m ² , pared compactada y unión por junta elástica, de 1200 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada			
		139,384	403,48	56.238,66
BEN41	m POZO REGISTRO HORM INSITU Ø1,20m I/PP CONO SUPERIOR PATES Y BASE Metro lineal de pozo de registro prefabricado de hormigón insitu de diámetro interior 1,20 metroa con pates, p/p de base embebida en tubo de hormigón insitu de 25 cm de altura cubriendo al menos dos corrugas, pates, instalados y cono reductor a 600 mm cabeza, excavación, encofrado, desencofrado, hormigonado, desencofrado, entibación y agotamientos			
		138,080	255,02	35.213,16
BEN42	ud TAPA Y CERCO CIRC. Ø 600mm D400 I/ANTIR. INSC SERV, AÑO+ESC. MUN Unidad de suministro y colocación de tapa y cerco circulares de 600 mm. de diam., de fundición dúctil para pozos de registro, con una carga de rotura > 400 KN abisagrada con junta de polietileno para evitar ruidos y cierre antiirrob, incluso inscripción del servicio correspondiente.			

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
		63,000	153,88	9.694,44
BEN48	ud ACOM. AGUAS PLUV. D=315 mm Lmedia=12m /TOMA MUESTRAS Y ARQUETA Unidad de acometida para red de aguas pluviales formada por tubería de pvc de 315 mm. de diámetro y 12 metros de longitud media, conectada a pozo de registro de hormigón completamente terminada, incluso excavación, arena de asiento, cubrición hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo, relleno posterior de la zanja con tierra seleccionada excavación, 12 metros de tubo de pvc de 315 mm de diámetro, unión a pozo de registro, arqueta toma muestras en acera y arqueta de ladrillo en berma dentro de parcela de 50x50 interior con tapa hormigón con inscripción de servicio y tajea interior 50x50.			
		13,000	1.286,51	16.724,63
BEN43	m3 ESCOLLERA DE 400/800 kg EN MURO DE TALUD Metro cúbico de escollera de 400/800 kg como elemento de conexión de tierras de caminos o balsas, incluso formación de cimiento y muro.			
		1.027,313	48,51	49.834,95
BEN92	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/20			
		223,270	17,55	3.918,39
BEN93	m3 REL.LOC. CON MATERIAL DE PRÉSTAMOS FILTRANTE Relleno localizado con material filtrante de préstamos, en cimientos y trasdoses de muros.			
		1.253,910	27,43	34.394,75
BEN44	m GEOTEXTIL 200 g/m2 Metro cuadrado de suministro y colocación de geotextil, con un peso de 200 gr/m2, medido en planta, incluso p.p. de solape y unión termina. Completamente colocada.			
		2.761,120	3,79	10.464,64
BEN05	m CERRAMIENTO 1,2 M CON POSTES MET, MALLA DE ACERO GALV Y REF INF Metro cuadrado de cerramiento de simple torsión de 1,2 m de altura compuesto por postes metálicos cada 3 m, arriostrados cada 30 m, malla de acero galvanizado de simple torsión y refuerzo inferior parcialmente enterrado, i/ pp de cimientos, totalmente colocado, incluso pp de puerta de acceso de dos hojas.			
		253,300	18,56	4.701,25
BEN95	ud EMBOCADURA VERTIDO A CANAL DE RIEGO CON CLAPETA ANTI-RETORNO Unidad de embocadura de vertido a canal de riego formada por embocadura para tubo de 1200 con válvula de clapeta antirretorno mural instalada sobre el muro de hormigón. Terminada y probada			
		1,000	6.459,36	6.459,36
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 RED DE PLUVIALES.....			588.684,91

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
SUBCAPÍTULO 1.5 RED DE RESIDUALES				
APARTADO 1.5.1 RED DE RESIDUALES				
BEN96	m PERFORACION HORIZONTAL DIRIGIDA CAMISA ACERO 450 mm Metro lineal de perforación horizontal dirigida mediante hincas neumáticas de tubo de acero de 450 mm de diámetro exterior incluso suministro de tubería, soldadura y limpieza interior en cualquier tipo de terreno, ejecución de fosos de ataque, fosos de salida, plataforma para soldadura y enfilado de la tubería, desmontaje posterior de la plataforma, cimentación, apoyos de equipo de hincas, movimiento de tierra necesarios para acceso al lugar de trabajo, balsas de decantación, gestión de lodos bentoníticos, vigilancia de equipos, ayudas al montaje, videinspección final, elaboración de informe de la tubería instalada, licencias, permisos, tasas, topografía de detalle, limpieza, medios auxiliares y restitución del entorno a su estado original.	30,000	447,75	13.432,50
BEN07	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECAN. I/PP PREZANJA, AGOT, ENTIB Y TTE Metro cúbico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, prezanja en caso de que la altura sea superior a 4 metros, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.	7.824,476	8,87	69.403,10
BEN28	m3 ARENA DE ASIENTO Y CUBRICION DE TUBERIAS	765,526	9,82	7.517,47
BEN08	m3 RELLENO DE ZANJA SUELO EXENTO PIEDRAS d>20 mm DE EXCAVACION Metro cúbico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo exento de piedras d>20 mm, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.	7.753,783	2,02	15.662,64
BEN29	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=315 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m ² , pared compactada y unión por junta elástica, de 315 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada	1.367,012	46,88	64.085,52
BEN41	m POZO REGISTRO HORM INSITU Ø1,20m I/PP CONO SUPERIOR PATES Y BASE Metro lineal de pozo de registro prefabricado de hormigón insitu de diámetro interior 1,20 metroa con pates, p/p de base embebida en tubo de hormigón insitu de 25 cm de altura cubriendo al menos dos corrugas, pates, instalados y cono reductor a 600 mm cabeza, excavación, encofrado, desencofrado, hormigonado, desencofrado, entibación y agotamientos	127,730	255,02	32.573,70
BEN42	ud TAPA Y CERCO CIRC. Ø 600mm D400 I/ANTIR. INSC SERV, AÑO+ESC. MUN Unidad de suministro y colocación de tapa y cerco circulares de 600 mm. de diam., de fundición dúctil para pozos de registro, con una carga de rotura > 400 KN abisagrada con junta de polietileno para evitar ruidos y cierre anti-ruido, incluso inscripción del servicio correspondiente.	34,000	153,88	5.231,92

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN50	ud ACOM. AGUAS RES. D=200 mm Lmedia=12m /TOMA MUESTRAS Y ARQUETA Unidad de acometida para red de aguas residuales formada por tubería de pvc de 200 mm. de diámetro y 12 metros de longitud media, conectada a pozo de registro de hormigon completamente terminada, incluso excavacion, arena de asiento, cubricion hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo, relleno posterior de la zanja con tierra seleccionada excavacion, 12 metros de tubo de pvc de 200 mm de diámetro, unión a pozo de registro, arqueta toma muestras en acera y arqueta de ladrillo en berma dentro de parcela de 50x50 interior con tapa hormigon con inscripcion de servicio y tajea interior 35x40.			
		13,000	916,60	11.915,80
BEN51	ud CAMARA DE DESCARGA DE RED DE FECALES Unidad de cámara de descarga de la red de saneamiento, incluso sifón de descarga de 25 l/seg, ejecutada con hormigon HM-20/P/20/XS1+XA3, incluso excavacion, compactacion del fondo, encofrado, hormigonado, armado, desencofrado, relleno del trasdos, inslatacion de grifo conectado a la red de abastecimiento de 3/4" de diámetro con arqueta de pvc y tapa de fundicion ductil, 1 metro de tubo de pvc de 200 mm de diámetro, conexión a pozo cabecero de registro de hormigon in situ, instalación de sifón de descarga de 25 l/seg, conectado a la red general, totalmente terminada y probada			
		2,000	717,26	1.434,52
	TOTAL APARTADO 1.5.1 RED DE RESIDUALES.....			221.257,17
	APARTADO 1.5.2 EBAR Y BOMBEO AGUAS RESIDUALES			
BEN07	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECAN. I/PP PREZANJA, AGOT, ENTIB Y TTE Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, prezanja en caso de que la altura sea superior a 4 metros, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.			
		861,240	8,87	7.639,20
BEN28	m3 ARENA DE ASIENTO Y CUBRICION DE TUBERIAS			
		24,955	9,82	245,06
BEN08	m3 RELLENO DE ZANJA SUELO EXENTO PIIEDRAS d>20 mm DE EXCAVACION Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo exento de piedras d>20 mm, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.			
		71,645	2,02	144,72
BEN30	m TUBERÍA PE PN10 ATM RESIDUALES D=110 mm ENTERRADA Metro lineal de tubería de polietileno PN10 atm para bombeo de aguas residuales de 110 mm de diámetro alojada en zanja, incluso p/p de piezas especiales y elementos de union (codos, tes, reducciones, empalmes....) . Totalmente instalada y probada			
		161,000	17,23	2.774,03
BEN33	m TUBERÍA PE PN10 ATM RESIDUALES D=110 mm EN INST. BOMBEO Metro lineal de tubería de polietileno PN10 atm para bombeo de aguas residuales de 110 mm de diámetro instalada en pozo de bombeo, incluso p/p de de elementos de fijacion de tubería a muro de hormigón, piezas especiales y elementos de union (codos, tes, reducciones, empalmes....). Totalmente instalada y probada			
		7,000	18,10	126,70

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN31	m TUBERÍA PE PN10 ATM RESIDUALES D=90 mm EN INST. BOMBEO Metro lineal de tubería de polietileno PN10 atm para bombeo de aguas residuales de 90 mm de diametro instalada en pozo de bombeo, incluso p/p de de elementos de fijacion de tubería a muro de hormigón, piezas especiales y elementos de union (codos, tes, reducciones, empalmes....) . Totalmente instalada y probada	18,000	15,54	279,72
BEN27	m3 RELLENO EN TRASDOS DE OBRA FABRICA MATERIAL SELECC EXCV. Metro cubico de relleno en trasdos de obra de fábrica con material seleccionado procedente de la propia excavación compactado al 95% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual	547,142	5,70	3.118,71
BEN92	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/20	7,268	17,55	127,55
BEN132	m3 HORMIGON HM-20/P/20/XS1 DE LIMPIEZA Y NIVELACION DE FONDOS CIME Metro cubico de hormigon en masa HM-20/P/20/XS1 para formacion de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentacion, incluso vertido y vibrado a cualquier profundidad	5,599	70,63	395,46
BEN175	m3 HORMIGON HA-30/P/20/XSA+XA3 EN SOLERAS, POZOS REGISTRO Y ZANJAS Metro cubico de hormigon en armado HA-30/P/20/XSA1+XA3 en soleras, pozos de registro y zanjas, incluso vertido con bomba y vibrado a cualquier profundidad	9,216	93,14	858,38
BEN177	m3 HORMIGON HA-30/P/20/XSA+XA3 EN MUROS ENTRE 3 Y 9 m Metro cubico de hormigon armado HA-30/P/20/XSA+XA3 en muros de altura entre 3 y 9 metros, incluso vertido con bomba y vibrado a cualquier profundidad	67,123	95,46	6.407,56
BEN20	m2 SISTEMA ENCOFRADO METALICO RECUPERABLE EN LOSAS CIMENTACION Metro cuadrado de montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con paneles metálicos, amortizables en 200 usos para losas de cimentación.	7,680	15,87	121,88
BEN22	m2 SISTEMA ENCOFRADO METALICO 2 CARAS MUROS ENTRE 3 Y 9 m Metro cuadrado de montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable a 2 caras, realizado con paneles metálicos, para ejecucion de muros de hormigon armado de altura entre 3 y 9 metros, amortizables en 150 usos	307,648	20,06	6.171,42
BEN23	m2 SISTEMA ENCOFRADO CONTINUO LOSAS HASTA 9 m ALTURA Metro cuadrado de montaje y desmontaje de sistema de encofrado continua para losa de hormigón armado hasta 9 metros de altura libre, compuesto por puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles	16,000	36,22	579,52
BEN24	m JUNTA IMPERMEABILIZACION PVC-P 240 mm ANCHURA Metro lineal de junta de impermeabilizacion de PVC-P de 240 mm de achura a disponer entre cimiento y alzado de muro, incluso p/p de grapas de fijación	17,600	11,26	198,18

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN25	m2 FORJADO INCLINADO 25+5 HA-30 CON BOVED. Y VIGUETAS SOBRE BLOQUE Metro cuadrado de forjado inclinado de hormigón armado de 30 cm de canto (25+5 cm) realizado con hormigón HA-30/P/20/IIIa+Qc fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,102 m ³ /m ² , y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 2,5 kg/m ² ; vigueta pretensada bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión, apoyada sobre muros de cerramiento de bloque de hormigón.	36,560	57,39	2.098,18
BEN105	kg ACERO CORRUGADO B-500-S Kilogramo de acero corrugado B-500 S, cortado, doblado, armado y colocado en cimientos y alzados, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado según Código Estructural	9.160,680	1,06	9.710,32
BEN176	m2 MURO CARGA FABRICA ARMADA CON BLOQUE 40x20x20 CREMA Metro cuadrado de muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque cara vista de hormigón, split hidrófugo color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales y bloques en "U" en formación de zunchos perimetrales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-30/P/20/IIIa+Qc, vertido con cubilote, volumen 0,015 m ³ /m ² , en dinteles, zunchos perimetrales y pilastras interiores; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m ² ; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m ² .	77,620	43,56	3.381,13
BEN26	m2 PAVIMENTO HORMIGON ARMADO FRATASADO E= 20 cm Metro cuadrado de pavimento de hormigón armado HA-20/P/2/IIIa+Qc de 20 cm de espesor, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según la instrucción EHE-08, con mallazo de acero # 20x20x6 mm, separadores necesarios, tratado superficialmente mediante fratasado mecánico. Totalmente terminado.	36,340	27,58	1.002,26
BEN94	m CERRAMIENTO 2,2 M CON POSTES MET, MALLA DE ACERO GALV Y REF INF Metro cuadrado de cerramiento de simple torsión de 2,2 m de altura compuesto por postes metálicos cada 3 m, arriostrados cada 30 m, malla de acero galvanizado de simple torsión y refuerzo inferior parcialmente enterrado, i/ pp de cimientos, totalmente colocado, incluso pp de puertas de acceso de dos hojas en los emplazamientos indicados en los planos.	35,000	23,48	821,80
BEN145	ud PUERTA CANCELA METALICA DE VALLA CORREDERA MANUAL L=3 m Unidad de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos de apertura manual, Totalmente instalada y probada	1,000	1.717,94	1.717,94
BEN157	m2 ENTR.TRAMEX 30x30/30x2 GALV. Metro cuadrado de entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo "TRAMEX" de 30x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas y montantes de tubo rectangular de acero galvanizado, de 50x50x1,5 mm y 2,00 m de altura, empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.	1,210	175,29	212,10

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN167	ud ESCALERA DE GATO CON ARO PROTECCION H=8.94 m Unidad de escalera de gato incluso aro metálico de protección anticaídas para altura de pozo de 8,94 m. Totalmente colocado.	1,000	1.262,97	1.262,97
BEN169	ud POLIPASTO ELÉCTRICO PARA BOMBAS Y BIVALVA Polipasto eléctrico para limpieza para extracción de bombas o bivalva, incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes: Marca: VICINAY o equivalente Modelo: EUROBLOC C.10.6.N.2/1 Construcción Eurobloc: Altura perdida normal Cota mínima del gancho a la viga (mm.): 760 Capacidad de carga (kg): 1000 Tipo de carro: Monocarril Grupo de trabajo según F.E.M: M5 Factor de marcha (%): 40% Recorrido máximo del gancho (m): 10 Número de ramales de cable: 2 Velocidad de elevación principal (m/min.): 6 Potencia del motor de elevación (kW): 0,9 Velocidad de traslación del carro (m/min.): 20 Motor de traslación del carro (kW): 0,25 Radio mínimo en las curvas (m.): 3,5 Tensión de alimentación: 220/380 V Tensión de mando (V): 48 v Mando por botonera con seta de emergencia: De 6 pulsadores Finales de carrera: En los 4 movimientos. Grado de protección del motor/Aislamiento: IP 55 Clase F Pintura de acabado: Epoxi azul Incluye tomacorrientes para monocarril recto, sin curvas (5 m de sistema de cable plano flexible)	1,000	5.398,51	5.398,51
BEN170	kg ACERO S275JR EN ESTRUCTURAS ESPACIALES Kilogramo de acero laminado S275R en perfiles, para estructuras espaciales con perfiles laminados IPN, IPE, UPN, L y T; i/p.p. de nudos y piezas especiales, dos manos de imprimación de minio de plomo, montada y colocada. Según NTE-EAE y CTE.	618,244	2,34	1.446,69

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN171	<p>ud BOMBA DE AGUAS RESIDUALES 5,18 KW (P1), 4 kW (P2)</p> <p>Bomba sumergible con impulsor autolimpiante para elevación de aguas residuales incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes:</p> <p>Marca: FORAS o equivalente Modelo: FM-560T trifasica 400V Salida de voluta DN 80 Instalación: Fija extraíble mediante tubos-guía. Datos sobre punto de trabajo: Caudal: 11,56 l/seg. Altura: 16,48 m Rendimiento hidráulico: 48,0 %. Potencia absorbida de la red: 5,18 KW.</p> <p>Motor: Potencia de motor: 4,0 Kw Régimen de motor: 1450 rpm Tensión III 4000V Frecuencia: 50 Hz Aislamiento: H(180°C)</p> <p>Incluye Soporte superior TG 2" en galvanizado con adaptador y anclajes Kit de descarga Dos tubos guía de 2" y 8,1 m de longitud en acero galvanizado Cadena de 12 m en acero galvanizado 30 m de cable eléctrico.</p> <p>Materiales Cuerpo de la bomba: Fundición Rodete: Fundición Eje: Acero inoxidable Inox. 304 EN</p>			
		2,000	3.693,04	7.386,08
BEN173	<p>ud CUADRO ELECTRICO PARA POZO 2 BOMBAS DE 6,0 KW</p> <p>Unidad de cuadro eléctrico para pozo de bombeo de 2 bombas de 6,0 kW, armario de chapa, relés térmicos, pilotos de señalización marcha-paro-térmico, selector man-cer-automático, fusibles de fuerza y maniobra, rotación automática, interruptor general, maniobra 24 V, alarma óptica-acústica por alto nivel, fabricado según CTE para funcionar con 5 reguladores de nivel y con dos variadores de frecuencia de 6,0 kW. Totalmente terminado y probado</p>			
		1,000	5.150,54	5.150,54
BEN172	<p>ud CONJUNTO DE 5 BOYAS PARA CONTROL DE POZO DE BOMBEO</p> <p>Unidad de conjunto de boyas de nivel para pozo de bombeo formada por 5 boyas con una longitud máxima de 20 metros de cable con el siguiente sistema de funcionamiento: 1 para alarma por exceso de nivel en el pozo, 1 para arranque de la bomba 1, 1 para arranque de la bomba 2, 1 de paro de bombas y 1 para paro de nivel de seguridad, instaladas en el pozo y conectadas a cuadro de bombeo</p>			
		1,000	145,62	145,62
BEN174	<p>ud VÁLV.RETENC.CLAPETA PN-16 D=80 mm</p> <p>Unidad de válvula de retención de fundición, de clapeta, PN-16, de 80 mm de diámetro interior, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.</p>			
		2,000	563,35	1.126,70
BEN11	<p>ud VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=80mm</p> <p>Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 80 mm de diámetro interior, cierre elástico, incluso uniones y fijaciones a muros de hormigón. Totalmente instalada</p>			
		2,000	345,28	690,56

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN12	<p>ud PUERTA 2 HOJAS CHAPA ACERO GALVANIZADO 2 HOJAS DE 1500x1960 mm</p> <p>Unidad de puerta de dos hojas de 38 mm de espesor de 1500x1960 mm por hoja de acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, formado por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a muros de cerramiento de bloques. Totalmente montada.</p>	1,000	437,87	437,87
BEN13	<p>m2 VENT. ALUMINIO LACADO PIVOTANTE</p> <p>Metro cuadrado de carpintería de aluminio lacado color de 60 micras, en ventanas pivotantes de 1 hoja, mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.</p>	0,720	256,32	184,55
BEN14	<p>m2 DOBLE ACRISTALAMIENTO (4/12/5)</p> <p>Metro cuadrado de doble acristalamiento tipo Isolar Glas, conjunto formado por una luna float incolora de 4 mm y una luna float incolora de 5 mm cámara de aire deshidratado de 12 o 16 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona Wacker Elastosil 440, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8</p>	0,720	31,95	23,00
BEN15	<p>ud CUCHARA BIVALVA</p> <p>Unidad de cuchara bivalva de accionamiento eléctrico a instalar en pozo de bombeo, incluso armario de maniobra eléctrica y elementos auxiliares necesarios según las siguientes especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CARACTERÍSTICAS: cuchara bivalva electrohidráulica autónoma, anfibia y autoprensora. - Marca: BLUG o equivalente - Modelo: C2AE-300 - Capacidad: 0,30 m3. - Motor: <ul style="list-style-type: none"> Potencia de motor: 2,2 KW Régimen de motor: 1.500 rpm Tensión III 380V Frecuencia: 50 Hz - Grado de protección: IP-55- Aislamiento: F - Presión de trabajo: 70 bar. - Filtro de aspiración: 90 . - Peso 470 kg - Peine de limpieza. - Orificios de escurrido 	1,000	8.887,68	8.887,68

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN16	<p>ud ESTACION REMOTA SCADA I /PUESTA EN MARCHA</p> <p>Unidad de estacion remota compacta para la gestion inteligente de infraestructuras criticas tipo SCADA o similar instalada en estacion de bombeo de aguas residuales. Con fuente de alimentacion de 24 VCD, ciberseguridad integrada mediante protocolo estándar DNP3 (nivel 4) con autentificación y opción de encriptación de datos AGA-12. Bajo consumo energético con administración avanzada de energía, fuente de alimentación con función UPS y batería de respaldo con hasta 2 años de almacenamiento de datos sin energía eléctrica, estructura modular con hasta 1088 E/S mediante módulos opcionales de ampliación de señales digitales, contadoras, analógicas, térmicas y termopares.</p> <p>Controlador:</p> <ul style="list-style-type: none"> · CPU: 32 bit y doble co-procesador · Memoria Flash ROM, Cmos RAM y EEPROM con registro de hasta 465.000 words · Registro externo: mediante conexión de unidad de almacenamiento USB <p>Comunicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Puertos USB: 2 para la conexión de dispositivos y almacenamiento externo "host" · Puertos serie: 3 con protocolos Modbus RTU, Modbus ASCII, DNP3, DF1 · Puerto Ethernet: Modbus TCP y RTU en UDP, Modbus ASCII en UDP, DNP en TCP y DNP <p>Señales:</p> <ul style="list-style-type: none"> · 16 entradas digitales · 10 salidas digitales · 4 entradas analógicas · Bus ampliación módulos adicionales de señales <p>Incluso instalacion en campo y la configuracion y puesta en marcha de la estacion remota. Totalmente montada y funcionando</p>	1,000	2.928,08	2.928,08
BEN17	<p>ud SAI SAFT (ON-LINE) 1000 VA</p> <p>Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), modelo Saft Ibérica UPS-1000, funcionamiento on-line, potencia nominal 1.000 VA, alimentación 220 V. +/- 1%, 50 Hz. +/- 5%, tiempo de conmutación nulo, batería estanca de plomo, señal de salida 220 V. +/- 1% senoidal, capaz de soportar una sobrecarga permanente del 20%. Autonomía 15 minutos, bypass estático manual, distorsión armónica menor del 1,5%, con transformador de aislamiento de doble apantallamiento, teclado de membrana, nivel de ruido menor de 50 dB., funcionamiento mediante Modulación de Anchura de Impulsos (PWM), con señalizaciones óptica y acústica. Instalado, incluyendo embalaje, transporte, montaje y conexionado.</p>	1,000	815,43	815,43
BEN18	<p>ud GRUPO ELECTRÓGENO 10 KW</p> <p>Unidad de grupo electrógeno de 10 Kw de potencia, de ITC POWER o equivalente, 1500/G, V400/230-50Hz, accionado por motor diesel, cuadro eléctrico manual tipo "CE", incluso transporte y montaje en situación definitiva</p>	1,000	6.827,46	6.827,46
BEN19	<p>ud CONTENEDOR DE 3 m3 PARA RESIDUOS DE CUCHARA</p> <p>Unidad de contenedor para recogida de residuos de cuchara de 3m3 de capacidad, fabricado en acero al carbono A42b y reforzado con perfiles laminados incluso elementos auxiliares necesarios.</p>	1,000	723,45	723,45
TOTAL APARTADO 1.5.2 EBAR Y BOMBEO AGUAS RESIDUALES.....				91.567,01
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.5 RED DE RESIDUALES.....				312.824,18

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
SUBCAPÍTULO 1.6 RED DE ABASTECIMIENTO				
BEN06	m2 DEMOLICION DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO ASFALTICO EN CALZADA Metro cuadrado de de pavimento de aglomerado asfaltico en calzada, por medios mecanicos, incluso corte con radial en extremos de pavimento y carga de los productos resultantes sobre camión	13,000	2,83	36,79
BEN09	m3 HORMIGON HM-20/P/20/XS1 ENSOLERAS, POZOS REGISTRO Y ZANJAS Metro cubico de hormigon en masa HM-20/P/20/XS1 en soleras, pozos de registro y zanjas, incluso vertido y vibrado	2,600	70,49	183,27
BEN97	ud DESPLAZAMIENTO Y RETIRADA MAQUINA PERFORACION HORIZONTAL Unidad de partida para desplazamiento y retirada de equipos de perforacion horizontal	1,000	2.968,00	2.968,00
BEN76	m PERFORACION HORIZONTAL DIRIGIDA CAMISA PEAD 300 mm Metro lineal de perforacion horizontal dirigida mediante introduccion de tubería de polietileno de alta densidad de 300 mm de diametro exterior y 21,1 mm de espesor, incluso suministro de tubería, soldadura y cabeza de tiro, en cualquier tipo de terreno con una pendiente longitudinal mínima del 0,5 %, ejecucion de fosos de ataque, fosos de salida, taladro piloto, sucesivos ensanchamientos, plataforma para soldadura y enfilado de la tubería, desmontaje posterior de la plataforma, cimentacion, apoyos de equipo de hinca, movimiento de tierra necesarios para acceso al lugar de trabajo, balsas de decantacion, gestión de lodos bentoniticos, vigilancia de equipos, ayudas al montaje, videinspeccion final, elaboracion de informe de la tubería instalada, licencias, permisos, tasas, topografía de detalle, limpieza, medios auxiliares y restitucion del entorno a su estado original.	65,000	408,66	26.562,90
BEN98	ud DESPLAZAMIENTO DE EQUIPOS DE PERFORACION HORIZONTAL Unidad de partida para el desplazamiento, de la maquinaria de perforación horizontal, montaje, desmontaje y vuelta a lugar de origen	1,000	1.590,00	1.590,00
BEN65	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECANICOS I/PP AGOT, ENTIB Y TTE Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.	1.480,213	8,87	13.129,49
BEN99	m3 RELLENO DE ZANJA MATERIAL SELECC Y CRIBADO PROC PRESTAMOS. Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con material seleccionado y cribado procedente de prestamos, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.	896,632	16,17	14.498,54
BEN102	m3 ARENA DE ASIENTO Y CUBRICION DE TUBERIAS Metro cúbico de arena o gravilla de 5/20 mm. en asiento y cubrición de tuberías, extendida, humectada, rasanteada, a cualquier profundidad, en zanjas y canalizaciones, medido sobre perfil	583,582	9,82	5.730,78

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN123	m TUBERÍA POLIET. AD PN 10 ATMS D=180 mm Metro lineal de tubería de polietileno de a.d. PE-100, de 180 mm de diámetro exterior, p.n. 10 atm, incluida unión por soldadura y p/p de piezas especiales y elementos de unión (codos, tes, empalmes, reducciones, tapones....). Instalada y probada en zanja sobre cama de arena no incluida en el precio.	2.674,480	38,88	103.983,78
BEN55	m TUBERÍA POLIET. AD PN 10 ATMS D=125 mm Metro lineal de tubería de polietileno de a.d. PE-100, de 125 mm de diámetro exterior, p.n. 10 atm, incluida unión por soldadura y p/p de piezas especiales y elementos de unión (codos, tes, empalmes, reducciones, tapones....). Instalada y probada en zanja sobre cama de arena no incluida en el precio.	793,930	17,35	13.774,69
BEN143	ud VALVULA COMPUERTA D= 150 mm ENPOZO REGISTRO Unidad de suministro y colocación de válvula de compuerta enterrada de 150 mm. de diam. y PN de 16 atm. a instalar en tubería de polietileno de 160 mm, de cuerpo de fundición nodular, anillos de asiento elástico, accionamiento manual con volante, incluso, excavación, bridas enchufe de acople a tubo de polietileno de 160 mm, juntas, tornillería, piezas especiales, dado de anclaje, instalada en pozo de registro, totalmente instalada y probada.	14,000	791,80	11.085,20
BEN144	ud VALVULA COMPUERTA D= 100 mm ENPOZO REGISTRO Unidad de suministro y colocación de válvula de compuerta enterrada de 100 mm. de diam. y PN de 16 atm. a instalar en tubería de polietileno de 110 mm, de cuerpo de fundición nodular, anillos de asiento elástico, accionamiento manual con volante, incluso, excavación, bridas enchufe de acople a tubo polietileno de 110 mm, juntas, tornillería, piezas especiales, dado de anclaje, instalada en pozo de registro, totalmente instalada y probada.	7,000	569,99	3.989,93
BEN140	ud POZO DE REGISTRO HORMIGÓN "INSITU" D=100 cm PARA VALVULERIA Unidad de pozo de registro de 100 cm. de diam. interior y 1,4 metros de altura para alojamiento de valvulería construido con hormigon HM-20/P/20/IIIa+Qc de 20 cm. de espesor de paredes, con cono reductor para instalacion de tapa de registro circular de 600 mm de diámetro (con una carga de rotura > 400 KN abisagrada con junta de polietileno para evitar ruidos y cierre antirrobo, incluso inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), enlucido, fratasado y bruñido por el interior con mortero de cemento hidrófugo 1/3, solera de homigón HM-20/P/20/IIIa+Qc de 20 cm de altura y p.p de medios auxiliares, incluso excavación, relleno perimetral posterior y p/p de entibación y agotamientos. Totalmente terminado	32,000	360,40	11.532,80
BEN141	ud ACOMETIDA 2" A INSTALAR TUBO POLIETILENO D=125 Lm=5 m Unidad de acometida de agua potable de 2" de longitud media de 5 metros a instalar en tubería de polietileno de 125 mm alojada en arqueta de hormigon de dimensiones interiores 40x40x60 cm, incluso excavación, collarín de toma para tubo de polietileno de 125 mm y salida a 2", juntas, enclaves rosca macho a tubo polietileno 2", 5 metros de tubo de polietileno de 2", valvula de 63 mm de diametro, arqueta de hormigon, tapa de fundicion 40x40 con denominacion de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, terminada a ras de parcela, totalmente instalada y probada.	3,000	481,86	1.445,58

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN142	ud ACOMETIDA 2" A INSTALAR TUBO POLIETILENO D=180 Lm=5 m Unidad de acometida de agua potable de 2" de longitud media de 5 metros a instalar en tubería de polietileno de 180 mm alojada en arqueta de hormigón de dimensiones interiores 40x40x60 cm, incluso excavación, collarín de toma para tubo de polietileno de 180 mm y salida a 2", juntas, enclaves rosca macho a tubo polietileno 2", 5 metros de tubo de polietileno de 2", válvula de 63 mm de diámetro, arqueta de hormigón, tapa de fundición 40x40 con denominación de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, terminada a ras de parcela, totalmente instalada y probada.	13,000	501,87	6.524,31
BEN155	ud CODO 90/45° DOBLE ENCHUFE DN150 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE Unidad de codo de 90° o 45° doble enchufe de fundición de 150 mm para tuberías de polietileno de 180 mm de diámetro de presión nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje	13,000	315,90	4.106,70
BEN156	ud CODO 90/45° DOBLE ENCHUFE DN125 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE Unidad de codo de 90° o 45° doble enchufe de fundición de 125 mm para tuberías de polietileno de 125 mm de diámetro de presión nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje	2,000	267,61	535,22
BEN146	ud T ENCHUFE DN150 SALIDA 150 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE Unidad de T triple enchufe de 150 mm de diámetro de fundición para tuberías de polietileno de 180 mm de salida a 150 mm presión nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje	11,000	267,57	2.943,27
BEN147	ud T ENCHUFE DN125 SALIDA 125 PN16 atm I/MACIZO ANCLAJE Unidad de T triple enchufe de 125 mm de diámetro de fundición para tuberías de polietileno de 125 mm de salida a 125 mm presión nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje	2,000	235,61	471,22
BEN148	ud TAPON ENCHUFE DN125 mm I/MACIZO ANCLAJE Unidad de tapon enchufe de 125 mm de diámetro de fundición para tuberías de polietileno de 125 mm de presión nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje	4,000	184,06	736,24
BEN154	ud REDUCCION ENCHUFE 180/125 pn16 atm I/MACIZO ANCLAJE Unidad de reducción doble enchufe de fundición para tuberías de polietileno de 180/125 mm presión nominal PN16 atm, incluso macizo de anclaje	8,000	191,53	1.532,24
BEN149	ud HIDRANTE EN POZO CONECTADO A TUBO D=125 mm Unidad de hidrante en pozo de registro conectado a tubería de polietileno de 180 mm, formado por t de fundición enchufe 150 salida a 125 mm embridada, brida enchufe, 4 metros de tubería de polietileno de 125 mm, válvula de compuerta de 100 mm de diámetro alojada en pozo codo de fundición ductil de 90° de 125 mm de diámetro, carrete de fundición de 125 mm, racor de 125 mm de enchufe rápido, pletina de acero galvanizado de sujeción de carrete y anclaje de hormigón para codo, todo ello alojado en pozo de registro de 1,35 metros de profundidad, totalmente instalada y probada.	8,000	1.752,40	14.019,20

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN150	ud TOMA DE AGUA POTABLE EN ARQUETA 317x245 EN TUBO D=125 mm Unidad de toma de agua potable con arqueta 317x245 mm de medidas interiores a instalar en tubo de polietileno de 125 mm de diametro formada por t de fundicion 125 enchufe con salida embreadada 80 mm , bridas enchufes de conexion, 5 m de tubo de polietileno de 90 mm, toma de agua potable con salida para racor roscado de 60 mm alojado en arqueta de fabrica de ladrillo de dimensiones interiores 317x245x450 mm, sobre 20 cm de hormigon en masa, enfoscada interiormente y tapa de registro de fundicion con denominacion de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, totalmente instalada y probada.	2,000	685,42	1.370,84
BEN151	ud TOMA DE AGUA POTABLE EN ARQUETA 317x245 EN TUBO D=180 mm Unidad de toma de agua potable con arqueta 317x245 mm de medidas interiores a instalar en tubo de polietileno de 180 mm de diametro formada por t de fundicion 150 enchufe con salida embreadada 80 mm , bridas enchufes de conexion, 5 m de tubo de polietileno de 90 mm, toma de agua potable con salida para racor roscado de 60 mm alojado en arqueta de fabrica de ladrillo de dimensiones interiores 317x245x450 mm, sobre 20 cm de hormigon en masa, enfoscada interiormente y tapa de registro de fundicion con denominacion de AYUNTAMIENTO DE BENAVENTE, totalmente instalada y probada.	50,000	696,33	34.816,50
BEN152	ud DESAGUE EN POZO DE TUBO D=180 mm Unidad de desague en pozo de registro de tuberia de polietileno de 180 mm, formado por t de fundicion enchufe de 180 salida a 100 mm mediante brida enchufe, brida enchufe, 2 metros de tuberia polietileno de 100 mm hasta conexion a pozo, valvula de compuerta de 100 mm de diametro y anclaje de hormigon para codo, todo ello alojado en pozo de registro (no incluido en el precio), conexion a pozo de saneamiento proximo con 2 metros de tubo de polietileno de 110 mm, Totalmente instalada y probada.	2,000	965,37	1.930,74
BEN153	ud VENTOSA TRIFUNCIONAL FUNDICION 2" PN16 atm Unidad de ventosa trifuncional de 2" a instalar en tuberia de abastecimiento, incluyendo collarin de toma de fundicion para tuberias de polietileno de 180 mm de diametro con salida roscada a 2" y ventosa trifuncional con rosca macho de 2". Totalmente instalada y probada.	1,000	384,75	384,75
BEN139	ud CONEXION A RED EXISTENTE Unidad de partida para conexion de nueva red de abastecimiento de polietileno de 180 mm a red existente, incluyendo busqueda de la red existente por medios manuales, corte de la tuberia, instalacion de brida enchufe de fundicion, T de fundicion con salida para tubo de polietileno de 180 mm, relleno de zanja y reposicion de la zona a su estado original. Totalmente terminado y probada la estanqueidad.	1,000	3.903,99	3.903,99
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.6 RED DE ABASTECIMIENTO.....				283.786,97

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
SUBCAPÍTULO 1.7 RED DE TELECOMUNICACIONES				
BEN65	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECANICOS I/PP AGOT, ENTIB Y TTE Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.	744,164	8,87	6.600,73
BEN100	m3 RELLENO DE ZANJA SUELO SELECCIONADO Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo seleccionado procedente de prestamos, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.	473,114	13,69	6.476,93
BEN49	m3 TIERRA VEGETAL CRIBADA Suministro y extensión a máquina y perfilado a mano de tierras vegetales, procedentes de excavación de terrenos de vega o simplemente tierras "de cabeza", es decir las constituyentes del suelo vegetal, no el subsuelo, libres de elementos gruesos (piedras, cascotes, etc.), así como libres también de residuos vegetales (gramas, raíces, etc.) no arcillosas, drenantes, cribadas y suministradas a granel, incorporadas al terreno.	110,295	17,16	1.892,66
BEN92	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/20	28,825	17,55	505,88
BEN163	m PRISMA TELECOM. HM-20 2 PVC Ø 63 Metro lineal de prisma para canalización de Telefonica formada por hormigón HM-20, 2 conductos de pvc rígidos Ø 63 mm bajo calzada o aceras, incluso colocación de tubos y separadores, totalmente terminada, incluyendo suministro de conductos y p/p de separadores. Totalmente terminado	132,000	13,15	1.735,80
BEN164	m PRISMA TELECOM. HM-20 6 PVC Ø 63	2.227,600	26,82	59.744,23
BEN166	ud ARQUETA TELECOMUNICACIONES 70x70x100 Unidad de arqueta de telecomunicaciones de dimensiones interiores 70x70x100, incluso excavacion, suministro, colocacion de arqueta prefabricada 70x70x100, relleno del trasdos, p/p de entibacion, agotamientos, suministro y colocacion de tapa de registro de fundicion 70x70 clase D400. Totalmente terminada.	48,000	413,96	19.870,08
BEN165	m LIMPIEZA Y MANDRILADO CONDUCTOS TELECOMUNICACIONES Metro lineal de limpieza y mandrilado de conductos de telecomunicaciones de cualquier diametro.	13.629,600	0,50	6.814,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.7 RED DE TELECOMUNICACIONES.....				103.641,11

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
SUBCAPÍTULO 1.8 RED ELECTRICA				
APARTADO 1.8.1 VARIACION DE LA M.T.				
PVMT01	ud VARIACION DE LA MT S/ANEJO Unidad de presupuesto para la ejecucion de la variacion de la media tension de la línea electrica durante la ejecucion de las obras según desglose del anejo Variante de la M.T. del presente proyecto			
		1,000	74.839,76	74.839,76
	TOTAL APARTADO 1.8.1 VARIACION DE LA M.T.....			74.839,76
APARTADO 1.8.2 ELECTRIFICACION EN M.T. Y B.T.				
MTYMB	ud ELECTRIFICACION EN MT Y BT Unidad de presupuesto para la ejecucion de la electrificacion de las redes de media tension y de baja tension, durante la ejecucion de las obras según desglose del Anejo Electrificacion en MT y BT del presente proyecto			
		1,000	723.659,97	723.659,97
	TOTAL APARTADO 1.8.2 ELECTRIFICACION EN M.T. Y B.T.....			723.659,97
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.8 RED ELECTRICA			798.499,73
SUBCAPÍTULO 1.9 RED DE ALUMBRADO PUBLICO				
RALPUBF1	ud RED DE ALUMBRADO PUBLICO FASE 1 S/ANEJO Unidad de presupuesto para la ejecucion de la red de alumbrado publico durante la ejecución de las obras de la fase 1, según desglose del Anejo Red de alumbrado publico del presente proyecto			
		1,000	260.048,05	260.048,05
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.9 RED DE ALUMBRADO PUBLICO.....			260.048,05
SUBCAPÍTULO 1.10 PAVIMENTACIONES				
BEN92	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/20			
		11.930,437	17,55	209.379,17
BEN120	t EMULSION ASFALTICA C60B3 CUR RIEGO CURADO Tonelada de emulsion asfatica tipo C060B3 CUR, extendida sobre capa base de material granular como riego de curado, incluso preparación de la superficie, totalmente terminado.			
		18,578	394,59	7.330,69
BEN122	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC32 BIN S EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfatica en caliente tipo AC22 bin S, extendida y compactada dispuesta en capas de base, incluso transporte a obra y pp de betún			
		9.341,313	43,00	401.676,46
BEN121	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC32 BASE G EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfatica en caliente tipo AC22 base G, extendida y compactada dispuesta en capas de base, incluso transporte a obra y pp de betún			
		10.294,880	42,47	437.223,55
BEN101	t EMULSION ASFALTICA C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA Tonelada de emulsion asfatica tipo C060B3 ADH, extendida sobre capa base de mezcla bituminosa como riego de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.			
		27,866	392,59	10.939,91

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN112	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC16 SURF D EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfáltica en caliente tipo AC16 surf D, extendida y compactada dispuesta en capas de rodadura, incluso transporte a obra y pp de betún	6.544,791	45,07	294.973,73
BEN124	m2 PAVIMENTO ADOQUIN HORMIGON COLOR GRIS 20x10x6 Metro cuadrado de pavimento de adoquin de hormigon gris de 20x10x6 cm en acera dispuestos a matajunta, incluso asiento de mortero 1/6 de cemento, colocada sobre solera de hormigon armada de 15 cm. de espesor no incluida en el precio, p.p de enlechado de juntas y limpieza.	5.460,734	20,20	110.306,83
BEN125	m2 SOLADO BALDOSAS HIDRAULICA 36 CIRCULOS ROJA 30X30 cm Metro cuadrado de solado con baldosas hidraulica 36 circulos de 30x30 cm. y 4 cm. de espesor de botones en color rojo, en rebajes para pasos de peatones, incluso asiento de mortero 1/6 de cemento, colocada sobre solera de hormigon de 10 cm. de espesor no incluida en el precio, p.p de enlechado de juntas y limpieza.	98,580	16,54	1.630,51
BEN162	m2 SOLADO BALDOSAS HIDRAULICA DIRECCIONAL ROJA 30X30 cm Metro cuadrado de solado con baldosas hidraulica direccional de 30x30 cm. y 4 cm. de espesor de botones en color rojo, en rebajes para pasos de peatones, incluso asiento de mortero 1/6 de cemento, colocada sobre solera de hormigon de 10 cm. de espesor no incluida en el precio, p.p de enlechado de juntas y limpieza.	24,110	16,54	398,78
BEN54	m2 HORMIGON HM-20/P/20/XS1 SUBBASE ACERAS E=15 cm Metro cuadrado de suministro y puesta en obra de hormigón HM-20/P/2/XS1 en subbase de aceras de 15 cm de espesor, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según la instrucción EHE-08, con p.p de corte para juntas y vibrado. Totalmente terminado.	7.001,306	14,58	102.079,04
BEN127	m SUM.COLO.BOR.HOR.TIPO C7 100x20x22 cm (R-5 N/mm2) Metro lineal de suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa, tipo C5 en recta o curva, de 100 x 15 x 25 cm, clase T (R-5 N/mm2) , incluso excavación, hormigón de solera y refuerzo, rejuntado con mortero de cemento categoría M-8 (anchura maxima de junta 1,5 cm), parte proporcional de piezas eseciales de transicion en pasos de peatones medida la unidad terminada, segun norma UNE-EN 1340	5.954,670	20,54	122.308,92
BEN126	m SUM.COLO.BOR.HOR.TIPO A2 100x10x20 cm (R-5 N/mm2) Metro lineal de suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa, tipo A2 en recta o curva, de 100 x 10 x 20 cm, clase T (R-5 N/mm2) , incluso excavación, hormigón de solera y refuerzo, rejuntado con mortero de cemento categoría M-8, medida la unidad terminada.	2.269,480	12,02	27.279,15
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.10 PAVIMENTACIONES				1.725.526,74

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
SUBCAPÍTULO 1.11 SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL				
BEN128	m MARCA VIAL BLANCA ACRÍLICA 15 cm CONTINUA/DISCONTINUA Metro lineal de marca vial reflexiva continua / discontinua, blanca, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica de color blanco según UNE-EN 1871 y aplicación de microesferas de vidrio, realmente pintado, incluso premarcaje.	11.609,483	0,73	8.474,92
BEN129	m2 MARCA VIAL RETROREFLECTANTE SIMBOLOS BLANCA/AZUL Metro cuadrado de marca vial retroreflectante den seco blanca/azul, en ce-breados, bandas de Stop, símbolos, flechas y leyendas, realmente pintado, incluso premarcaje.	940,620	15,47	14.551,39
BEN130	ud SEÑAL TRIANGULAR 90 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2 Unidad de suministro y montaje de señal vertical triangular reflexiva clase RA2, de 90 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	7,000	151,18	1.058,26
BEN133	ud SEÑAL CIRCULAR 60 cm I/POSTE CLASE REFLEX RA2 Unidad de suministro y montaje de señal vertical circular reflexiva clase RA2, de 60 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	4,000	144,54	578,16
BEN137	ud SEÑAL RECTANGULAR 60x90 cm CLASE REFLEX RA2 Unidad de suministro y montaje de señal vertical rectangular reflexiva clase RA2, de 60x90 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	63,000	187,43	11.808,09
BEN138	ud SEÑAL CUADRADA 60x60 cm CLASE REFLEX RA2 Unidad de suministro y montaje de señal vertical cuadrada reflexiva clase RA2, de 60x60 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	14,000	176,74	2.474,36
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.11 SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL.....				38.945,18

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
SUBCAPÍTULO 1.12 ZONAS VERDES Y MOBILIARIO URBANO				
APARTADO 1.12.1 JARDINERIA				
BEN49	m3 TIERRA VEGETAL CRIBADA Suministro y extensión a máquina y perfilado a mano de tierras vegetales, procedentes de excavación de terrenos de vega o simplemente tierras "de cabeza", es decir las constituyentes del suelo vegetal, no el subsuelo, libres de elementos gruesos (piedras, cascotes, etc.), así como libres también de residuos vegetales (gramas, raíces, etc.) no arcillosas, drenantes, cribadas y suministradas a granel, incorporadas al terreno.	1.158,110	17,16	19.873,17
BEN79	m2 ESCARIFICADO Y NIVELACION TIERRA VEGETAL DESBROCE E=50cm EN ELP Metro cuadrado de escarificado y nivelacion de tierras e espacios libres publicos con medios mecanicos con la tierra vegetal procedente del desbroce considerando un promedio de 50 cm, incluso explanacion, rasanteo, reparto de material y nivelacion de superficies. Terminado	61.741,260	0,34	20.992,03
BEN80	m2 FORMACION DE PRADERA NATURAL Metro cuadrado de formacion de pradera natural de mezcla de semillas resistentes al clima de Benavente, comprendiendo nivelación, refinó, siembra, riegos y corta durante un periodo hasta 2 años despues de la recepcion de las obras.	11.217,760	1,17	13.124,78
BEN57	ud SUMINISTRO Y PLANTACION POPULUS ALBA D=14/16 CONTENEDOR Unidad de suministro y plantacion de populus alba de diametro de tronco entre 14-16 cm en contenedor,aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas elestricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	146,000	91,05	13.293,30
BEN66	ud SUMINISTRO Y PLANTACION POPULUS NIGRA D=14/16 CONTENEDOR Unidad de suministro y plantacion de populus nigra de diametro de tronco entre 14-16 cm en contenedor,aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas elestricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	146,000	70,56	10.301,76
BEN67	ud SUMINISTRO Y PLANTACION ZARZAMORA CONTENEDOR 2L Unidad de suministro y plantacion de zarzamora en contenedor de 2 litros, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)	115,000	18,14	2.086,10

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN68	<p>ud SUMINISTRO Y PLANTACION MAJUELO CONTENEDOR 3L h=50/70 cm</p> <p>Unidad de suministro y plantacion de majuelo (crataegus monogyna) en contenedor de 3 litros, con una altura de 50/70 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>	4,000	17,76	71,04
BEN69	<p>ud SUMINISTRO Y PLANTACION ROSAL SILVESTRE CONTENEDOR 4L</p> <p>Unidad de suministro y plantacion de Rosal silvestre en contenedor de 4 litros, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>	25,000	14,28	357,00
BEN70	<p>ud SUMINISTRO Y PLANTACION SAUCO CONTENEDOR 3L h=60/80 cm</p> <p>Unidad de suministro y plantacion de sauco (sambucus nigra) en contenedor de 4 litros, con una altura de 60/80 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>	138,000	15,53	2.143,14
BEN71	<p>ud SUMINISTRO Y PLANTACIONARRACLAN ALVEOLO h=20/40 cm</p> <p>Unidad de suministro y plantacion de arraclan en alveolo porte con altura entre 20 y 40 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.2x0.2x0.4 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 2 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>	190,000	9,79	1.860,10
BEN72	<p>ud SUMINISTRO Y PLANTACION RETAMA CONTENEDOR 2L h=30/50 cm</p> <p>Unidad de suministro y plantacion de retama en contenedor de 2 litros, con altura comprendida entree 30 y 50 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>	150,000	14,29	2.143,50

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN73	<p>ud SUMINISTRO Y PLANTACION RETAMA BLANCA CONTENEDOR 2L h=30/50 cm</p> <p>Unidad de suministro y plantacion de retama blanca en contenedor de 2 litro, con altura comprendida entree 30 y 50 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantía de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>	200,000	14,74	2.948,00
BEN58	<p>ud SUMINISTRO Y PLANTACION CEREZO D=12/14 cm CONTENEDOR 25L</p> <p>Unidad de suministro y plantacion de cerezo de diametro de tronco entre 12-14 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratrada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas elestricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantía de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>	3,000	148,48	445,44
BEN59	<p>ud SUMINISTRO Y PLANTACION ALMENDRO D=12/14 cm CONTENEDOR 25L</p> <p>Unidad de suministro y plantacion de cerezo de diametro de tronco entre 12-14 cm en contenedor, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratrada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas elestricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantía de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>	2,000	108,31	216,62
BEN60	<p>ud SUMINISTRO Y PLANTACION CANTUESO EN ALVEOLO DE 250 cc</p> <p>Unidad de suministro y plantacion de cantueso en alveolo de 250cc porte con altura hasta 30 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.2x0.2x0.4 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 2 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantía de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>	30,000	7,37	221,10
BEN61	<p>ud SUMINISTRO Y PLANTACION ROMERO CONTENEDOR 2L</p> <p>Unidad de suministro y plantacion de romero, en contenedor de 2 litros, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantía de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)</p>	45,000	10,98	494,10

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN62	ud SUMINISTRO Y PLANTACION TOMILLO MACETA , ALTURA 30-40 cm Unidad de suministro y plantacion de tomillo en maceta, con altura comprendida de la planta entre 30 y 50 cm, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero, antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 0.5x0.5x0.5 m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)			
		45,000	11,73	527,85
BEN63	ud SUMINISTRO Y PLANTACION PLATANUS HIBRIDA D=14/16 CONTENEDOR 45L Unidad de suministro y plantacion de platanus hibrida de diametro de tronco entre 14-16 cm en contenedor de 45 L, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)			
		175,000	94,62	16.558,50
BEN64	ud SUMINISTRO Y PLANTACION DE ARCE D=14/16 CONTENEDOR Unidad de suministro y plantacion de arce de diametro de tronco entre 14-16 cm en contenedor de 45 L, aprobado previamente por el Ayuntamiento de Benavente en vivero , antes de su transporte a obra, incluyendo apertura manual de hoyo de 1x1x1x m retirada de tierras y escombros a vertedero, aporte de tierra vegetal, plantacion y abonado con 50 kg de abono orgánico, fijacion con dos tutores de madera tratada de 8 cm de diámetro y 3 metros de altura, atado con fajas electricas, primer riego, conservacion, mantenimiento y garantia de 2 años despues de la recepcion de las obras (y reposicion de marras en caso de ser necesario)			
		70,000	154,71	10.829,70
	TOTAL APARTADO 1.12.1 JARDINERIA			118.487,23

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
APARTADO 1.12.2 RIEGO				
BEN07	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECAN. I/PP PREZANJA, AGOT, ENTIB Y TTE Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, prezanja en caso de que la altura sea superior a 4 metros, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.	993,447	8,87	8.811,87
BEN08	m3 RELLENO DE ZANJA SUELO EXENTO PIEDRAS d>20 mm DE EXCAVACION Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo exento de piedras d>20 mm, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.	496,725	2,02	1.003,38
BEN28	m3 ARENA DE ASIENTO Y CUBRICION DE TUBERIAS	496,725	9,82	4.877,84
BEN55	m TUBERÍA POLIET. AD PN 10 ATMS D= 125 mm Metro lineal de tubería de polietileno de a.d. PE-100, de 125 mm de diámetro exterior, p.n. 10 atm, incluida unión por soldadura y p/p de piezas especiales y elementos de unión (codos, tes, empalmes, reducciones, tapones....). Instalada y probada en zanja sobre cama de arena no incluida en el precio.	3.311,490	17,35	57.454,35
BEN56	m CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBOS Ø90 Metro de canalización subterránea para acometidas eléctricas en baja tensión bajo acera o calzada segun normas de la compañía, compuesta por 1 tubos de Ø=90 mm de doble pared del tipo Decaplast-B-450N en barras de polietileno segun normas UNE EN 50086-2-4, colocados en fondo de zanja incluso cinta de señalización, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montada.	150,000	7,71	1.156,50
BEN74	ud ARQUETA REGISTRO 40x40x50 cm Unidad de arqueta de registro de dimensiones interiores 40x40x50 cm. realizada con hormigon en masa HM-20/P/20/IIb, incluso tapa (con inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), cerco de acero de fundicion. Incluyendo p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada y terminada.	12,000	102,05	1.224,60
BEN75	ud ELECTROVALVULA PARA RIEGO D=4" CON REG CAUDAL I/CONEX TUBO Unidad de electroválvula para riego, cuerpo de fundicion, conexiones embridadas, de 4" de diámetro, conectada a tuberías de polietileno de 125 mm, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual, regulador de caudal, incluso conexiones a tubo, montaje y p/p de conexion eléctrica. Terminada y probada	6,000	1.720,10	10.320,60
BEN77	ud VALVULA REDUCTORA DE PRESION D= 100 mm TUBO POL 125 mm Unidad de valvula reductora de presion, cuerpo de fundicion, conexiones embridadas, de 100 mm de diámetro, conectada a tuberías de polietileno de 125 mm, incluso conexiones a tubo, montaje y p/p de conexion eléctrica. Terminada y probada	6,000	4.022,41	24.134,46

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN78	ud PROGRAMADOR GPRS PARA RIEGO 1,2 O 4 ESTACIONES Unidad de sistema de riego basado en arquitectura GPRS 9 V, con equipo centrador y gestión remota vía internet y comunicacion radio bidireccional. Dotado de sistema multiusuario con informacion compartida, alertas en tiempo real (baterías, consumos de agua, etc), equipo concentrador con alcance de 600 m, repetidores solares de igual alcance, equipo programador de 9 V con 1,2 o 4 estaciones con hasta 4 programaciones, incluyendo montaje en arqueta de registro y p/p de conexión eléctrica.	6,000	588,00	3.528,00
BEN91	ud ASPERSOR EMERGENTE REGULABLE, 14 m ALCANCE MAXIMO Unidad de aspersor emergente regulable de 0-360° de 14 metros de alcance maximo, incluso collarin de union a tubo polietileno 110 mm y p/p de piezas especiales, Totalmente instalado, probado y funcionando.	482,000	18,40	8.868,80
TOTAL APARTADO 1.12.2 RIEGO.....				121.380,40
APARTADO 1.12.3 MOBILIARIO URBANO				
BEN53	ud BANCO DE FUNDICION L=2,00 m Unidad de banco de fundicion, con pies respaldo y asiento de fundición de 2.00 metros de longitud, incluyendo excavacion y cimentacion de homigon HM-30. Totalmente terminado y montado.	422,000	301,33	127.161,26
BEN52	ud PAPELERA FUNDICION CIRCULAR BASCULANTE d=320 mm Unidad de suministro y colocación de papelera de 320 mm de diametro de fundicion, dotada de poste metálico de 60 m de diametro, basculante incluso elementos de anclaje y cimentacion, colocacion y pintura, según normas de la empresa municipal de limpieza. Montada e instalada	85,000	86,88	7.384,80
TOTAL APARTADO 1.12.3 MOBILIARIO URBANO.....				134.546,06
APARTADO 1.12.4 REPOSICION DE CAMINOS Y CERRAMIENTOS				
BEN92	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/20	1.436,880	17,55	25.217,24
BEN43	m3 ESCOLLERA DE 400/800 kg EN MURO DE TALUD Metro cubico de escollera de 400/800 kg como elemento de conteeccion de tierras de caminos o balsas, incluso formacion de cimientto y muro.	240,000	48,51	11.642,40
BEN120	t EMULSION ASFALTICA C60B3 CUR RIEGO CURADO Tonelada de emulsion asfastica tipo C060B3 CUR, extendida sobre capa base de material granular como riego de curado, incluso preparación de la superficie, totalmente terminado.	0,072	394,59	28,41
BEN112	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC16 SURF D EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfatica en caliente tipo AC16 surf D, extendida y compactada dispuesta en capas de rodadura, incluso transporte a obra y pp de betún	21,736	45,07	979,64
BEN94	m CERRAMIENTO 2,2 M CON POSTES MET, MALLA DE ACERO GALV Y REF INF Metro cuadrado de cerramiento de simple torision de 2,2 m de altura compuesto por postes metalicos cada 3 m, arriostrados cada 30 m, malla de acero galvanizado de simple torsión y refuerzo inferior parcilamenta enterrado, i/ pp de cimienots, totalmenta colocado, incluso pp de puertas de acceso de dos hojas en los emplazamientos indicados en los planos.			

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
		1.764,850	23,48	41.438,68
	TOTAL APARTADO 1.12.4 REPOSICION DE CAMINOS Y CERRAMIENTOS.....			79.306,37
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.12 ZONAS VERDES Y MOBILIARIO URBANO.....			453.720,06
SUBCAPÍTULO 1.13 ESTRUCTURAS				
APARTADO 1.13.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
BEN158	m3 EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL Metro cubico de excavación de tierra vegetal, incluso retirada i/o acopio para su posterior uso en obra.	77,543	1,88	145,78
BEN159	m3 DESMONTE MEDIOS MECANICOS I/CLASIFIC. Metro cubico de desmonte en terrenos de transito por medios mecanicos, incluido, carga, transporte, cribado del material hasta un tamaño maximo de 50 mm, clasificacion por tipo y retirada de los mismos hasta lugar de empleo o acopio dentro de la propia obra para su uso como terraplenes, refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido según perfiles transversales.	215,282	2,47	531,75
BEN109	m3 RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL SELECCIONADO Metro cubico de relleno localizado con material seleccionado.	676,070	18,77	12.689,83
BEN93	m3 REL.LOC. CON MATERIAL DE PRÉSTAMOS FILTRANTE Relleno localizado con material filtrante de préstamos, en cimientos y trasdoses de muros.	11,136	27,43	305,46
BEN43	m3 ESCOLLERA DE 400/800 kg EN MURO DE TALUD Metro cubico de escollera de 400/800 kg como elemento de conteccion de tierras de caminos o balsas, incluso formacion de cimiento y muro.	35,000	48,51	1.697,85
	TOTAL APARTADO 1.13.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....			15.370,67

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
APARTADO 1.13.2 ESTRUCTURAS				
BEN113	m3 HORMIGÓN HM-30/P/20/X0 ENSOLERA Hormigón HM-30 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.	15,406	85,90	1.323,38
BEN105	kg ACERO CORRUGADO B-500-S Kilogramo de acero corrugado B-500 S, cortado, doblado, armado y colocado en cimientos y alzados, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado según Código Estructural	19.134,750	1,06	20.282,84
BEN110	m3 HORMIGON HA-30/B/20/ XC4 Metro cubico de hormigon para armar HA-30/B/20/ XC4 puesto en obra con bomba, colocado y vibrado.	56,334	105,97	5.969,71
BEN111	m3 HORMIGON HA-30/B/20/ XC1+XA1 Metro cubico de hormigon para armar HA-30/B/20/ XC1+XA1 a puesto en obra con bomba, colocado y vibrado.	116,602	112,58	13.127,05
BEN108	m PILOTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO HINCADO DESDE 0,35 m HAST Metro lineal de pilote prefabricado de hormigón armado hincado desde 0,35 m hasta 0,40 m de lado, con azuche normal, en cualquier tipo de terreno. i/ descabezado.	240,000	103,68	24.883,20
BEN114	m2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PLANO OCULTO H<15m Metro cuadrado de encofrado y desencofrado plano oculto, incluso apeos y medios auxiliares, para alturas inferiores a 15m. Totalmente terminado.	233,730	26,47	6.186,83
BEN115	m VIGA HORMIGÓN PRETENSADO "T" INVERTIDA h=50 cm b=60 cm L=14,2 m Metro lineal de viga hormigón pretensado "T" invertida h=50 cm, b=60 cm, HP-50/AC/20/IIb, puesta en obra incluyendo medios auxiliares de elevación, apuntalamiento de cabezas si fuera necesario, apoyo sobre neopreno, tramitación de permisos de transporte especial, colocadas finalmente en su posición definitiva.	269,800	219,83	59.310,13
BEN116	ud APOYO NEOPRENO ZUNCHADO SUPERBASCULANTE 150X150X41 Unidad de apoyo de neopreno zunchado superbasculante de dimensiones 150x150x41 mm, incluso colocación	38,000	36,59	1.390,42
BEN117	m3 MICROHORMIGÓN ALTA RESISTENCIA - RETRACCIÓN Metro cubico de microhormigón alta resistencia-retracción, colocado.	0,380	391,64	148,82
BEN118	m2 IMPERMEABILIZACIÓN SOBRE TABLERO A BASE DE ALQUITRÁN Metro cuadrado de impermeabilización sobre tableros de puentes a base de alquitrán epoxi, incluso espolvoreo con árido silíceo.	164,720	12,69	2.090,30

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN119	m JUNTA DE DILATACIÓN TRASFLEX Metro lineal de junta de dilatación a base de mortero elastomérico sobre chapa de distribución, instalada.			
		23,200	109,89	2.549,45
BEN106	m BARANDILLA DE HIERRO FORJADO Metro lineal de barandilla de fachada en forma recta de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de pletina de perfil macizo de hierro forjado marcado de 40x8 mm y montantes de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado de 16x16 mm con una separación de 100 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado, liso, de 12x12 mm con una separación de 12 cm, fijada mediante patillas de anclaje.			
		85,200	96,79	8.246,51
BEN107	ud PRUEBA DE CARGA EN ESTRUCTURA S/APENDICE 1, ANEJO 14 ESTRUCTURAS Unidad de prueba de carga en estructura según se describe en el apendice 1 del Anejo 14 Estructuras del presente proyecto			
		1,000	1.335,66	1.335,66
	TOTAL APARTADO 1.13.2 ESTRUCTURAS.....			146.844,30
APARTADO 1.13.3 FIRMES Y PAVIMENTOS				
BEN101	t EMULSION ASFALTICA C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA Tonelada de emulsion asfáltica tipo C060B3 ADH, extendida sobre capa base de mezcla bituminosa como riego de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.			
		0,034	392,59	13,35
BEN112	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC16 SURF D EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfáltica en caliente tipo AC16 surf D, extendida y compactada dispuesta en capas de rodadura, incluso transporte a obra y pp de betún			
		13,632	45,07	614,39
BEN103	m2 ACERAS PEATONALES HORM IMPRESO E INSTALACIONES Metro cuadrado de aceras de hormigón impreso imitando color y disposición del adoquín de acera del resto de la actuación, de 22 cm de espesor medio. Totalmente terminado.			
		51,120	29,10	1.487,59
BEN104	m BORDILLO HORMIGÓN INSITU 100*20/4*20 Metro lineal bordillo de hormigón ejecutado "in situ", de 100*20/4*20, en remate de acera de tablero de puente			
		28,400	7,29	207,04
	TOTAL APARTADO 1.13.3 FIRMES Y PAVIMENTOS.....			2.322,37

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
APARTADO 1.13.4 DRENAJE				
BEN45	m2 LAMINA DRENANTE GEOCOMPUESTA TRASDOS MUROS Metro cuadrado de lámina drenante geocompuesta en trasdós de muros.	77,970	10,10	787,50
BEN46	m2 IMPERMEABILIZACION EN TRASDOS EN MUROS Metro cuadrado de impermeabilización con pintura asfáltica en trasdós de muros.	115,476	2,27	262,13
BEN47	m TUBO DREN. PE-AD CORR.DOUBLE D= 110 mm Tubería de drenaje enterrada de polietileno de alta densidad ranurado de diámetro nominal 110 mm. revestida con geotextil de 200 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación de la zanja ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, s/ CTE-HS-5.	56,000	11,00	616,00
BEN44	m GEOTEXTIL 200 g/m2 Metro cuadrado de suministro y colocación de geotextil, con un peso de 200 gr/m2, medido en planta, incluso p.p. de solape y unión término. Completamente colocada.	288,516	3,79	1.093,48
TOTAL APARTADO 1.13.4 DRENAJE.....				2.759,11
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.13 ESTRUCTURAS.....				167.296,45
SUBCAPÍTULO 1.14 CONEXIONES EXTERIORES				
APARTADO 1.14.1 COLECTOR AGUAS RESIDUALES				
BEN06	m2 DEMOLICION DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO ASFALTICO EN CALZADA Metro cuadrado de de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, por medios mecanicos, incluso corte con radial en extremos de pavimento y carga de los productos resultantes sobre camión	21,000	2,83	59,43
BEN10	m3 TERRAPLEN SUELO TOLERABLE EXCAVACION Metro cubico de formación de terraplén con suelo tolerable procedente de la excavacion, incluso extendido, humectación, compactación y refinado de taludes por medios mecanicos o manuales, medido sobre perfil, totalmente terminado.	3.939,635	2,41	9.494,52
BEN92	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/20	732,162	17,55	12.849,44
BEN09	m3 HORMIGON HM-20/P/20/XS1 EN SOLERAS, POZOS REGISTRO Y ZANJAS Metro cubico de hormigon en masa HM-20/P/20/XS1 en soleras, pozos de registro y zanjas, incluso vertido y vibrado	4,200	70,49	296,06
BEN101	t EMULSION ASFALTICA C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA Tonelada de emulsion asfáltica tipo C060B3 ADH, extendida sobre capa base de mezcla bituminosa como riego de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.	0,006	392,59	2,36

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN112	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC16 SURF D EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfáltica en caliente tipo AC16 surf D, extendida y compactada dispuesta en capas de rodadura, incluso transporte a obra y pp de betún	2,520	45,07	113,58
BEN07	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECAN. I/PP PREZANJA, AGOT, ENTIB Y TTE Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, prezanja en caso de que la altura sea superior a 4 metros, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.	1.670,276	8,87	14.815,35
BEN28	m3 ARENA DE ASIENTO Y CUBRICION DE TUBERIAS	553,018	9,82	5.430,64
BEN08	m3 RELLENO DE ZANJA SUELO EXENTO PIEDRAS d>20 mm DE EXCAVACION Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo exento de piedras d>20 mm, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.	1.029,015	2,02	2.078,61
BEN29	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=315 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m ² , pared compactada y unión por junta elástica, de 315 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada	950,203	46,88	44.545,52
BEN41	m POZO REGISTRO HORM INSITU ø1,20m I/PP CONO SUPERIOR PATES Y BASE Metro lineal de pozo de registro prefabricado de hormigon insitu de diametro interior 1,20 metroa con pates, p/p de base embebida en tubo de hormigón insitu de 25 cm de altura cubriendo al menos dos corrugas, pates, instalados y cono reductor a 600 mm cabeza, excavacion, encofrado, desencofrado, hormigonado, desencofrado, entibación y agotamientos	38,350	255,02	9.780,02
BEN42	ud TAPA Y CERCO CIRC. ø 600mm D400 I/ANTIR. INSC SERV, AÑO+ESC. MUN Unidad de suministro y colocación de tapa y cerco circulares de 600 mm. de diam., de fundición dúctil para pozos de registro, con una carga de rotura > 400 KN abisagrada con junta de polietileno para evitar ruidos y cierre antirrobo, incluso inscripción del servicio correspondiente.	27,000	153,88	4.154,76
TOTAL A PARTADO 1.14.1 COLECTOR AGUAS RESIDUALES.....				103.620,29
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.14 CONEXIONES EXTERIORES.....				103.620,29

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
SUBCAPÍTULO 1.15 DESVIO, SOTERRAMIENTO DE DESAGUES Y ACEQUIAS DE RIEGO				
BEN07	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECAN. I/PP PREZANJA, AGOT, ENTIB Y TTE Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, prezanja en caso de que la altura sea superior a 4 metros, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.	6.951,280	8,87	61.657,85
BEN81	m MARCO HORMIGON PREFABRICADO 2,00 X 1,00 Metro lineal de marco de hormigón prefabricado resistente al tráfico, de dimensiones interiores 2,00 m en horizontal y 1,00 m en vertical, machiembreado, unión con junta de goma, sellado de juntas con lámina asfáltica plastificada, para cualquier altura de tierras, incluyendo excavacion, impermeabilizaciones del trasdos, lámina de drenaje geocompuesta del trasdos, dren logitudinal en el trasdos, relleno localizado del trasdos y p/p de sobrecoste por ejecucion de marco en quiebros en caso de ser necesario. Totalmente colocado.	194,000	628,19	121.868,86
BEN82	m MARCO HORMIGON PREFABRICADO 2,00 X 1,50 Metro lineal de marco de hormigón prefabricado resistente al tráfico, de dimensiones interiores 2,00 m en horizontal y 1,50 m en vertical, machiembreado, unión con junta de goma, sellado de juntas con lámina asfáltica plastificada, para cualquier altura de tierras, incluyendo excavacion, impermeabilizaciones del trasdos, lámina de drenaje geocompuesta del trasdos, dren logitudinal en el trasdos, relleno localizado del trasdos y p/p de sobrecoste por ejecucion de marco en quiebros en caso de ser necesario. Totalmente colocado.	45,000	690,23	31.060,35
BEN90	ud ARQUETA DERIVACION CANAL Unidad de arqueta para derivacion de canal de riego existente formada por transicion hormigonada de fondo y cajero de canal de 3 metros de longitud y arqueta de entronque con marco de hormigon prefabricado de 2,00x1,50. Terminada	1,000	2.642,06	2.642,06
BEN89	ud EMBOCADURA Y TRANSICION CANAL PARA MARCO HORMIGON 2X1,0 Unidad de embocadura para marco de hormigon de 2x1,0 mediante 2 aletas perpendiculares a cada lado del marco formadas por muro de hormigon de 0,25 m de anchura y altura variable hasta nivel de terreno sobre cimiento de 0,5 m de vuelo y 0,5 metros de canto, incluso zona de transicion hormigonada de 3 metros de longitud entre marco y canal en tierras formada por losa de fondo de canal y cajeros hormigonadas de 0,20 metros de canto.	2,000	1.739,06	3.478,12
BEN83	ud EMBOCADURA Y TRANSICION CANAL PARA MARCO HORMIGON 2X1,5 Unidad de embocadura para marco de hormigon de 2x1,5 mediante 2 aletas perpendiculares a cada lado del marco formadas por muro de hormigon de 0,25 m de anchura y altura variable hasta nivel de terreno sobre cimiento de 0,5 m de vuelo y 0,5 metros de canto, incluso zona de transicion hormigonada de 3 metros de longitud entre marco y canal en tierras formada por losa de fondo de canal y cajeros hormigonadas de 0,20 metros de canto.	7,000	2.172,74	15.209,18
BEN178	m REVESTIMIENTO DE CANAL EN TIERRAS E=10 cm Metro lineal de revestimiento de canal en tierra (no incluida la excavación en el precio) de canal de trapezoidal de 1.5 metros de base, h max= 2 metros y cajeros 1/1 con 10 cm de hormigon en masa	197,570	90,71	17.921,57

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN43	m3 ESCOLLERA DE 400/800 kg EN MURO DE TALUD Metro cubico de escollera de 400/800 kg como elemento de conteccion de tierras de caminos o balsas, incluso formacion de cimiento y muro.			
		494,248	48,51	23.975,97
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.15 DESVIO, SOTERRAMIENTO DE DESAGUES Y ACEQUIAS DE			277.813,96
SUBCAPÍTULO 1.16 GESTION DE RESIDUOS				
GRESF1	ud GESTION DE RESIDUOS FASE 1 S/ANEJO Unidad de partida para la gestión de residuos generados durante la ejecución de las obras de la fase 1 según desglose del Anejo Gestión de Residuos del presente proyecto			
		1,000	162.718,78	162.718,78
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.16 GESTION DE RESIDUOS.....			162.718,78
SUBCAPÍTULO 1.17 SEGURIDAD Y SALUD				
SYSF1	ud PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 1 S/ANEJO Unidad de presupuesto de seguridad y salud durante la ejecucion de las obras de la fase 1 s/desglose del Anejo de Seguridad y Salud del presente proyecto			
		1,000	27.231,83	27.231,83
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.17 SEGURIDAD Y SALUD.....			27.231,83
	TOTAL CAPÍTULO 1 POLIGONO PUERTA DEL NOROESTE - BENAVENTE FASE 1.....			6.826.882,95

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
CAPÍTULO 2 POLIGONO PUERTA DEL NOROESTE - BENAVENTE FASE 2				
SUBCAPÍTULO 2.1 RED DE PLUVIALES				
BEN07	m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECAN. I/PP PREZANJA, AGOT, ENTIB Y TTE Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, prezanja en caso de que la altura sea superior a 4 metros, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.	1.063,834	8,87	9.436,21
BEN28	m3 ARENA DE ASIENTO Y CUBRICION DE TUBERIAS	379,747	9,82	3.729,12
BEN08	m3 RELLENO DE ZANJA SUELO EXENTO PIEDRAS d>20 mm DE EXCAVACION Metro cubico de material de relleno de zanjas y pozos con suelo exento de piedras d>20 mm, compactado en tongadas de espesor máximo de 25 cm al 95% de Proctor Modificado, incluso suministro, carga, transporte a obra a cualquier distancia, descarga, extendido y humectación, medido sobre perfil, en zanjas.	631,196	2,02	1.275,02
BEN160	ud IMBORNAL DE REJILLA Lm= 9 mts Unidad de imbornal de rejilla de dimensiones interiores 0,60x0,30x1,00 formado por fabrica de 1/2 pie de ladrillo de 15 cm de espesor, 20 cm de hormigon de base, rejilla de fundicion ductil, 9 m de longitud media de tubería de 200 mm de PVC SN8, incluyendo, escavacion, relleno de trasdos de imbornal, arena de asiento de tubo y conexion a nuevo pozo de registro. Totalmente terminado	50,000	263,98	13.199,00
BEN29	m TUBERÍA PVC DOBLE PARED TEJA SN8 D=315 mm Metro lineal de tubería de saneamiento de PVC corrugado doble pared color teja SN 8 KN/m2, pared compactada y unión por junta elástica, de 315 mm de diámetro. Totalmente instalada y probada	678,120	46,88	31.790,27
BEN41	m POZO REGISTRO HORM INSITU ø1,20m I/PP CONO SUPERIOR PATES Y BASE Metro lineal de pozo de registro prefabricado de hormigon insitu de diametro interior 1,20 metroa con pates, p/p de base embebida en tubo de hormigón insitu de 25 cm de altura cubriendo al menos dos corrugas, pates, instalados y cono reductor a 600 mm cabeza, escavacion, encofrado, desencofrado, hormigonado, desencofrado, entibación y agotamientos	36,940	255,02	9.420,44
BEN42	ud TAPA Y CERCO CIRC. ø 600mm D400 I/ANTIR. INSC SERV, AÑO+ESC. MUN Unidad de suministro y colocación de tapa y cerco circulares de 600 mm. de diam., de fundición dúctil para pozos de registro, con una carga de rotura > 400 KN abisagrada con junta de polietileno para evitar ruidos y cierre antirrobo, incluso inscripción del servicio correspondiente.	23,000	153,88	3.539,24
BEN43	m3 ESCOLLERA DE 400/800 kg EN MURO DE TALUD Metro cubico de escollera de 400/800 kg como elemento de conteeccion de tierras de caminos o balsas, incluso formacion de cimientto y muro.	511,864	48,51	24.830,52

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1 RED DE PLUVIALES.....			97.219,82
SUBCAPÍTULO 2.2 RED DE ALUMBRADO PUBLICO				
RALPUBF2	ud RED DE ALUMBRADO PUBLICO FASE 2 S/ANEJO Unidad de presupuesto para la ejecución de la red de alumbrado publico durante la ejecución de las obras de la fase 2 según desglose del Anejo de la red de alumbrado publico del presente proyecto			
		1,000	118.705,22	118.705,22
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 RED DE ALUMBRADO PUBLICO.....			118.705,22
SUBCAPÍTULO 2.3 PAVIMENTACIONES				
BEN92	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-0/20			
		4.479,909	17,55	78.622,40
BEN120	t EMULSIONASFALTICA C60B3 CUR RIEGO CURADO Tonelada de emulsion asfatica tipo C060B3 CUR, extendida sobre capa base de material granular como riego de curado, incluso preparación de la superficie, totalmente terminado.			
		1,792	394,59	707,11
BEN121	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC32 BASE G EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfatica en caliente tipo AC22 base G, extendida y compactada dispuesta en capas de base, incluso transporte a obra y pp de betún			
		1.777,030	42,47	75.470,46
BEN101	t EMULSIONASFALTICA C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA Tonelada de emulsion asfatica tipo C060B3 ADH, extendida sobre capa base de mezcla bituminosa como riego de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.			
		4,480	392,59	1.758,80
BEN112	t MEZCLA ASFALTICA CALIENTE AC16 SURF D EXT. Y COMP. Tonelada de mezcla asfatica en caliente tipo AC16 surf D, extendida y compactada dispuesta en capas de rodadura, incluso transporte a obra y pp de betún			
		1.793,260	45,07	80.822,23
BEN124	m2 PAVIMENTO ADOQUIN HORMIGON COLOR GRIS 20x10x6 Metro cuadrado de pavimento de adoquin de hormigon gris de 20x10x6 cm en acera dispuestos a matajunta, incluso asiento de mortero 1/6 de cemento, colcada sobre solera de hormigon armada de 15 cm. de espesor no incluida en el precio, p.p de enlechado de juntas y limpieza.			
		2.758,437	20,20	55.720,43
BEN54	m2 HORMIGON HM-20/P/20/XS1 SUBBASE ACERAS E= 15 cm Metro cuadrado de suministro y puesta en obra de hormigón HM-20/P/2/XS1 en subbase de aceras de 15 cm de espesor, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según la instrucción EHE-08, con p.p de corte para juntas y vibrado. Totalmente terminado.			
		3.297,050	14,58	48.070,99

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
BEN127	m SUM.COLO.BOR.HOR.TIPO C7 100x20x22 cm (R-5 N/mm2) Metro lineal de suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa, tipo C5 en recta o curva, de 100 x 15 x 25 cm, clase T (R-5 N/mm2) , incluso excavación, hormigón de solera y refuerzo, rejuntado con mortero de cemento categoría M-8 (anchura maxima de junta 1,5 cm), parte proporcional de piezas eseciales de transición en pasos de peatones medida la unidad terminada, segun norma UNE-EN 1340	1.863,720	20,54	38.280,81
BEN126	m SUM.COLO.BOR.HOR.TIPO A2 100x10x20 cm (R-5 N/mm2) Metro lineal de suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa, tipo A2 en recta o curva, de 100 x 10 x 20 cm, clase T (R-5 N/mm2) , incluso excavación, hormigón de solera y refuerzo, rejuntado con mortero de cemento categoría M-8, medida la unidad terminada.	1.658,690	12,02	19.937,45
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.3 PAVIMENTACIONES				399.390,68
SUBCAPÍTULO 2.4 SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL				
BEN128	m MARCA VIAL BLANCA ACRÍLICA 15 cm CONTINUA/DISCONTINUA Metro lineal de marca vial reflexiva continua / discontinua, blanca, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica de color blanco según UNE-EN 1871 y aplicación de microsferas de vidrio, realmente pintado, incluso premarcaje.	5.537,140	0,73	4.042,11
BEN129	m2 MARCA VIAL RETROREFLECTANTE SIMBOLOS BLANCA/AZUL Metro cuadrado de marca vial retroreflectante den seco blanca/azul, en cebreados, bandas de Stop, símbolos, flechas y leyendas, realmente pintado, incluso premarcaje.	102,440	15,47	1.584,75
BEN137	ud SEÑAL RECTANGULAR 60x90 cm CLASE REFLEX RA2 Unidad de suministro y montaje de señal vertical rectangular reflexiva clase RA2, de 60x90 cm de lado, incluso poste galvanizado 100x50x3 mm, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	8,000	187,43	1.499,44
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.4 SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL.....				7.126,30

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICION	PRECIO	TOTAL
SUBCAPÍTULO 2.5 GESTION DE RESIDUOS				
GRESF2	ud GESTION DE RESIDUOS FASE 2 S/ANEJO Unidad de partida para la gestión de residuos generados durante la ejecución de las obras de la fase 2 según desglose del Anejo Gestión de Residuos del presente proyecto			
		1,000	3.547,58	3.547,58
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.5 GESTION DE RESIDUOS.....			3.547,58
SUBCAPÍTULO 2.6 SEGURIDAD Y SALUD				
SYSF2	ud PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD FASE 2 S/ANEJO Unidad de presupuesto de seguridad y salud durante la ejecución de las obras de la fase 2 s/desglose del Anejo de Seguridad y Salud del presente proyecto			
		1,000	12.178,52	12.178,52
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.6 SEGURIDAD Y SALUD.....			12.178,52
	TOTAL CAPÍTULO 2 POLIGONO PUERTA DEL NOROESTE - BENAVENTE FASE 2.....			638.168,12



PROYECTO DE EJECUCION DEL SECTOR S10IN
PUERTA DEL NOROESTE DE BENAVENTE (ZAMORA)



CAPITULO Nº4 PRESUPUESTO BASE DE LICITACION

RESUMEN DE PRESUPUESTO FASE 1

CAP.	RESUMEN	EUROS
1	POLIGONO PUERTA DEL NOROESTE - BENAVENTE FASE 1.....	6.826.882,95
-1.1	-DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS.....	80.072,63
-1.2	-MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	1.012.471,81
-1.3	-CONEXION N-630.....	429.980,27
-1.4	-RED DE PLUVIALES.....	588.684,91
-1.5	-RED DE RESIDUALES.....	312.824,18
-1.6	-RED DE ABASTECIMIENTO.....	283.786,97
-1.7	-RED DE TELECOMUNICACIONES.....	103.641,11
-1.8	-RED ELECTRICA.....	798.499,73
-1.9	-RED DE ALUMBRADO PUBLICO.....	260.048,05
-1.10	-PAVIMENTACIONES.....	1.725.526,74
-1.11	-SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL.....	38.945,18
-1.12	-ZONAS VERDES Y MOBILIARIO URBANO.....	453.720,06
-1.13	-ESTRUCTURAS.....	167.296,45
-1.14	-CONEXIONES EXTERIORES.....	103.620,29
-1.15	-DESUDIO, SOTERRAMIENTO DE DESAGUES Y ACEQUIAS DE RIEGO.....	277.813,96
-1.16	-GESTION DE RESIDUOS.....	162.718,78
-1.17	-SEGURIDAD Y SALUD.....	27.231,83
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	6.826.882,95
	13,00% Gastos generales.....	887.494,78
	6,00% Beneficio industrial.....	409.612,98
	SUMA	8.123.990,71
	21,00% I.V.A.....	1.706.038,05
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	9.830.028,76

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NUEVE MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA MIL VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

BENAVENTE, SEPTIEMBRE DE 2022.

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: LUIS FCO. PLAZA BELTRAN

Nº COL: 12.830

RESUMEN DE PRESUPUESTO FASE 2

CAP.	RESUMEN	EUROS
2	POLIGONO PUERTA DEL NOROESTE - BENAVENTE FASE 2.....	638.168,12
-2.1	-RED DE PLUVIALES.....	97.219,82
-2.2	-RED DE ALUMBRADO PUBLICO.....	118.705,22
-2.3	-PAVIMENTACIONES.....	399.390,68
-2.4	-SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL.....	7.126,30
-2.5	-GESTION DE RESIDUOS.....	3.547,58
-2.6	-SEGURIDAD Y SALUD.....	12.178,52
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL FASE 2	638.168,12
	13,00% Gastos generales.....	82.961,86
	6,00% Beneficio industrial.....	38.290,09
	SUMA	759.420,07
	21,00% I.V.A.....	159.478,20
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	918.898,27

Asciende el presupuesto general de la fase 2 a la expresada cantidad de NOVECIENTOS DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

BENAVENTE, SEPTIEMBRE 2022.

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: LUIS FCO. PLAZA BELTRAN

Nº COL: 12.830

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAP.	RESUMEN	EUROS
1	POLIGONO PUERTA DEL NOROESTE - BENAVENTE FASE 1.....	6.826.882,95
-1.1	-DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS.....	80.072,63
-1.2	-MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	1.012.471,81
-1.3	-CONEXION N-630.....	429.980,27
-1.4	-RED DE PLUVIALES.....	588.684,91
-1.5	-RED DE RESIDUALES.....	312.824,18
-1.6	-RED DE ABASTECIMIENTO.....	283.786,97
-1.7	-RED DE TELECOMUNICACIONES.....	103.641,11
-1.8	-RED ELECTRICA.....	798.499,73
-1.9	-RED DE ALUMBRADO PUBLICO.....	260.048,05
-1.10	-PAVIMENTACIONES.....	1.725.526,74
-1.11	-SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL.....	38.945,18
-1.12	-ZONAS VERDES Y MOBILIARIO URBANO.....	453.720,06
-1.13	-ESTRUCTURAS.....	167.296,45
-1.14	-CONEXIONES EXTERIORES.....	103.620,29
-1.15	-DESVIO, SOTERRAMIENTO DE DESAGUES Y ACEQUIAS DE RIEGO.....	277.813,96
-1.16	-GESTION DE RESIDUOS.....	162.718,78
-1.17	-SEGURIDAD Y SALUD.....	27.231,83
2	POLIGONO PUERTA DEL NOROESTE - BENAVENTE FASE 2.....	638.168,12
-2.1	-RED DE PLUVIALES.....	97.219,82
-2.2	-RED DE ALUMBRADO PUBLICO.....	118.705,22
-2.3	-PAVIMENTACIONES.....	399.390,68
-2.4	-SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL.....	7.126,30
-2.5	-GESTION DE RESIDUOS.....	3.547,58
-2.6	-SEGURIDAD Y SALUD.....	12.178,52
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	7.465.051,07
	13,00% Gastos generales.....	970.456,64
	6,00% Beneficio industrial.....	447.903,06
	SUMA	8.883.410,77
	21,00% I.V.A.....	1.865.516,26
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	10.748.927,03

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DIEZ MILLONES SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS

BENAVENTE, SEPTIEMBRE 2022.

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: LUIS FCO. PLAZA BELTRAN

Nº COL: 12.830