

**PROYECTO DE URBANIZACION DEL PAU UA-100 OESTE  
OESTE DEL BARRIO DE SANTA BÁRBARA  
TOLEDO**

<b>PROGRAMA DE ACTUACIÓN URBANIZADORA</b>	<b>UA-100 OESTE</b>
<b>SITUACIÓN</b>	<b>SANTA BÁRBARA (TOLEDO)</b>
<b>AGENTE URBANIZADOR:</b>	<b>ACEROS GOMEZ MUÑOZ SL</b>
<b>EQUIPO REDACTOR. ARQUITECTOS:</b>	<b>FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR ANA DÍAZ DELGADO</b>

# MEMORIA

## 1 OBJETO DEL ENCARGO

El presente Proyecto de Urbanización, junto con el Plan Especial de Reforma Interior correspondiente a la Unidad de Actuación de suelo urbano, UA\_100 OESTE, en el barrio de Santa Bárbara, constituyen la Alternativa Técnica necesaria para poder adjudicar el Programa de Actuación Urbanizadora de la zona de actuación.



Se redacta el presente Proyecto por encargo de la sociedad ACEROS GOMEZ MUÑOZ SL.

El presente Proyecto de Urbanización se redacta pretendiendo cumplir lo establecido en el Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística (en adelante TRLOTAU), el Reglamento de Planeamiento de la Ley 2/1998, de 4 de junio de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística de Castilla-La Mancha y el Plan General Municipal de Ordenación Urbana, así como resto de normativas de obligado cumplimiento que se detallan en la presente memoria.

La superficie de la unidad de acuerdo con el levantamiento topográfico asciende a 18.152 m<sup>2</sup>, incluyendo los sistemas generales interiores a la misma. La superficie de las parcelas catastrales de la unidad es de 17.920 m<sup>2</sup>, repartida del siguiente modo:

- 01 Parcela catastral 4532005VK1143A0001SY 10.935 m<sup>2</sup>
- 02 Parcela catastral 4532004VK1143A0001EY 5.928 m<sup>2</sup>
- 03 Parcela catastral 4632702VK1143B0001TG 534 m<sup>2</sup>
- 04 Parcela catastral 4632703VK1143B0001FG 297 m<sup>2</sup>
- 05 Parcela catastral 4632701VK1143B0001LG 226 m<sup>2</sup>

De acuerdo con la medición realizada topográficamente, cuya superficie se puede verificar en los planos. Los límites del sector son los siguientes:

Los límites de la unidad son los siguientes:

Al este, limita con el camino que lo separa de la futura UA 100 Este.

Al sur, limita con espacio público y con el Paseo de la Rosa

Al oeste, limita con la UA-2 ADIF del PGMOU de Toledo.  
Al norte, limita con un camino existente junto a las vías del AVE Madrid-Toledo.

La superficie del ámbito objeto del PERIM asciende pues a 18.152 m<sup>2</sup>.

Actualmente los terrenos presentan acceso a través del Paseo de la Rosa, si bien, al encontrarse físicamente separados del mismo por un espacio público adyacente al Paseo, hay que realizar las conexiones al mismo, a las que se ha denominado SG 1 en la parte oeste del ámbito, y SG 2 en la parte este, que se comparte con la futura unidad UA 100 Este y desemboca en la rotonda final del Paseo.

Los terrenos ya son dominio público dotacional de comunicaciones, excepto una pequeña tira en la SG 2 para aumentar su sección y capacidad, por lo que, salvo la cesión de esta franja, no se modifica la calificación del suelo, únicamente hay que realizar las obras correspondientes a la ejecución de estas conexiones



El objeto es la ejecución de las obras de urbanización de la UA-100 OESTE, que abarcan:

La ordenación de los terrenos realizando a cabo la ejecución de dos viales. Un vial principal de acceso y un vial secundario que se desarrolla entorno a la parcela del terciario. El acceso a esta UA se desarrolla por la ultima rotonda del Paseo de la Rosa.

La creación del vial secundario Vial denominado A, con una longitud de 125,376metros, se desarrolla con un ancho total de 14,10metros , con un ancho de calzada de compuesto por dos carriles de 3,m con doble sentido de circulación, más el aparcamiento en línea, en un lado con una dimensión de 2,5 metros de ancho y dos aceras a cada lado de las zonas de aparcamiento con una anchura de 1,80m en ambas zonas y en el lado opuesto al la zona de aparcamiento un carril bici con un ancho de 2,00 metros.

La creación del vial secundario Vial denominado B, con una longitud de 207,521metros, se desarrolla con un ancho total de 18,00metros , con un ancho de calzada de compuesto por dos carriles de 3,5m con doble sentido de circulación, mas el aparcamiento a ambos lados con una dimensión de 4,5 metro y dos aceras

a cada lado de las zonas de aparcamiento con una anchura de 2,00m en ambas zonas.

Dentro de esta actuación se ha incluido, a pesar de estar fuera del ámbito de la Unidad, la urbanización de una parcela delante de la UA, destinada a aparcamientos de uso público ubicada entre la UA y el paseo de la Rosa del Paseo de la Rosa, se ha considerado realizar un aparcamiento con materiales de lo más apropiado para que no causen un gran impacto en la zona.

Abastecimiento de agua y red de riego, saneamiento de aguas pluviales a unos estanques de tormentas y residuales, energía eléctrica (Media y Baja Tensión), alumbrado público, telefonía, acondicionamiento de zona verde y mobiliario urbano. Los proyectos de instalación de Baja Tensión, Media Tensión y Alumbrado Público se redactan como proyectos independientes.

## **2 TÉCNICO REDACTOR Y PROPIEDAD**

El presente Proyecto de Urbanización está redactado por los arquitectos Fco Javier Pantoja Gomez-Menor nº COACM 3684 y Ana Diaz Delgado nº COACM 6115,  
Propiedad: ACEROS GOMEZ MUÑOZ SL  
N.I.F./C.I.F.- B-45525748  
Domicilio: Carretera Madrid-Toledo Km 66 cp 45450, Toledo

## **3 EXPLANACIÓN**

Para llevar a cabo la actuación procederemos al desbroce de los terrenos afectados, Por la orografía del terreno tendremos que rellenar con terreno de préstamo los viales proyectados hasta llevarlos a cota, para dotarles finalmente de una última capa de suelo seleccionado y el paquete de firme proyectado.

Dado que tendremos que rellenar en casi toda el área de actuación se han previsto taludes de 30° en los rellenos que limitan con lindes de urbanización, así como en las parcelas edificables y suelos Zonas Verdes , para de esta forma poder ejecutar convenientemente los acerados que delimitan dichas superficies.

## **4 CALZADA**

Para el dimensionamiento del paquete de firme de los viales se ha considerado un firme flexible compuesto por las siguientes capas:

- Terraplén de coronación con suelo de préstamo de espesor 30 cm.
- Sub-base de zahorra natural de espesor 25 cm.
- Base de zahorra artificial de un espesor 25 cm.
- Capa de rodadura D-12 de 5 cm. de espesor.

Los viales rodados estarán delimitados por bordillos, los cuales se ubicarán a dos alturas, en función limiten con las bandas de aparcamiento pavimentadas con adoquín, o bien con las aceras de los viales.

## **5 ACERAS, ADOQUINADOS Y BORDILLOS**

Las características de la urbanización que se presenta, el acerado en la actualidad en dicha zona, a base de mediante un falso granito de dimensiones 60x40 cm, sobre una capa de 10 cm de hormigón de limpieza y sub-base granular de 15 cm.

En las barbacanas de los pasos de cebra se dispondrá de un pavimento de loseta hidráulica en color de 20x20 cm., con resaltes cilíndricos tipo botón

Los acerados estarán delimitados por bordillos a ambos lados, tanto de los viales de la propia urbanización como de los lindes de la unidad de actuación y de las parcelas originadas, utilizándose bordillos de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 9 y 10 cm. de bases superior e inferior y 20 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor. Se delimitarán también con bordillos los adoquinados previstos como zona de aparcamiento junto a los viales rodados.

## **6 CRUCES.**

Las cruces de servicios bajo el pavimento se realizarán mediante galerías hechas con solera de hormigón, paredes de ladrillo y capa de hormigón. Cuando el cruce se realice con posterioridad al pavimento el corte de la zanja en éste será vertical, realizándose la reposición del mismo con los medios necesarios para dejarlo en las condiciones resistentes previas a la apertura de la zanja.

## **7 MOBILIARIO URBANO Y JARDINERIA.**

En los viales se dispondrán papeleras y bancos en las aceras peatonales, aproximadamente cada 50 m. Su ubicación queda reflejada en el plano de Mobiliario Urbano y Jardineria.

Además se dispondrán señales de circulación: de Ceda el Paso, Paso de Peatones, Stop y Prohibido el Paso en las zonas correspondientes de los viales. Cuya ubicación queda indicada en el plano de Viario y Señalización.

Se pintarán los pasos de peatones en las zonas de viario, indicado en el plano de Viario y Señalización, que deberá ser aprobado por el Ayuntamiento.

Tanto el mobiliario como las señales serán las homologadas por el Ayuntamiento.

Se dejan previstas unas barbacanas en las aceras para facilitar la accesibilidad de los minusválidos en las zonas de paso de peatones y de entrada de los vehículos a las parcelas.

En lo referente a las dos Zonas Verdes de que consta la Unidad de Actuación, se dotará de arbolado de mediano y pequeño porte y arbustos, según marca la normativa vigente, delimitando convenientemente con alcorques aquellos árboles que no queden dentro de un recinto ajardinado.

Se dotara así mismo de mobiliario urbano a base de papeleras y bancos a las zonas ajardinadas de que consta la urbanización.

Como aspecto destacado y diferenciador de nuestra propuesta de urbanización, se instalarán farolas tipo leds para un menor consumo energético y una mayor potencia lumínica, tanto en ambas zonas ajardinadas de que consta la unidad de actuación como en los cuatro viales principales de que se compone la misma. En un apartado posterior referente al alumbrado público de la presente memoria, se adjunta estudio lumínico realizado mediante las citadas farolas de Leds, que permitirán conseguir una mayor eficiencia ecológica, un menor consumo, precisan mucho menos mantenimiento y reposiciones, la potencia lumínica es muy superior a las normales y son más respetuosas con el medio ambiente.

Se dotará de especies arbóreas a ambas zonas verdes que componen la urbanización, respetando la normativa vigente en cuanto a número de especies vegetales por metros cuadrados de zona verde, priorizando especies de mediano y gran porte, que logren una permanencia en el tiempo

La empresa consciente de la importancia del medio ambiente, pondrá de su parte todos los medios necesarios, para la minimización de efectos negativos ambientales, se utilizarán productos y materiales a ser posibles procedentes de procesos de reciclado, pero manteniendo unos elevados índices de calidad

Como aspecto destacado y diferenciador de nuestra propuesta de urbanización, se instalarán farolas tipo leds para un menor consumo energético y una mayor potencia lumínica, tanto en ambas zonas ajardinadas de que consta la unidad de actuación como en los cuatro viales principales de que se compone la misma.

En un apartado posterior referente al alumbrado público de la presente memoria, se adjunta estudio lumínico realizado mediante las citadas farolas de Leds, que permitirán conseguir una mayor eficiencia ecológica, un menor consumo, precisan mucho menos mantenimiento y reposiciones, la potencia lumínica es muy superior a las normales y son más respetuosas con el medio ambiente.

Se destinará un 2 % del importe de los trabajos de urbanización, a operaciones de control de calidad con la finalidad de lograr un perfecto grado de ejecución, llevando a cabo todos los ensayos pertinentes por laboratorios homologados de elevado prestigio en el mercado.

Se realizará antes del inicio de las obras un Plan de Gestión de Residuos, analizando todos aquellos que pudieran generarse como consecuencia de las obras de urbanización.

## **8 INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y CONEXIONES CON LAS**

### **REDES GENERALES**

#### - Redes y servicios de Abastecimiento de Agua.

Para el diseño de la red de abastecimiento de la UA-100 se ha mantenido reunión con la empresa TAGUS, empresa concesionaria del Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la ciudad de Toledo, con el fin de concretar el punto de acometida, diseño y materiales de la red. Según la información facilitada, hay proyectada una red de abastecimiento de agua de tubería de fundición de 150 mm en la acera

del Paseo de la Rosa que limita por el Sur con la UA-100, en continuidad con la red existente, red donde realizamos la acometida para la nueva red de abastecimiento de agua.

#### - Red de Saneamiento

Actualmente en la UA-100 no existe una red separativa de saneamiento. La red existente de fecales discurre por la acera opuesta (acera Sur) del Paseo de la Rosa, siendo esta una de tubería de hormigón en masa HM-500. Mientras que las aguas pluviales, bien por escorrentía o cunetas se conducen hacia el Arroyo de la Rosa, que atraviesa la Unidad de Actuación, hacia el norte de la misma.

Se proyecta una red de separativa de saneamiento, para aguas pluviales y residuales. El entronque con la red general de saneamiento de aguas residuales proyectada, se realiza en dos nuevos pozos que confluyen con la red existente. Previamente y debido a la diferencia de cotas, se proyectan dos pozos de bombeo para salvar el desnivel existente. En planos se detalla su trazado y los perfiles longitudinales de las rees proyectadas.

Para las aguas pluviales se diseña una nueva red que descarga en el Arroyo de la Rosa. Se diseñan dos estanques de tormentas previos al vertido al arroyo, donde se retienen las aguas pluviales, regulando el caudal vertido, permitiendo reducir el impacto en situaciones de lluvias intensas y minimizar la contaminación de los vertidos hacia el arroyo.

#### - Redes Eléctricas

Se proyecta una la conexión con la red eléctrica, desde la torre eléctrica de entronque aéreo subterráneo, existente, que linda exteriormente con el límite norte de la UA-100, al otro lado de la vía ferroviaria, según se detalla en los planos. Dicho entronque aéreo subterráneo pertenece actualmente propietarios de la UA-100 y se corresponde con el soterramiento de la antigua red aérea de MT que alimentaba al CT perteneciente a los antiguos depósitos de la Campsa, que se situaban en los mismos terrenos de la UA-100. Se utilizará por tanto dicha infraestructura de canalización, para instalar la nueva línea de MT de alimentación a la UA-100, según las especificaciones de la Compañía Suministradora, que será cedida posteriormente a la Compañía Suministradora de la energía eléctrica, en este caso i-DE.

La sección a utilizar se calculará partiendo de la potencia simultánea que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado con los valores de intensidad UA-100.

#### - Alumbrado Público

Se proyecta una nueva red de alumbrado público de los viales de la unidad de actuación y las zonas verdes proyectadas.

La nueva red de alumbrado público se alimentará desde dos cuadros eléctricos de alumbrado normalizados, nuevos, que se situarán en zonas de acceso público, cercanos a los dos centros de transformación CT1 y CT2, proyectados, según se detalla en los planos correspondientes.

#### - Red de Telefonía

Desde la arqueta de telefónica tipo D, ubicada en la acera Norte del Paseo de la Rosa, frente a la UA-100, se dará continuidad a la red de telefonía existente.

Se proyecta una nueva canalización para red de telefonía y por lo tanto se dotará a la UA-100 de infraestructura subterránea de telefonía. Las redes, registros y acometidas irán enterradas por la acera según las especificaciones de la Compañía Suministradora.



## 9 RED DE SANEAMIENTO

Para el diseño de la red de saneamiento de la UA-100, se ha mantenido reunión con la empresa TAGUS, empresa concesionaria del Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la ciudad de Toledo, con el fin de concretar los puntos de acometida, diseño y materiales de la red.

Actualmente en la UA-100 no existe una red separativa de saneamiento. La red existente de fecales discurre por la acera opuesta (acera Sur) del Paseo de la Rosa, siendo esta una de tubería de hormigón en masa HM-500. Mientras que las aguas pluviales, bien por escorrentía o cunetas se conducen hacia el Arroyo de la Rosa, que atraviesa la Unidad de Actuación, hacia el norte de la misma.

Se proyecta una red separativa de saneamiento, para aguas pluviales y residuales. Las pendientes adoptadas por los colectores de ambas redes varían entre el 0,5% y el 3,5%, formando tramos escalonados con pozos de registro separados entre 25-50 m. A continuación, se recoge la descripción de ambas redes, así como el tratamiento y destino final de las aguas.

La red de aguas residuales proyectada se diseña con tubería de PVC corrugada, teja arena, SN8, de 315 de diámetro.

Se proyectan pozos de registro en todas las acometidas y cambios de dirección, tanto en la red de pluviales como en la de fecales, de 1 m de diámetro, a base de anillos de hormigón, cono de remate 100/62,5 cm y tapa de fundición dúctil de 60 cm.

Para los caudales de aguas fecales se considera el caudal máximo previsto para el abastecimiento de agua (artículo 100 g) del REFUNDIDO NORMAS URBANISTICAS PLAN GENERAL DE ORDENACION URBANA DE TOLEDO. 2018 (se detallan en el punto RED DE ABASTECIMIENTO, DE LA PRESENTE MEMORIA), y se considera un caudal mínimo de 150 litros/segundo/hectárea para las aguas pluviales, con el coeficiente de escorrentía de 0.60.

Los parámetros de cálculo de la red de saneamiento se realizan según las indicaciones de la empresa TAGUS y las del artículo 100 h) del REFUNDIDO NORMAS URBANISTICAS PLAN GENERAL DE ORDENACION URBANA DE TOLEDO, 2018, siendo estos los siguientes:

### *h) Evacuación de residuales y pluviales*

- *Se exigirá, en todos los casos, una red de alcantarillado unitario o separativo, según convenga a las características del terreno y de la ordenación.*
- *En desarrollos de densidad bruta inferior a 15 viviendas por hectárea, podrán evacuarse las aguas pluviales por cuneta lateral a la calzada con posterior vertido a las vaguadas naturales.*
- *Las aguas residuales verterán a colectores de uso público para su posterior tratamiento en las depuradoras municipales. En los polígonos donde la topografía del terreno no permita esta solución y el vertido de aguas residuales se realice a alguna vaguada, arroyo, etc., deberá preverse la correspondiente estación depuradora y quedar claramente especificado el régimen económico de mantenimiento de la misma.*

- En zonas con densidad neta inferior a 1 vivienda/Ha., se admiten sistemas de saneamiento autónomo, siempre que se garantice la no contaminación de la capa freática.
- Los proyectos de la red, estará sujetos a las siguientes condiciones mínimas:
  - Velocidad de agua a sección llena: 0,50 – 3,00 m/s
  - Cámaras de descarga automática en cabeceras con capacidad de 0,50 metros cúbicos para las alcantarillas de 0,30 metros y de 1,00 metro cúbico como mínimo para las restantes.
  - Pozos de registro visitables en cambios de dirección y de rasante y en alineaciones rectas a distancias no superiores de 50 m.
  - Tuberías de hormigón centrifugado para secciones menores de 0,60 metros de diámetro y de hormigón armado para secciones mayores.
  - Sección mínima de alcantarilla de 0,30 metros.
  - Todas las conducciones serán subterráneas y seguirán el trazado de la red viaria o de los espacios libres de uso público.

### **9.1.- ESPECIFICACIONES GENERALES.**

Las operaciones a realizar para la construcción de la red de saneamiento, se dividen entre tres partes:

- Ejecución de zanjas, pozos y cámaras de descarga.
- Colocación de las conducciones, construcción de sumideros, arquetas, empalmes y primera puesta en servicio como prueba.
- Relleno y compactación final.

Las excavaciones se harán siempre en el sentido de aguas arriba, tanto en los colectores como en las conexiones de los sumideros.

La profundidad de la red varía según zonas, estando condicionada por la pendiente del terreno, las cotas de desagüe y la cota de la actual red de saneamiento.

La ubicación de los pozos de registro de las conducciones y de los sumideros o absorbedores se detalla en planos.

Se proyectan pozos de registro en cada cambio de dirección y de rasante, las alineaciones rectas que no superan los 50 m, así como en los puntos de acometida, siendo las acometidas tubería de PVC corrugada, teja arena, SN8, de 315 mm de diámetro, con juntas de goma.

Los imbornales o sumideros serán sifónicos, recogerán las aguas pluviales y de limpieza de las calles, estos serán de 40x50 cm, con acometida a la red general de saneamiento mediante tubos de PVC corrugado con juntas de goma de 200 mm.

Las pendientes de los conductos se reflejan en los planos de perfiles de saneamiento.

Las aguas residuales son de origen residencial, no planteándose la existencia de vertidos diferentes a los expuestos.

## 10 RED DE AGUAS PLUVIALES

La recogida de aguas pluviales de las parcelas residenciales, dotacionales y los viales se realiza mediante colectores principales de diámetro 315 mm, que recorren los viales de la urbanización. La conexión exterior se realiza a través del vertido de las aguas pluviales al Arroyo de la Rosa, como hemos comentado antes, previo desbaste y paso por estanque de tormentas.

Se proyecta en nuestro caso dos estanques de tormenta y retención de aguas pluviales, cuya misión principal es almacenar agua en situación de lluvias intensas para regular los flujos de los sistemas de saneamiento unitarios. La gestión de estos flujos permite evitar o reducir inundaciones y minimizar la contaminación de los vertidos al medio receptor, o bien, la regulación de caudales antes de la llegada al vertido, con objeto de evitar en ella sobrecargas hidráulicas y oscilaciones de contaminantes en tiempo de lluvia, mejorando la eficiencia de los procesos de depuración en episodios de lluvia intensa.

Los caudales de los sistemas de saneamiento unitarios están constituidos por una mezcla de aguas residuales y de aguas de escorrentía pluvial. En tiempo seco, la totalidad de las aguas residuales son transportadas por las redes de saneamiento.

En situación de lluvias intensas, los depósitos de retención almacenan el agua y cumplen una misión de regulación, permitiendo evacuar las aguas lentamente hacia la red de saneamiento. De esta manera, se evita el vertido de excedentes de pluviales que no puede conducir el colector interceptor, recogiendo el agua del primer embate de lluvia (first flush) que es el que más carga contaminante arrastra por ser la que realiza el lavado de calles y edificios.

Asimismo, los depósitos de retención se plantean como una solución habitual para mejorar el funcionamiento de las redes de drenaje urbano, tanto en lo referente a laminación, protección frente a inundaciones como en reducción de carga contaminante.

Los dos tanques de tormenta proyectados serán de tipo mixtos, cuya misión suele ser la de evitar inundaciones, pero disponen también de los elementos de regulación y control necesarios para reducir el aporte de contaminantes al medio receptor.

El parámetro fundamental a determinar en el diseño de un tanque de tormentas es el volumen de almacenamiento necesario. El criterio utilizado para el cálculo del volumen de un tanque de tormentas es el indicado por la norma British Estándar y los criterios de diseño de colectores de la Confederación Hidrográfica del Tajo. Por lo tanto este volumen debe ser el requerido para que una lluvia de una intensidad de diez litros por segundo por hectárea y 20 minutos de duración no produzca vertidos. Esta es la denominada lluvia crítica, que provoca el primer lavado de calles y la resuspensión de sedimentos en colectores.

Para lluvias superiores a la crítica, el tanque no retiene todo el volumen del suceso de lluvia y vierte una parte. El depósito trabaja como elemento de retención del primer lavado y su eficiencia queda supeditada a la capacidad autodepuradora del medio receptor.

**CALCULO VOLUMEN ESTANQUE  
TORMENTAS 1**

PARCELA	CALIFICACIÓN	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (ha)
RP-1	Residencial Plurifamiliar	1.110,00	0,111
CT-1	Centro Transformación 1	14,90	0,001

**1.124,90**

Coeffic. Escorrentía	I (Intensidad de lluvia) (mm/h)	CAUDAL PUNTA (l/s)	TIEMPO DE RETENCIÓN (h)	VOLUMEN A RETENER (m3)
0,75	10,00	2,32	0,33	2,76
0,75	10,00	0,03	0,33	0,04

**TOTAL VOLUMEN TANQUE (m3) 2,79**

**CALCULO VOLUMEN ESTANQUE  
TORMENTAS 2**

PARCELA	CALIFICACIÓN	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (ha)
RP-2	Residencial Plurifamiliar	880,00	0,0088
RP-3	Residencial Plurifamiliar	1.000,00	0,0100
CT-2	Centro Transformación 2	14,90	0,0001
DT-Pzb	Dotacional Pozo de Bombeo Aguas residuales	301,70	0,0030
T-CP	Terciario Comercial Privado	3.352,70	0,0335
SG-V	SS.GG. Vial	3.317,70	0,0332

**8.867,00**

Coeffic. Escorrentía	I (Intensidad de lluvia) (mm/h)	CAUDAL PUNTA (l/s)	TIEMPO DE RETENCIÓN (h)	VOLUMEN A RETENER (m3)
0,75	10,00	1,84	0,33	2,18
0,75	10,00	2,09	0,33	2,48
0,75	10,00	0,03	0,33	0,04
0,75	10,00	0,63	0,33	0,75
0,75	10,00	7,01	0,33	8,32
0,75	10,00	6,93	0,33	8,24

**TOTAL VOLUMEN TANQUE (m3) 22,01**

Se proyectan por tanto dos tanques de tormentas prefabricados enterrados de volúmenes de retención de 5.000 Litros y 32.000 Litros respectivamente, cilíndricos de PEAD rotomoldeado; 2 cúpulas con conexiones de entrada y salida DN 315 mm y 2 Cubiertas telescópicas transitables peatonales. Incluso pletinas habilitadas para conexiones de entrada DN 150 (160mm) - DN 300 (315mm) , con tubería de PE termosoldada de las siguientes características:

- ET-1. Medidas (L x A x h): 2.300mm x 1.315mm x 2.890mm. Peso: 250kg
- ET-2. Medidas (L x A x h): 8.530mm x 2.500mm x 2.500mm. Peso: 1.372kg

La cota de entrega a Arroyo de la Rosa es la 455,237 y dispone de una tubería de alivio que vierte las aguas al arroyo.

El tanque, también dispone de desagüe de fondo con accionamiento manual y automático mediante el ajuste a través de un sistema de boyas.

Previamente al vertido en el río las aguas pluviales pasarán por una cámara de desbaste proyectada antes del tanque de tormentas. Esta cámara será de hormigón armado HA-30/Qc y acero B-500-S y de 1,10 x 1,50 m de dimensiones en planta con muros laterales de 15 cm de espesor y 1,40 m de altura y cimentación de 30 cm de espesor. La cámara dispone de rejilla manual, aliviaderos laterales para evitar riesgos de atascos en la rejilla y partes de acceso. Estas instalaciones deberán protegerse mediante cerramiento perimetral para evitar accesos y posibles accidentes.

El drenaje de aguas pluviales en las calles, se resuelve mediante la colocación de imbornales con rejillas, situados cada 25 m en ambos márgenes de las calzadas y conducen las aguas a través de conductos de diámetro Ø315 mm hasta los pozos de registro situados en los colectores principales de la red de aguas pluviales.

## **11 RED DE AGUAS RESIDUALES**

La recogida de las aguas negras de los edificios y parcelas se realizará mediante acometidas de diámetro 315 y 400 mm., a la red principal de colectores de aguas residuales, contemplando la conexión

El entronque con la red general de saneamiento de aguas residuales proyectada, se realiza en dos nuevos pozos que confluyen con la red existente de fecales que discurre por la acera opuesta (acera Sur) del Paseo de la Rosa, siendo esta una de tubería de hormigón en masa HM-500, mediante dos colectores de Ø315 mm., de PVC corrugado SN8, entorno a la cota 459,95

Previamente y debido a la diferencia de cotas, se proyectan dos pozos de bombeo para salvar el desnivel existente. En planos se detalla su trazado y los perfiles longitudinales de las redes proyectadas.

Cada pozo de bombeo fecal estará formado por dos bombas sumergidas para elevación de aguas sucias, apoyadas directamente en el fondo del depósito. Las dos bombas funcionarán de forma alternativa para que el desgaste sea igual para ambas. El pozo dispondrá asimismo de un juego múltiple de niveles para la puesta en marcha y parada independiente de cada bomba y nivel superior de alarma de llenado del depósito, cuadro eléctrico de funcionamiento, tapas de registro y tubería de ventilación hasta el exterior.

Para el cálculo de los pozos de bombeo se ha tenido en cuenta los caudales punta de las redes de aguas fecales planteadas, se considera el caudal máximo previsto para el abastecimiento de agua (artículo 100 g) del REFUNDIDO NORMAS URBANISTICAS PLAN GENERAL DE ORDENACION URBANA DE TOLEDO. 2018, en este caso tomamos como caudal de cálculo 3,87 l/s., según justificación:

**Cálculos de caudales demandados de Agua Potable:**

PARCELA	CALIFICACIÓN	SUPERFICIE (m2)	EDIFICABILIDAD (m2)	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN (L/vivienda./día)	DOTACIÓN (L/m2/día)	CAUDAL MEDIO (l/s)	Cp	CAUDAL PUNTA (l/s)
RP-1	Residencial Plurifamiliar	1.110,00	4.235,00	42,00	1.000,00		0,49	1,70	0,83
CT-1	Centro Transformación 1	14,90	-	-	-	-	-	-	-
RP-2	Residencial Plurifamiliar	880,00	3.388,00	34,00	1.000,00		0,39	1,70	0,67
RP-3	Residencial Plurifamiliar	1.000,00	3.850,00	39,00	1.000,00		0,45	1,70	0,77
ZV-1	Cesión Zona Verde	2.905,00				8,64	0,29	1,70	0,49
ZV-2	Cesión Zona Verde	3.210,00				8,64	0,32	1,70	0,55
SG-A	SS.GG. Arroyo	1.810,00	-	-	-	-	-	-	-
CT-2	Centro Transformación 2	14,90	-	-	-	-	-	-	-
DT-Pzb	Dotacional Pozo de Bombeo Aguas residuales	301,70	-	-	-	-	-	-	-
T-CP	Terciario Comercial Privado	3.352,70	3.700,00			8,64	0,34	1,70	0,57
SG-V	SS.GG. Vial	3.317,70	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALES</b>		<b>17.916,90</b>	<b>15.173,00</b>	<b>115,00</b>			<b>2,28</b>		<b>3,87</b>
							$C_p = 1,4 + 2,8 / (Q_m)^{0,5} \leq 3$		
							<b>Cp =</b>	<b>1,7</b>	

**Resultados de dimensionamiento de los Pozos de Bombeo:**

**Características bombas (\*)**

Caudal de aportación (l/s)	3,87
Caudal unitario por bomba (l/s)	3,87
Caudal unitario (m3/h)	13,932
Presión de trabajo (m)	16
Altura (m)	6
Porcentaje de pérdidas de carga (%) (**)	25
Sección mínima paso impulsión (mm)	160
Potencia eléctrica por bomba (kW)	1
Número de arranques por hora	12

**Características pozo**

Volumen útil necesario calculado (m3)	2
Area pozo (m2)	9,00
Largo (cm)	300
Ancho (cm)	300
Cota colector entrada (cm) *	274
Altura mínima (cm)	80
Altura útil (cm)	100

---

Profundidad pozo (cm)

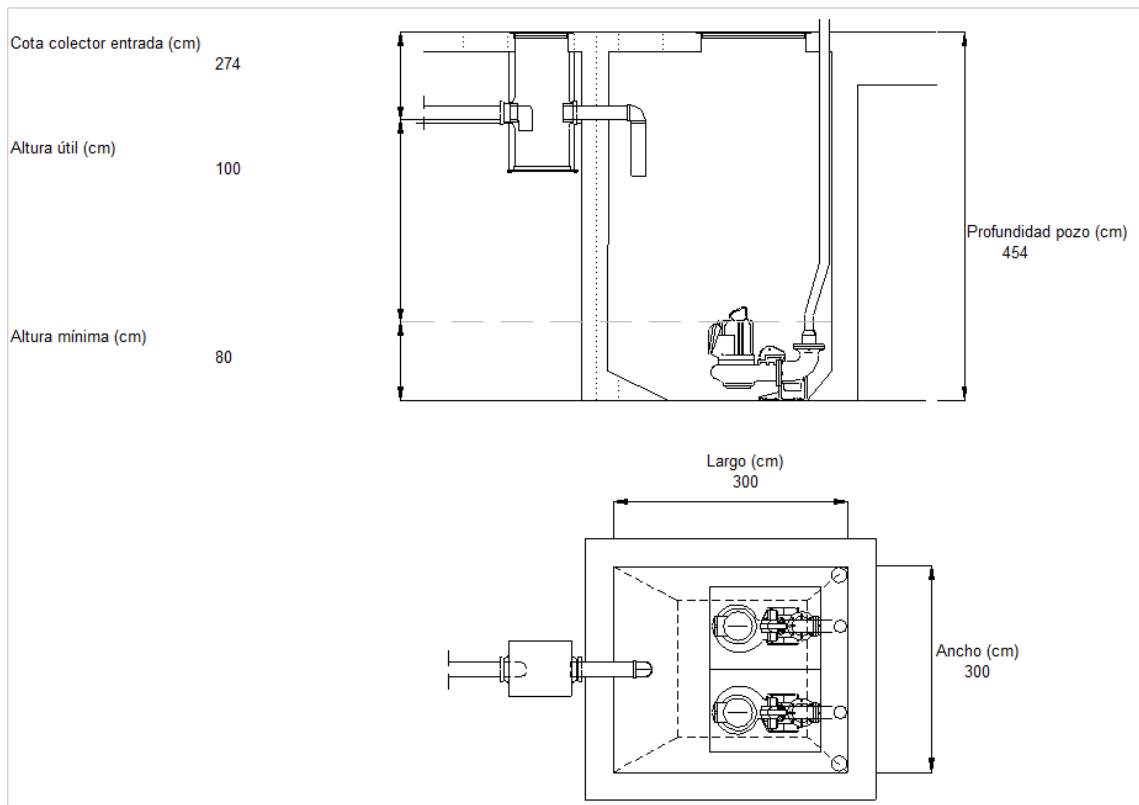
454

---

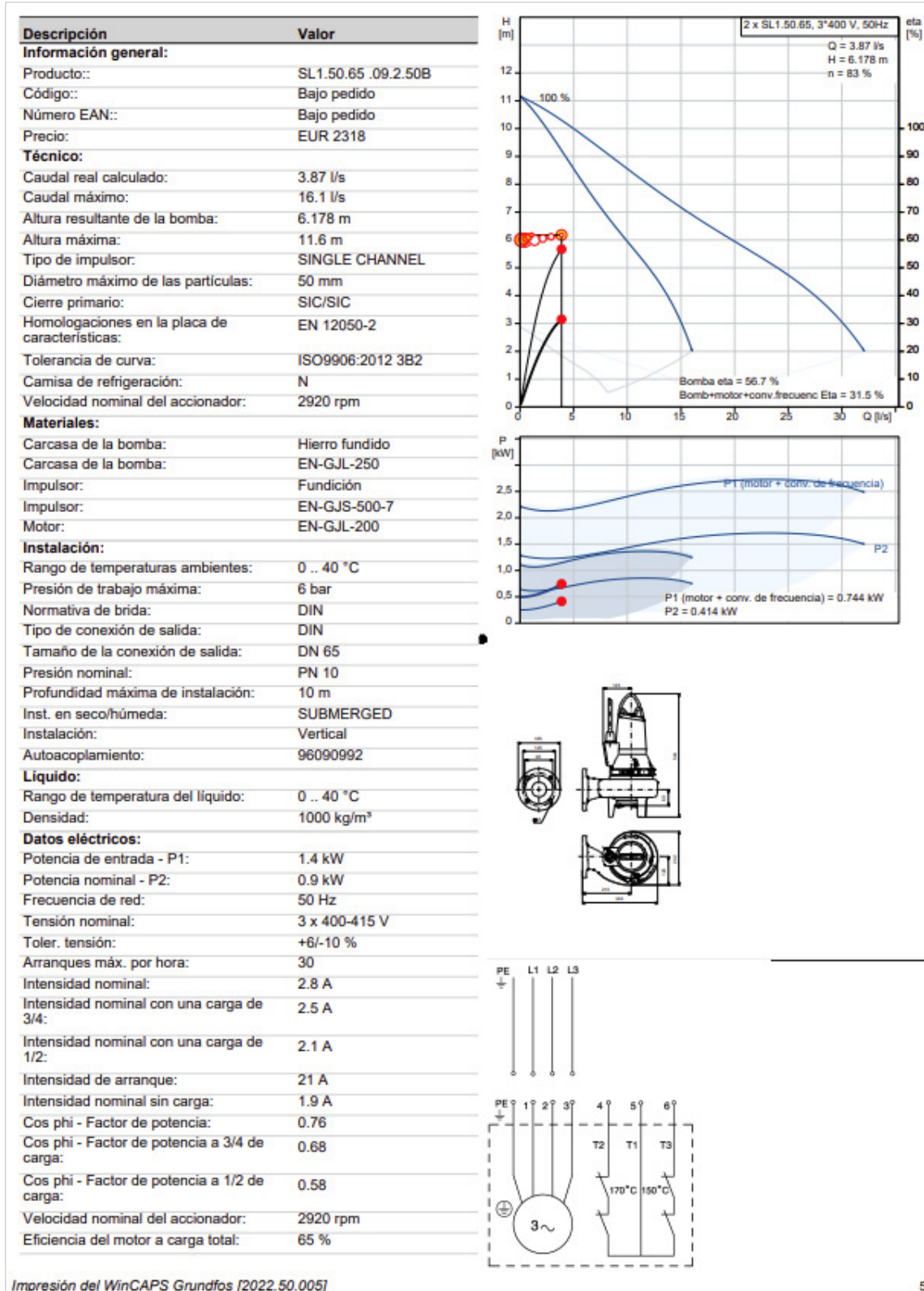
\*Cotas relativas (ver esquema)

### Esquema Básico dimensional

---



## Resultados de dimensionamiento. Curvas característica de la Bombas:

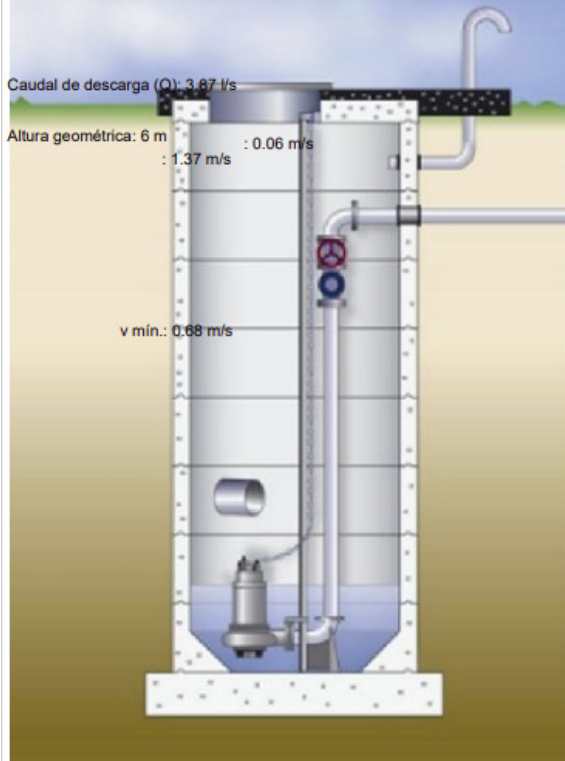




## Instalación y entrada

Número total de bombas: 2

De las cuales: número de bombas en reposo: 1



## Resultados de dimensionamiento

Código del producto:	Bajo pedido
Tipo:	SL1.50.65
Caud:	3.87 l/s (4718)
H total:	6.178 m
Pot. P1:	0.744 kW
Pot. P2 requerida en el punto de trabajo:	0.414 kW
Envejecimiento de las aguas residuales (mín.):	0.08 h
Longitud tubería total:	8.1 m
Volumen tubería total:	0.128 m³
Arranque máx./hora:	30
Velocidad mín. (1 bomba):	1.37 m/s
Velocidad máx. (todas bombas):	1.37 m/s
NPSH requerido:	10 m
BombaEta:	56.7 %
Motor Eta:	58.6 %
Total Eta:	31.5 %
Consumo energía:	543 kWh/Año
Fase:	3
Tensión:	400-415
Frecuenc.:	50 Hz
corriente(nom.):	2.8 A
Tipo de impulsor:	SINGLE CHANNEL
Tamaño, descarga:	DN 65
Presión, conexión de la tubería:	PN 10
Profundidad máx. instalac:	10 m
Modo arranque:	directo
Arranque máx./hora:	30
Grado protección(IEC 34-5):	IP68
Clase aislamiento(IEC 85):	F
Protección Ex:	no
Peso neto:	53.3 kg
Tamaño máx.partíc.:	50 mm

La oper. necesita ciclo de limpieza periód. para asegurar transporte de arena etc.

La velocidad es el valor recomendado abajo

Controlador no incluido, se tiene que adjuntar para cumplir los requisitos.

### Perfil carga

	1	2	3	4	5
Caud (%)	12	35	55	75	100
Caud (l/s)	0.466	1.36	2.13	2.9	3.87
Alt. (%)	97	97	98	99	100
Alt. (m)	6.002	6.022	6.054	6.1	6.178
P1 (kW)	0.501	0.532	0.58	0.642	0.744
Total Eta (%)	5.5	15.1	21.8	27.1	31.5
Time (h/a)	453	273	136	91	45
Consumo energía (kWh/Año)	227	145	79	58	34
Cantidad	1	1	1	1	1

## 12 RED DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO

Para el diseño de la red de abastecimiento de la UA-2 se ha mantenido reunión con la empresa TAGUS, empresa concesionaria del Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la ciudad de Toledo, con el fin de concretar el punto de acometida, diseño y materiales de la red. Según la información facilitada, existe una red de abastecimiento de agua de tubería de fundición de 150 mm en la acera del Paseo de la Rosa que limita por el Sur con la UA-100.

Los parámetros de cálculo de la red de saneamiento se realizan según las indicaciones de la empresa TAGUS y las del artículo 100 g) del REFUNDIDO NORMAS URBANISTICAS PLAN GENERAL DE ORDENACION URBANA DE TOLEDO, 2018, siendo estos los siguientes:

- *En las previsiones de los Planes y Proyectos de Urbanización, el cálculo del consumo diario medio se realizará a base de dos sumandos:*
  - *Agua potable para usos domésticos, con un mínimo de 1.000/litros/vivienda/día.*
  - *Agua para riegos, piscinas y otros usos a tenor de las características de la Ordenación.*
  - *El consumo máximo para el cálculo de la red se obtendrá multiplicando el consumo diario medio por 2.5.*
  - *Será preciso demostrar, por medio de la documentación legal requerida en cada caso, la disponibilidad del caudal suficiente, bien sea procedente de una red municipal o particular.*
  - *Deberá acompañarse igualmente el análisis químico y bacteriológico de las aguas, así como el certificado de aforo realizado por un Organismo Oficial, en el caso de captación no municipal.*

Las necesidades de agua estimadas para el total de la UA-100, según los estándares establecidos en el PGMOU de Toledo, son de:

## 13 CÁLCULO DE LOS CAUDALES DEMANDADOS POR LAS PARCELAS.

Las necesidades de agua estimadas para el total de la UA-2, según los estándares establecidos en el PGMOU de Toledo, son de:

CAUDALES DEMANDADOS AGUA POTABLE UA-100									
PARCELA	CALIFICACIÓN	SUPERFICIE (m2)	EDIFICABILIDAD (m2)	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN (L/vivienda./día)	DOTACIÓN (L/m2/día)	CAUDAL MEDIO (l/s)	Cp	CAUDAL PUNTA (l/s)
RP-1	Residencial Plurifamiliar	1.110,00	4.235,00	42,00	1.000,00		0,49	1,70	0,83
CT-1	Centro Transformación 1	14,90	-	-	-		-	-	-
RP-2	Residencial Plurifamiliar	880,00	3.388,00	34,00	1.000,00		0,39	1,70	0,67
RP-3	Residencial Plurifamiliar	1.000,00	3.850,00	39,00	1.000,00		0,45	1,70	0,77
ZV-1	Cesión Zona Verde	2.905,00			8,64	8,64	0,29	1,70	0,49
ZV-2	Cesión Zona Verde	3.210,00			8,64	8,64	0,32	1,70	0,55
SG-A	SS.GG. Arroyo	1.810,00	-	-	-		-	-	-
CT-2	Centro Transformación 2	14,90	-	-	-		-	-	-
DT-Pzb	Dotacional Pozo de Bombeo Aguas residuales	301,70	-	-	-		-	-	-
T-CP	Terciario Comercial Privado	3.352,70	3.700,00		8,64	8,64	0,34	1,70	0,57
SG-V	SS.GG. Vial	3.317,70	-	-	-		-	-	-
<b>TOTALES</b>		<b>17.916,90</b>	<b>15.173,00</b>	<b>115,00</b>			<b>2,28</b>		<b>3,87</b>
Cp = $1,4 + 2,8 / (Qm)^{0,5} \leq 3$									
Cp = <b>1,7</b>									

### **13.1 DESCRIPCIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO.**

Según las indicaciones dadas por la empresa TAGUS se dará continuidad a la red general existente de fundición de 150 mm, que discurrirá de Oeste a Este, por la acera paralela a la UA-100, por el sur limitando con el Paseo de la Rosa. Esta red general se llevará hasta el extremo Este de la UA-100, donde se conectará con la red existente de fundición que discurre por el vial "Calle B" cerrando el anillo de distribución.

El abastecimiento de agua se realiza a través de la red municipal, por lo que el propio Ayuntamiento tendrá que suministrar el caudal necesario para abastecer a la Unidad de Actuación.

Las conexiones o acometidas a las parcelas serán 1 para cada parcela, de polietileno de alta densidad de 10 atm, con sección de 63 mm con arqueta y llave de corte en la acera. También se ejecutarán acometidas con llave de corte ubicadas en la acera a las cámaras de descarga.

La red general se aislará en tramos, por lo que se disponen arquetas con válvulas de compuerta de fundición que permiten aislar el tramo en caso de avería.

Se prevén bocas de riego con válvula de esfera previa en acera, alojada en arqueta de 40 x 40 cm cada 50 m lineales.

Los hidrantes para incendios serán de 100 mm, tipo acera con tapa, de fundición, tapón y llave de cierre y regulación. Estos hidrantes irán con boca de riego conjunto.

El trazado de la red de agua potable se realiza por las aceras, con acometidas mediante tubería de polietileno de alta densidad de 10atm a todas las parcelas, cámaras de descarga y zonas verdes.

### **13.2 ZONA VERDE**

Se proyectan dos redes de abastecimiento y riego para las zonas verdes ZV-1 y ZV-2, con dos tuberías principales, de polietileno de alta densidad de 63 mm. Esta tubería da suministro a las bocas de riego de fundición dúctil de 50 mm y a las tuberías de riego con goteros. Estas tuberías de goteros serán de 16 mm de diámetro, presentando un espaciado entre goteros de 0,5 metros. En los puntos de entronque con la red de abastecimiento se instalará una arqueta para colocar un contador para la red de riego. Asimismo, se instalará un filtro de anillas para garantizar un correcto funcionamiento de la instalación y evitar taponamientos en los goteros.

Las instalaciones objeto de este Proyecto serán ejecutadas por instalador homologado para este tipo de instalaciones.

El abastecimiento será municipal. En cuanto al tratamiento, éste dependerá de las características del agua, cuyas especificaciones para el consumo público están reguladas por el Real Decreto 1423/82 de 18 de Junio B.O.E. 154 de 29/6/92; en el que se indican los niveles permisibles y tolerables de tipo Organoléptico, Fisicoquímico, Parámetros no deseables, Microbiológicas, Tóxicos y Radioactivos.

### 13.3 RELACIÓN CON OTRAS REDES DE SERVICIOS

Las conducciones de agua potable se separarán de los conductos del resto de instalaciones según unas distancias mínimas que vienen recogidas en la siguiente tabla. Siempre se cumplirá que la conducción de agua potable estará por encima de la red de alcantarillado.

	Separación horizontal	Separación vertical
Alcantarillado	60 cm	50cm
Electricidad - baja	20 cm	

## **14 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN**

### **MEMORIA DESCRIPTIVA.**

#### **14.1.- ANTECEDENTES.**

La instalación dentro de la unidad UA-100 en Toledo consta de una red de Media Tensión, compuesta por un circuito que parten del entronque aéreo – subterráneo, existente y suministra a los dos Centros de Transformación repartidos en la zona de actuación. Desde estos transformadores parten las líneas en Baja Tensión que suministran a los armarios de acometida necesarios. El suministro de energía en Baja se realiza en 230/400 V.

Para el desarrollo del Proyecto se han clasificado las parcelas por la potencia que le corresponde en cálculo, en función del número de viviendas. Se han previsto zanjas y cruces de calzada con sección suficiente de acuerdo con la normativa de la Compañía suministradora.

#### **14.2.- OBJETO DEL PROYECTO.**

El presente proyecto tiene por objeto sentar las bases técnico-económicas y reglamentarias para la ejecución y puesta en servicio de una Red Subterránea de Baja Tensión, la cual dará suministro eléctrico a la urbanización que se pretende construir y de una Red de Alumbrado Público, en los terrenos propiedad del solicitante

#### **14.3.- EMPLAZAMIENTO.**

El emplazamiento de la Red de Baja Tensión y los Centros de Transformación, objeto de este proyecto se sitúa en los terrenos del UA-100 del municipio de TOLEDO, terrenos donde se situará la Urbanización proyectada.

El Sector UA-100, linda:

- Al Norte con la vía Huerta Rosa y con línea ferroviaria Toledo-Madrid, terrenos de ADIF.
- Al Oeste con la Vía Huerta Rosa.
- Al Sur con el Paseo de la Rosa
- Al Este con la Vía Huerta Rosa.

Tal situación se detalla en el plano de situación correspondiente del presente documento.

El Trazado de las líneas de Baja Tensión, la ubicación de los armarios de distribución y puntos de alumbrado quedan reflejados en los planos.

#### 14.4.- REGLAMENTACIÓN Y NORMALIZACIÓN.

En la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente reglamentación:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002). Y actualizaciones posteriores: RD 560/2010, RD1053/2014, R244/2019.
- 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 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IEE – Alumbrado Exterior (B.O.E. 12.8.78).
- 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.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre (B.O.E. de 24-1-86) sobre Homologación de columnas y báculos.
- Real Decreto 401/1989 de 14 de abril, por el que se modifican determinados artículos del Real Decreto anterior (B.O.E. de 26-4-89).
- Orden de 16 de mayo de 1989, que contiene las especificaciones técnicas sobre columnas y báculos (B.O.E. de 15-7-89).
- Orden de 12 de junio de 1989 (B.O.E. de 7-7-89), por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- 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.

- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Normas particulares de la compañía suministradora.i-DE
- Proyecto Tipo de Línea Subterránea de Baja Tensión (MT - NEDIS 2.51.01)

#### **14.5.- EMPRESA SUMINISTRADORA DE LA ENERGÍA.**

La totalidad de la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de las instalaciones del presente proyecto, será suministrada por la empresa suministradora IBERDROLA, S.A., con oficinas en la C/ BERNA, 1, Toledo.

#### **14.6.- GRADO DE ELECTRIFICACIÓN.**

Para cada parcela o vivienda el grado de electrificación establecido reglamentariamente en función de las necesidades previstas es de 9200 W.

#### **14.7.- TENSIÓN DE SUMINISTRO.**

La tensión de suministro será de 400 V entre fases y de 230 V entre fase y neutro, en corriente alterna trifásica, que es la tensión en B.T. a la cual suministra la Compañía Suministradora en esta zona. La frecuencia será de 50 Hz.

La caída de tensión en la red de distribución, no será superior al 5 %, y en la red de alumbrado público no será superior al 3%.

#### **14.8.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE B.T.**

##### **14.8.1.-CARACTERÍSTICAS.**

Las características generales de los materiales utilizados en las instalaciones están marcadas por las especificaciones referidas en el Proyecto Tipo para Líneas Subterráneas de BT de la compañía suministradora IBERDROLA.

Aquellos materiales cuyas características no queden suficientemente específicas, cumplirán con lo dispuesto en el Capítulo III. Características de los Materiales, del MT-NEDIS 2.03.20.

Por tanto, las características principales de este tipo de líneas subterráneas de Baja Tensión son las siguientes:

- Clase de corriente: alterna trifásica.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Tensión nominal: 230/400 V.
- Tensión máxima entre fase y tierra: 250 V.



- Sist. puesta a tierra: neutro unido direct. a tierra.
- Aislamiento de los cables de la red: 0,6/1 kV.
- Intensidad max. de cortocircuito trifásico: 50 kA.

Las líneas en proyecto, que alimentarán a 57 parcelas con un grado de electrificación elevado, serán subterráneas bajo acera formadas por tres fases a una tensión de 400/230 V y a una frecuencia de 50 Hz.

Las líneas subterráneas de B.T. discurren por terrenos de dominio público bajo acera, a excepción echa de los cruces de calzada. Las cajas generales de protección y medida están ubicadas a pie de vial y en las lindes de las parcelas que desde ella se alimentan.

Las derivaciones de estas redes serán realizadas directamente desde las cajas de derivación, situadas por encima de la rasante del terreno.

Las líneas serán de cuatro conductores; tres para fase y uno para el neutro.

La caída de tensión admisible en las derivaciones se condicionarán 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.

Los conductores estarán en todos los casos suficientemente dimensionados para soportar la corriente de cortocircuito que se origine.

Todas las líneas subterráneas de baja tensión serán con cables de aluminio, aislamiento XLPE, de las siguientes características principales:

- Tensión nominal  $U_0/U = 0,6/1$  kV, siendo  $U_0$  la tensión nominal entre cada uno de los conductores y tierra, y  $U$  la tensión nominal entre conductores.
- Secciones de los conductores de fase de aluminio: 95, 150 y 240 mm<sup>2</sup>.
- Secciones de los conductores neutro: 50,95 y 150 mm<sup>2</sup>.
- Aislamiento: polietileno reticulado.

#### **14.8.2.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.**

##### CONDUCTOR.

Los conductores que se emplearán serán de aluminio, compactos de sección circular de varios alambres cableados, escogidos de los contemplados en la Norma UEFE 1.3.12.01.

Los conductores serán unipolares y su tensión nominal  $U_0/U$  será 0,6/1 kV. Estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Los empalmes y conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo los métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

El conductor neutro de las líneas subterráneas de distribución, se conectará a tierra en el Centro de Transformación, en la forma prevista en el Reglamento.

Fuera del Centro de Transformación, el conductor neutro se conectará a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra. Por lo tanto, será puesto a tierra en cada uno de los armarios de distribución.

Este valor de resistencia a tierra será tal que no de lugar a tensiones de contacto superiores a 50 V.

Las líneas con sección 150 mm<sup>2</sup> de fase, serán las utilizadas habitualmente. Las de 240 mm<sup>2</sup> en suministros puntuales o en zonas de muy alta densidad de carga, la sección de 95 mm<sup>2</sup> se utilizará sólo en zonas de bajas densidad de carga, y uniforme, y la de 50 mm<sup>2</sup> como línea de derivación de la red general y acometidas.

Se utilizarán cables con aislamiento de dieléctrico seco, tipos RZ1, según NI 56.31.21, de las características siguientes :

- Cable tipo RV

Conductor .....	Aluminio
Secciones .....	50 - 95 - 150 y 240 mm <sup>2</sup>
Tensión asignada .....	0,6/1 kV
Aislamiento .....	Polietileno reticulado

Estas características, estarán de acuerdo con la recomendación UNESA 3304 y la norma UNE 21.022.

#### CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN.

Las cajas generales de protección y su instalación, cumplirán con la norma de la compañía suministradora. Estas cajas de protección se ajustarán a la Recomendación UNESA 1403. El material de la envolvente será aislante y autoextinguible, como mínimo, de la Clase A, según UNE 21.305.

Las CGP están previstas para su instalación en montaje superficial, en nichos, o empotradas en las fachadas de los edificios. El lugar de emplazamiento deberá ser de tránsito general y libre acceso.

Estas cajas generales de protección también se usarán para el seccionamiento de la red de distribución de B.T.

En los casos de viviendas unifamiliares con terreno circundante, en lugar de cajas generales de protección, se instalarán cajas generales de protección y medida, las cuales podrán usarse también para seccionamiento de la red. Se ajustarán a las normas NI 42.72.00 y NI 76.50.04.

Se procurará que sea lo más próximo posible a la Red de Distribución y que quede alejado de otras instalaciones tales como agua, gas, teléfono, etc.

### TUBOS DE PROTECCION

Los tubos de protección a emplear en la canalización eléctrica serán tubos doble pared de poliolefina fabricados según la norma UNE-EN 50086-2-4, y cuyas características son las siguientes:

- Tubo de pared múltiple.
- Tipo N.
- Curvable.
- Influencias externas IP54
- Resistencia a la compresión >450 N.

El tubo de la Red Eléctrica de Baja Tensión tendrá un diámetro de 160 mm y serán de color rojo.

### 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 los éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo las normas de la compañía suministradora correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones de montaje dadas por el fabricante.

Las derivaciones se realizarán con empalmes de derivación de resina normalizados por la compañía suministradora.

### SEÑALIZACIÓN.

Como aviso y para evitar el posible deterioro que se pueda ocasionar al realizar las excavaciones en las proximidades de la canalización debe señalizarse por una cinta de atención

a 10 cm como mínimo sobre los cables, a una profundidad mínima de 15 cm y una profundidad máxima de 30 cm.

El material, dimensiones, color, etc. de la cinta de señalización será el indicado en la Norma UEFE 1.4.02.02.

#### ARENA.

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. Si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de mina o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente; las dimensiones de los granos serán de 3 mm como máximo.

Estará exenta de polvo, para lo cual no se utilizará arena con granos de dimensiones inferiores a 0,2 mm.

## **15 CÁLCULO ELÉCTRICO**

### **15.1.- Determinación de la sección**

La distribución se realizará en sistema trifásico a las tensiones de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.

Para la elección 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.

Las características de los conductores en régimen permanente a título orientativo serán las siguientes :

Sección de fase en mm <sup>2</sup>	R - 20º en Ω/km	X en Ω/km	Intensidad en A
		Cable RV	Cable RV
50	0,641	0,080	180
95	0,320	0,076	260
150	0,206	0,075	330
240	0,125	0,070	430

A estos valores orientativos se deberán aplicar los coeficientes de reducción, según lo especificados en la MI BT 007.

Para justificar la sección de los conductores se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Intensidad máxima admisible por el cable
- b) Caída de tensión

La elección de la sección del cable a adoptar está supeditada a la capacidad máxima del cable y a la caída de tensión admisible, que no deberá exceder del 5,5 %. Cuando el proyecto sea de una derivación a conectar a una línea ya existente, 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 5,5 % para las potencias transportadas en la línea y las previstas a transportar en la derivación.

Para la elección ente los distintos tipos de líneas desde el punto de vista de la sección de los conductores, aparte de las limitaciones de potencia máxima a transportar y de caída de tensión, que se fijan en cada uno, deberá realizarse un estudio técnico-económico desde el punto de vista de pérdidas, por si quedara justificado con el mismo la utilización de una sección superior a la determinada por los conceptos anteriormente citados.

- a) La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible, se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado, de acuerdo con los valores de las intensidades máximas que figuran en las NI 56.31.21 y 56.30.30, o en los datos suministrados por el fabricante.

La intensidad se determinará por la fórmula:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot U \cos \varphi}$$

b) La determinación de la sección en función de la caída de tensión se realizará mediante la fórmula :

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

en donde:

W	= Potencia en kW
U	= Tensión compuesta en kV
$\Delta U$	= Caída de tensión
I	= Intensidad en amperios
L	= Longitud de la línea en km.
R	= Resistencia del conductor en $\Omega/\text{km}$
X	= Reactancia a frecuencia 50 Hz en $\Omega/\text{km}$ .
$\cos \varphi$	= Factor de potencia

La caída de tensión producida en la línea, puesta en función del momento eléctrico W.L., teniendo en cuenta las fórmulas anteriores viene dada por :

$$\Delta U \% = \frac{W \cdot L}{10 \cdot U^2} (R + X \operatorname{tg} \varphi)$$

Donde  $\Delta U\%$  viene dada en % de la tensión compuesta U en voltios.

En ambos apartados, a) y b), se considerará un factor de potencia para el cálculo de  $\cos \varphi = 0,9$

## 15.2. 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 según Norma UNE 21.103, se indica en el siguiente cuadro la intensidad nominal del mismo:

Cable	In (A)
RV 0,6/1 kV 4 x 50 Al	160
RV 0,6/1 kV 3 x 95 + 1 x 50 Al	200
RV 0,6/1 kV 3 x 150 + 1 x 95 Al	250
RV 0,6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 Al	315

Cuando se prevea la protección de conductor por fusibles contra cortocircuitos, deberá tenerse en cuenta la longitud de la línea que realmente protege y que se indica en el siguiente cuadro en metros.

Cable	Intensidad nominal de fusible					
	100	125	160	200	250	315
RV 0,6/1 kV 4 x 50 Al	190	155	115			
RV 0,6/1 kV 3 x 95 + 1 x 50 Al	255	205	155	120		
RV 0,6/1 kV 3 x 150 + 1 x 95 Al	470	380	285	215	165	
RV 0,6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 Al	-	605	455	345	260	195
	Longitudes en metros (1)					

(1) Calculadas con una impedancia a 90°C del conductor de fase y neutro

NOTA: Estas longitudes se consideran partiendo del cuadro de BT del centro de transformación.

## **16 CANALIZACIONES.**

### **16.1. Directamente enterrados**

Los cables se alojarán en zanjas de 0,70 m de profundidad mínima y una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido, con un valor mínimo de 0,35 m.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor de 0,10 m, sobre la que se depositarán los cables a instalar. A continuación se colocará otra capa de arena de idénticas características y con un espesor mínimo de 0,10 m, y sobre ésta se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, esta protección estará constituida por un tubo de plástico cuando existan 1 ó 2 líneas, y por un tubo y una placa cubrecables cuando el número de líneas sea mayor, las características de las placas cubrecables serán las establecidas en las NI 52.95.01. Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja teniendo en cuenta que entre los laterales y los cables se mantenga una distancia de unos 0,10 m. A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, de 0,25 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, y a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y 0,30 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización, como advertencia de la presencia de cables eléctricos, Las características, color, etc., de esta cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01.

El tubo de 160 mm  $\varnothing$  que se instalará como protección mecánica, podrá utilizarse, cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia e incluso para otra línea de BT.

Y por último se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de H125 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.

### **16.2. Canalización entubada (asiento de arena).**

Este tipo de canalización será el que utilice generalmente, salvo en los casos especiales.

En este tipo de canalización, el cable irá en tubos de plástico de color rojo de 6 metros de longitud y 160 mm de diámetro. Dichos tubos irán siempre acompañados de uno o dos tubos



de plástico verde de 125 mm de diámetro, en los que se dejará una guía para la posterior canalización de los cables de telecomunicación y/o fibra óptica.

Los tubos irán alojados en general en zanjas de 80 cm de profundidad y una anchura de 50 cm cuando contengan hasta dos líneas, de forma que en todo momento la profundidad mínima de la línea más próxima a la superficie del suelo sea de 60 cm.

Las mencionadas dimensiones de zanjas se modificarán, en caso necesario, cuando se encuentren otros servicios en la vía pública.

Los tubos se situarán sobre un lecho de arena de 5 cm de espesor. A continuación se realizará el compactado mecánico, empleándose el tipo de tierra y las tongadas adecuadas para conseguir un próctor del 95%, teniendo en cuenta que los tubos de comunicaciones irán situados por encima de los de energía. A unos 15 cm del pavimento, como mínimo y a 30 cm como máximo, quedando como mínimo a 10 cm por encima de los cables, se situará la cinta de señalización de acuerdo con la Norma UEFE 1.4.02.02.

### **16.3. Condiciones generales para cruces**

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm Ø, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. En los planos 7 y 8 y en las tablas del anexo, se dan varios tipos de disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

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 mínima de 0,70 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 0,05 m de espesor de hormigón H 125, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón H 125 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 se utilizará hormigón H 125, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zavorra.

Después se colocará un firme de hormigón de H125 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.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topos" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

#### **16.4.- Paralelismos.**

Las instalaciones o tendidos de cables subterráneos deberán cumplir, además de los requisitos señalados en el presente capítulo, las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes afectados, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de B.T.

##### LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN.

Los cables de Baja Tensión se podrán colocar paralelos a cables de Alta Tensión, siempre que entre ellos haya una distancia no inferior a 25 cm. Cuando no sea posible conseguir esta distancia, se separan mediante ladrillo tipo macizo o bien se instalará uno de ellos bajo tubo.

##### LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN.

En el caso de paralelismos de cables de Baja Tensión entre sí, se mantendrá una distancia mínima de 20 cm. Si no se pudiera conseguir esta distancia, se instalará una protección de ladrillo entre ambas líneas o bien se colocará una de ellas bajo tubo.

##### LÍNEAS DE TELECOMUNICACIÓN.

Los cables de Baja Tensión directamente enterrados, deberán estar separados de los de telecomunicación una distancia mínima horizontal de 2 m, en el caso en que los cables de telecomunicación vayan también enterrados directamente. Estas distancias podrán reducirse a 25 cm entre canalizaciones cuando los cables de energía eléctrica o telecomunicación se instalen dentro de tubos, conductos o separados por ladrillos, con una resistencia mecánica apropiada.

En todo caso, en paralelismos con cables telefónicos deberá tenerse en cuenta lo especificado por el correspondiente acuerdo con C.T.N.E.

##### TUBERIAS DE AGUA.

Los cables de Baja Tensión se instalarán separados de las conducciones de otros servicios (agua, vapor, etc.) a una distancia no inferior a 20 cm. Si por motivos especiales no se pudiera conseguir esta distancia, los cables se instalarán dentro de tubos o conductos o bien se colocará una divisoria de ladrillos tipo macizo entre ambas conducciones.

#### ALCANTARILLADO.

En los paralelismos de los cables con conducciones de alcantarillado, habrá una distancia mínima de 50 cm, debiéndose proteger apropiadamente los cables cuando no se pueda conseguir esa distancia.

#### **16.5.- Cruzamientos.**

Las instalaciones o tendidos de cables subterráneos deberán cumplir, además de los requisitos señalados en el presente capítulo, las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes afectados, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de B.T.

#### VÍAS PUBLICAS.

En los cruzamientos con calles y carreteras los cables deberán ir entubados a una profundidad mínima de 80 cm. Los tubos o conductos serán resistentes, duraderos, estarán hormigonados en todo su recorrido y tendrán un diámetro que permita deslizar los cables por su interior fácilmente. En todo caso deberá tenerse en cuenta lo especificado por las normas y ordenanzas vigentes correspondientes.

#### LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN.

En los cruzamientos de los cables de Baja Tensión con otros de Alta Tensión, existirá una distancia entre ellos de 25 cm como mínimo. En caso de que no pudiese conseguirse esta distancia se separarán los cables de Baja Tensión por medio de tubos, conductos o divisorias de ladrillos de tipo macizo.

#### LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN.

En los cruzamientos con otras líneas de Baja Tensión, la distancia mínima a respetar será de 25 cm. Si no fuese posible conseguir esta distancia, se instalará una protección mecánica entre ambas líneas, de ladrillos tipo macizo o bien se colocará una de ellas bajo tubo.

#### LÍNEAS DE TELECOMUNICACIÓN.

En los cruzamientos con cables de telecomunicación, los cables de energía eléctrica, se colocarán en tubos o conductos de resistencia mecánica apropiada, a una distancia mínima de la canalización de telecomunicación de 20 cm. En todo caso, cuando el cruzamiento sea

con cables telefónicos deberá tenerse en cuenta lo especificado por el correspondiente acuerdo con C.T.N.E.

El cruzamiento no deberá realizarse coincidiendo con un empalme del cable de telecomunicación y no se instalarán cajas de empalme de los cables eléctricos a menos de 1 m del cruzamiento.

#### TUBERÍAS DE AGUA.

En los cruzamientos de una canalización con conducciones de otros servicios (agua, vapor, etc.) se guardará una distancia mínima de 20 cm.

#### ALCANTARILLADO.

En los cruzamientos de cables eléctricos con conducciones de alcantarillado deberá evitarse el ataque de la bóveda de la conducción. Debiéndose mantener en todo caso la distancia mínima de 1,20 m del mismo.

### **17 PUESTA A TIERRA.**

Con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueda presentarse, se dispondrán puestas a tierra del conductor neutro.

#### CONSTITUCIÓN DE LAS T.T.

Los electrodos y conductores de unión a tierra deberán cumplir las especificaciones de la instrucción ITC BT 18 del Reglamento Electrotécnico de B.T.

#### PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO.

El conductor neutro de las líneas subterráneas de distribución pública se conectará a tierra en el Centro de Transformación, en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Instalaciones de Alta Tensión. Fuera del Centro de Transformación 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, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm<sup>2</sup> de Cu, como mínimo.

La continuidad del conductor neutro quedará asegurada en todo momento, siendo de aplicación para ello lo dispuesto a continuación:

- El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución, salvo que esta interrupción sea realizada por alguno de los siguientes dispositivos:

Memoria PROYECTO URBANIZACION DE LA UNIDAD DE ACTUACION UA -100 OESTE  
SANTA BARBARA \_TOLEDO

a.- Interruptores o seccionadores omnipolares que actúen sobre el neutro al mismo tiempo que entre las fases (corte omnipolar simultáneo) o que establezcan la conexión del neutro antes que las fases y desconecten éstas antes que el neutro.

b.- Uniones amovibles en el neutro próximas a los interruptores o seccionadores de los conductores de fase, debidamente señalizadas y que sólo puedan ser maniobradas mediante herramientas adecuadas, no debiendo en este caso ser seccionado el neutro sin que lo estén previamente las fases, ni conectadas estas sin haberlo sido previamente el neutro.

#### CONEXIONES DE LOS CONDUCTORES DE LOS CIRCUITOS DE TIERRA CON LOS ELECTRODOS.

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico, tanto, con las partes a proteger como con los electrodos. Estas conexiones se efectuarán por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de grapas de conexión atornilladas, elementos de compresión o soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión. Quedando terminantemente prohibido el empleo de soldadura de bajo punto de fusión, tales como estaño, plata, etc.

La línea de enlace con el electrodo deberá ser lo más corta posible y sin cambios bruscos de dirección, no debiendo estar sujeta a esfuerzos mecánicos.

## CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS BT.

### CÁLCULOS DE LAS POTENCIAS DEMANDAS.

Para el cálculo de la potencia de la urbanización, se realiza un estudio de la dotación eléctrica demandada para cada parcela en función del uso de la misma, realizando una previsión de potencia de acuerdo con lo establecido en ITC-BT 10, con los siguientes criterios:

USO	DOTACIÓN
Viviendas (Grado de electrificación elevado)	9,2kw/vivienda
Equipamiento Deportivo	25 W/m2
Equipamiento Social	25 W/m2
Alumbrados comunes	0,5 W/m2
Garajes	20 W/m2
Ascensores	8 KW/unidad
Locales Comerciales	100 W/m2

Los coeficientes de simultaneidad adoptados para Baja Tensión en multifamiliares es 0,6. La incidencia de la potencia de BT a nivel C.T., se determina por:

$$PCT (KVA) = \frac{\sum PBT(KW) \cdot C_{S1} \cdot C_{S2}}{0,9}$$

Siendo CS1 y CS2 coeficientes de simultaneidad que se aplica en función del uso y tipología de cada parcela.

La potencia a nivel de línea de M.T.:

$$PLMT (KVA) = 0,85 \cdot \sum PCT (KVA)$$

Para el cálculo teórico del número de Centros de Transformación tomaremos la incidencia de la potencia de BT a nivel de CT y en función de la densidad y el tipo de CT adoptado obtendremos dicho número de Centros de Transformación.

De acuerdo con las dotaciones previstas, y con la superficie y uso de cada parcela, se elabora los cálculos de potencias.

Se adjunta cuadro aparte.

PARCELA	CUALIFICACIÓN	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	EDIFICABILIDAD (m <sup>2</sup> )	Nº VIVIENDAS	POTENCIA UNITARIA (kW)				DEMANDA INSTALADA CIRCUITOS DE B.V. (kW)				C1				CT COMPANIA (kW)				C12	CIRCUITOS (kW)	DIMANDA ELECTRICA (kVA)						
					VIVIENDAS	GABARITES (P)	ZONAS COMERCIALES	ZONAS DOTACIONAL	VIVIENDAS	GABARITES (P)	ZONAS COMERCIALES	ZONAS DOTACIONAL	VIVIENDAS	GABARITES (P)	ZONAS COMERCIALES	ZONAS DOTACIONAL	VIVIENDAS	GABARITES (P)	ZONAS COMERCIALES	ZONAS DOTACIONAL									
BP-1	Residencial Purlamiliar	1.110,00	1.110,00	42,00	42,00	20,00	1.500,00	-	-	42,00	20,00	1.500,00	-	-	42,00	20,00	1.500,00	-	-	42,00	20,00	1.500,00	-	-	0,96	109,26	0,96	215,36	
BP-2	Residencial Purlamiliar	880,00	880,00	36,00	36,00	20,00	1.500,00	-	-	36,00	20,00	1.500,00	-	-	36,00	20,00	1.500,00	-	-	36,00	20,00	1.500,00	-	-	0,96	109,26	0,96	172,16	
BP-3	Residencial Purlamiliar	1.000,00	1.000,00	30,00	30,00	20,00	1.500,00	-	-	30,00	20,00	1.500,00	-	-	30,00	20,00	1.500,00	-	-	30,00	20,00	1.500,00	-	-	0,96	109,26	0,96	185,51	
ZV-1	Centro Zona Verde	2.950,00	2.950,00	-	-	-	-	0,90	0,90	-	-	-	1,61	1,61	-	-	-	0,90	0,90	-	-	-	1,45	1,45	-	0,96	1,92	0,96	1,45
ZV-2	Centro Zona Verde	3.200,00	3.200,00	-	-	-	-	0,90	0,90	-	-	-	1,61	1,61	-	-	-	0,90	0,90	-	-	-	1,45	1,45	-	0,96	1,92	0,96	1,45
FCP	Residencial Comercial Puro de B.V.	3.382,70	3.382,70	-	-	-	-	-	-	3.382,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	222,00	-	-	0,96	177,64	0,96	197,33
PEP	Dotacional Puro de B.V.	34,00	34,00	-	-	-	-	-	-	-	-	25,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,96	6,09	0,96	6,74
SE-1	Bombas y Ascensores	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,96	0,00	0,96	0,00
SE-2	SS-65, Altop	3.317,70	3.317,70	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,96	13,27	0,96	14,75
SA-1	Acera Botonera 1	376,71	376,71	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,96	1,51	0,96	1,67
SA-2	Acera Botonera 2	205,04	205,04	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,96	0,21	0,96	0,91
SG-1	SISTEMA GENERAL 1	154,00	154,00	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,96	2,11	0,96	3,39
SG-2	SISTEMA GENERAL 2	148,595	148,595	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,96	2,11	0,96	3,39
<b>RESUMENES TOTALES</b>		<b>16.077,20</b>	<b>16.077,20</b>	<b>154.750,00</b>	<b>154.750,00</b>	<b>24,00</b>	<b>24,00</b>	<b>370,00</b>	<b>370,00</b>	<b>28,00</b>	<b>28,00</b>	<b>370,00</b>	<b>370,00</b>	<b>3,00</b>	<b>3,00</b>	<b>370,00</b>	<b>370,00</b>	<b>24,00</b>	<b>24,00</b>	<b>24,00</b>	<b>24,00</b>	<b>24,00</b>	<b>24,00</b>	<b>24,00</b>	<b>24,00</b>	<b>0,96</b>	<b>727,57</b>	<b>0,96</b>	<b>809,21</b>

PROYECTO URBANIZACION DE LA UNIDAD DE ACTUACION UA -100 OESTE SANTA BARBARA \_TOLEDO

Teniendo en cuenta los datos obtenidos anteriormente y las características y reparto de las parcelas dentro de la unidad, lo más óptimo es instalar dos transformadores de 400 kVA y 630 kVA, respectivamente, con el siguiente reparto:

				CIRCUITOS MT (KW)	M.T. COS Ø	DEMANDA ELECTRICA (KVA)	POTENCIA DE CIRCUITOS (KVA)	
<b>CT-02 (630 kVA)</b>	<b>CIR.01</b>	RP-2	Residencial Plurifamiliar	154,94	0,90	<b>172,16</b>	<b>197,31</b>	
		ZV-2	Cesión Zona Verde	1,28	0,90	<b>1,43</b>		
		SA-2	Acera Peatonal 2	0,82	0,90	<b>0,91</b>		
		SG-V	SS.GG. Vial	13,27	0,90	<b>14,75</b>		
		SG-2	SISTEMA GENERAL 2	7,26	0,90	<b>8,07</b>		
	<b>CIR.02</b>	RP-3	Residencial Plurifamiliar	167,86	0,90	<b>186,51</b>	<b>186,51</b>	
	<b>CIR.03</b>	T-CP	Terciario Comercial Privado	177,60	0,90	<b>197,33</b>	<b>197,33</b>	
	<b>CIR.04</b>	DT-Pzb	Dotacional Pozo de Bombeo Aguas residuales	6,70	0,90	<b>7,44</b>	<b>7,44</b>	
							<b>588,59</b>	
	<b>CT-01 (400 kVA)</b>	<b>CIR.01</b>	RP-1	Residencial Plurifamiliar	193,68	0,90	<b>215,20</b>	<b>215,20</b>
<b>CIR.02</b>		ZV-1	Cesión Zona Verde	1,16	0,90	<b>1,29</b>	<b>5,35</b>	
		SA-1	Acera Peatonal 1	1,51	0,90	<b>1,67</b>		
		SG-1	SISTEMA GENERAL 1	2,15	0,90	<b>2,38</b>		
						<b>220,55</b>		
						<b>809,14</b>		



## 2.2.- LINEAS SUBTERRANEAS DE B.T.

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos}j = \text{amp (A)}$$

$$e = 1.732 \times l[(L \times \text{Cos}j / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}j / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos}j = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times l[(L \times \text{Cos}j / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}j / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35. Aluminio-Acero 28.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.

n = N<sup>o</sup> de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 5

Cos j : 0.9

Coef. Simultaneidad: 1

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

$I_{pccI}$ : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

$C_t$ : Coeficiente de tensión.

$U$ : Tensión trifásica en V.

$Z_t$ : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

$C_t$ : Coeficiente de tensión.

$U_F$ : Tensión monofásica en V.

$Z_t$ : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

$R_t$ :  $R_1 + R_2 + \dots + R_n$  (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$X_t$ :  $X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot CR / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

CR: Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

X<sub>u</sub>: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc}^2 F^2$$

Siendo,

t<sub>mcc</sub>: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I<sub>pcc</sub>.

C<sub>c</sub>= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

I<sub>pcc</sub>F: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pcc}^2 F^2$$

Siendo,

t<sub>ficc</sub>: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I<sub>pcc</sub>F: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 \text{ UF} / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L<sub>max</sub>: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

UF: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.

CR = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

IF5 = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

\* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B                      IMAG = 5 In

CURVA C                      IMAG = 10 In

CURVA D Y MA              IMAG = 20 In

### 2.3.- CÁLCULOS DE LAS LINEAS DE ALIMENTACIÓN EN BT CORRESPONDIENTES AL CT-1:

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos correspondientes al centro de transformación de 400kVA (CT-1):

#### 1.1 Listado de nudos

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %
C1.1	193.68	349.44	396.64	0.840
C1.2	4.82	8.70	398.60	0.349
CT-1	---	-358.14	400.00	0.000

#### 1.2 Listado de tramos

Valores negativos en intensidades indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW
C1.1	CT-1	55.50	3x240	430.00	-349.44	0.840	2.541
C1.2	CT-1	60.70	3x16	97.00	-8.70	0.349	0.026

### 1.3. Envoltente

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envoltente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
C1.1	CT-1	55.50	3x240	430.00	349.44	2.54
C1.2	CT-1	60.70	3x16	97.00	8.70	0.03

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envoltente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
C1.1	CT-1	55.50	3x240	430.00	349.44	2.54
C1.2	CT-1	60.70	3x16	97.00	8.70	0.03

### 1.4. Condición de cortocircuito

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito en redes ramificadas, se consideran dos condiciones:

- Intensidad de cortocircuito mínima. Para cada uno de los ramales nacidos del suministro principal, se determina el trayecto que provoca la intensidad de cortocircuito de menor valor, originada por un cortocircuito en el nudo más alejado del ramal.
- Intensidad de cortocircuito máxima. Se calcula la máxima intensidad de cortocircuito que debe soportar cada tramo, considerando que el cortocircuito se produce justo en

el nudo perteneciente al tramo más cercano a la fuente de alimentación. El cálculo de intensidad tiene en cuenta únicamente las características de los tramos anteriores a dicho nudo.

Intensidades mínimas de cortocircuito (ramales de salida del suministro)

Inicio	Final	Nudo cortoc.	Int.cortocircuito kA
CT-1	C1.2	C1.2	1.89
CT-1	C1.1	C1.1	12.38

Intensidades máximas de cortocircuito (en cada tramo)

Inicio	Final	Sección mm <sup>2</sup>	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
C1.1	CT-1	3x240	15.31	2.19
C1.2	CT-1	3x16	15.31	0.01

Terminología

Tramo: Conducción entre dos nudos de cualquier tipo.

Ramal: En redes ramificadas, serie de tramos nacidos en un nudo de aporte hasta un nudo de consumo.

## 2.4.- CÁLCULOS DE LAS LINEAS DE ALIMENTACIÓN EN BT CORRESPONDIENTES AL CT-2:

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos correspondientes al centro de transformación de 630kVA (CT-2):

### 2.1 Listado de nudos

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
C2.1	22.64	40.85	399.46	0.135	
C2.2	154.94	279.55	398.79	0.303	
C2.3	167.86	302.86	395.86	1.036	Caída máx.

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
C2.4	177.59	320.41	397.78	0.555	
C2.5	6.70	12.09	399.82	0.046	
CT-2	---	-955.75	400.00	0.000	Caída mín.

## 2.2 Listado de tramos

Valores negativos en intensidades indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
C2.1	CT-2	5.00	3x16	97.00	-40.85	0.135	0.048	
C2.2	CT-2	25.00	3x240	430.00	-279.55	0.303	0.733	
C2.3	N1	59.00	3x240	430.00	-302.86	0.774	2.029	
C2.4	SG2	40.00	3x240	430.00	-320.41	0.555	1.540	I.máx.
C2.5	SG2	87.00	3x240	430.00	-12.09	0.046	0.005	I.mín.
N1	CT-2	20.00	3x240	430.00	-302.86	0.262	0.688	

## 2.3. Envoltente

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envoltente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
C2.1	CT-2	5.00	3x16	97.00	40.85	0.05
C2.2	CT-2	25.00	3x240	430.00	279.55	0.73
C2.3	N1	59.00	3x240	430.00	302.86	2.03
C2.4	CT-2	40.00	3x240	430.00	320.41	1.54
C2.5	CT-2	87.00	3x240	430.00	12.09	0.00
N1	CT-2	20.00	3x240	430.00	302.86	0.69

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

## Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
C2.1	CT-2	5.00	3x16	97.00	40.85	0.05
C2.2	CT-2	25.00	3x240	430.00	279.55	0.73
C2.3	N1	59.00	3x240	430.00	302.86	2.03
C2.4	CT-2	40.00	3x240	430.00	320.41	1.54
C2.5	CT-2	87.00	3x240	430.00	12.09	0.00
N1	CT-2	20.00	3x240	430.00	302.86	0.69

### 2.4. Condición de cortocircuito

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito en redes ramificadas, se consideran dos condiciones:

- Intensidad de cortocircuito mínima. Para cada uno de los ramales nacidos del suministro principal, se determina el trayecto que provoca la intensidad de cortocircuito de menor valor, originada por un cortocircuito en el nudo más alejado del ramal.
- Intensidad de cortocircuito máxima. Se calcula la máxima intensidad de cortocircuito que debe soportar cada tramo, considerando que el cortocircuito se produce justo en el nudo perteneciente al tramo más cercano a la fuente de alimentación. El cálculo de intensidad tiene en cuenta únicamente las características de los tramos anteriores a dicho nudo.

Intensidades mínimas de cortocircuito (ramales de salida del suministro)

Inicio	Final	Nudo cortoc.	Int.cortocircuito kA
CT-2	N1	C2.3	14.48
CT-2	C2.4	C2.4	18.87
CT-2	C2.1	C2.1	14.72
CT-2	C2.2	C2.2	20.90
CT-2	C2.5	C2.5	13.76

Intensidades máximas de cortocircuito (en cada tramo)



Inicio	Final	Sección mm <sup>2</sup>	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
C2.1	CT-2	3x16	24.11	0.00
C2.2	CT-2	3x240	24.11	0.88
C2.3	N1	3x240	21.58	1.10
C2.4	CT-2	3x240	24.11	0.88
C2.5	CT-2	3x240	24.11	0.88
N1	CT-2	3x240	24.11	0.88

### Terminología

Tramo: Conducción entre dos nudos de cualquier tipo.

Ramal: En redes ramificadas, serie de tramos nacidos en un nudo de aporte hasta un nudo de consumo.

## 2.5.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I \left[ \left( \frac{L \times \cos \varphi}{k \times S \times n} \right) + \left( \frac{X_u \times L \times \sin \varphi}{1000 \times n} \right) \right] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I \left[ \left( \frac{L \times \cos \varphi}{k \times S \times n} \right) + \left( \frac{X_u \times L \times \sin \varphi}{1000 \times n} \right) \right] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P<sub>c</sub> = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35. Aluminio-Acero 28.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

cos φ = Coseno de φ. Factor de potencia.

n = N<sup>o</sup> de conductores por fase.

X<sub>u</sub> = Reactancia por unidad de longitud en m<sup>2</sup>/m.

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos μ : 0,8

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

### CÁLCULO LINEA ALUMBRADO: L.A.1

Circuito	Tensión (V)	Potencia (W)	cos fi	Intensidad (A)	longitud (m)	sección (mm <sup>2</sup> )	Caída de tensión parcial (V)	Caída de tensión total (%)
CT1 - C.M.A	400	170	0,8	0,31	63	16	0,05	0,01
<b>TOTAL EN C.M.:</b>							<b>0,05</b>	<b>0,01</b>
<b>CM-01 -A</b>	400	170	0,9	0,27	5	6	0,01	0,01
A-L1	400	150	0,9	0,24	20	6	0,04	0,02
<b>L1-B</b>	400	140	0,9	0,22	10	6	0,02	0,03
<b>B-L6</b>	400	100	0,9	0,16	10	6	0,01	0,03
L6-L7	400	90	0,9	0,14	28	6	0,03	0,02
L7-L8	400	80	0,9	0,13	20	6	0,02	0,03
L9-L10	400	70	0,9	0,11	20	6	0,02	0,03
<b>L10-L11</b>	400	60	0,9	0,10	18	6	0,01	0,03
L11-L12	400	50	0,9	0,08	15	6	0,01	0,03
L12-L13	400	40	0,9	0,06	25	6	0,01	0,03
L13-L14	400	30	0,9	0,05	25	6	0,01	0,03
L14-L15	400	10	0,9	0,02	15	6	0,00	0,03
<b>A-L16</b>	400	90	0,9	0,14	5	6	0,01	0,03
L16-L17	400	80	0,9	0,13	35	6	0,03	0,04

### CÁLCULO LINEA ALUMBRADO: L.A.2

Circuito	Tensión (V)	Potencia (W)	cos fi	Intensidad (A)	longitud (m)	sección (mm <sup>2</sup> )	Caída de tensión parcial (V)	Caída de tensión total (%)
CT2 - CM-2	400	2020	0,8	3,64	5	16	0,05	0,01
<b>TOTAL EN C.M.:</b>							<b>0,05</b>	<b>0,01</b>
CM-2- L28	400	820	0,9	1,32	20	6	0,20	0,06

L28-L29	400	740	0,9	1,19	25	6	0,22	0,12
L29-L30	400	660	0,9	1,06	25	6	0,20	0,16
<b>L29-B</b>	400	660	0,9	1,06	30	6	0,24	0,17
B-L31	400	20	0,9	0,03	27	6	0,01	0,06
L31-L32	400	10	0,9	0,02	15	6	0,00	0,06
B-L30	400	640	0,9	1,03	10	6	0,08	0,08
L30-L33	400	560	0,9	0,90	25	6	0,17	0,12
L33-L34	400	480	0,9	0,77	25	6	0,14	0,16
L34-L35	400	400	0,9	0,64	20	6	0,10	0,18
L35-L36	400	320	0,9	0,51	25	6	0,10	0,21
L36-L37	400	240	0,9	0,38	25	6	0,07	0,22
L37-L38	400	160	0,9	0,26	25	6	0,05	0,24
L38-L39	400	80	0,9	0,13	25	6	0,02	0,24

#### CÁLCULO LINEA ALUMBRADO: L.A.3

Circuito	Tensión (V)	Potencia (W)	cos fi	Intensidad (A)	longitud (m)	sección (mm <sup>2</sup> )	Caída tensión parcial (V)	de Caída tensión total (%)	de
CT2 - C.M.2	400	2020	0,8	3,64	5	16	0,05	0,01	
<b>TOTAL EN C.M.:</b>							<b>0,05</b>	<b>0,01</b>	
CM-2-A	400	1200	0,9	1,92	5	6	0,07	0,03	
<b>A-B</b>	400	880	0,9	1,41	25	6	0,26	0,09	
<b>B-L51</b>	320	400	0,9	0,64	15	6	0,07	0,05	
L51-L52	400	320	0,9	0,51	25	6	0,10	0,07	
L52-L53	400	240	0,9	0,38	25	6	0,07	0,09	
L53-L54	400	160	0,9	0,26	25	6	0,05	0,10	
L54-L55	400	80	0,9	0,13	25	6	0,02	0,11	
B-L45	400	480	0,9	0,77	5	6	0,03	0,11	
L45-L46	400	400	0,9	0,64	25	6	0,12	0,14	
L46-L47	400	320	0,9	0,51	25	6	0,10	0,17	
L47-L48	400	240	0,9	0,38	10	6	0,03	0,17	
L48-L49	400	160	0,9	0,26	24	6	0,05	0,19	

L49-L50	400	80	0,9	0,13	25	6	0,02	0,19
A-L41	400	320	0,9	0,51	25	6	0,10	0,22

## **2.10.- ALUMBRADO PÚBLICO**

Se pretende dotar de alumbrado público a los viales proyectados, así como las zonas verdes peatonales.

La alimentación eléctrica de los circuitos de alumbrado proyectados se realizará desde dos nuevos centros de mando y protección proyectados.

La instalación de alumbrado público proyectada consta de:

- Centros de mando y protección.
- Canalizaciones eléctricas subterráneas de alumbrado público
- Puntos de luz para zonas de viales
- Puntos de luz en zonas verdes peatonales

La instalación de alumbrado exterior será cedida al Ayuntamiento de Toledo.

### **2.10.1 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO**

La alimentación a los puntos de luz previstos se realizará desde dos centros de mando nuevos, según se muestra en el plano correspondiente.

Los puntos de luz estarán compuestos por.

#### Zona de viales:

Columna troncocónica de 8 mts de alto galvanizadas y pintadas según D.F., con luminaria marca Philips modelo, IRIDIUM GEN4 BGP502 T25 1xLED100-4S/722 DS51, dispuestas en ambos lados de la calle a tresbolillo.

#### Zona de vierdes:

Columna troncocónica de 8 mts de alto galvanizadas y pintadas según D.F., con luminaria marca Philips modelo QUEBEC LED BRP776 FG T25 1xLED10-4S/830 DN10, dispuestas en camino de jardín.

### **2.10.2 CRITERIOS DE CALIDAD**

Se considera que los criterios que verdaderamente definen la calidad de una instalación de alumbrado público vienen determinados por los valores obtenidos en luminancias y sus correspondientes uniformidades y deslumbramientos. Es decir, se considera más importante que el flujo recibido por la calzada, el flujo que en cada punto de la misma recibe la retina del observador. Por lo tanto, se pretende conseguir de la luminaria a instalar unos adecuados niveles de luminancia medio e índices de uniformidad tanto globales como laterales, de acuerdo a las recomendaciones y la clasificación de las calzadas de la CIE.

La finalidad del alumbrado es mejorar la eficiencia y ahorro energético, así como la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero y limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta.

### 2.10.3 NIVELES DE ILUMINACIÓN

Según lo descrito en los apartados anteriores, se consigue, según se justifica en los Cálculos un nivel de luminancia adecuado.

Para fijar los niveles luminosos en cada zona, se tendrá en cuenta los criterios del nuevo Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones técnicas Complementarias EA-01 a EA-07:

Se entiende por nivel de iluminación el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc).

Según el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior:

*Los niveles máximos **de luminancia o de iluminancia media** de las instalaciones de alumbrado **no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia**. 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.**

*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, en este caso el Excmo. Ayuntamiento de Toledo.*

Existen diferentes tipos de alumbrado; vial, específico (pasarelas, rampas, pasos subterráneos, parques, glorieta, etc.), ornamental, para vigilancia y seguridad nocturna, de señales y anuncios luminosos y festivo o navideño.

Para este proyecto en concreto tenemos:

#### **Alumbrado Vial**

Según la ITC-EA-02, apartado 2.1, tablas 1, 2, 3, 4 y 5, clasificamos la vía de proyecto en función del tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario. La clase de alumbrado se refleja en la tabla siguiente:

<b>Alumbrado específico</b>	<b>Situación de Proyecto</b>	<b>Clase de Alumbrado</b>
<b>Viales “calle A y B”</b>	<b>D3:</b> Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada.	<b>CE2</b>
<b>Zonas verdes ZV1 y ZV2</b>	<b>E1:</b> Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.	<b>S4</b>

En las siguientes tablas se reflejan los requisitos fotométricos aplicables para cada clase de alumbrado:

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

Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup>	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media $E_m$ (lux) <sup>(1)</sup>	Iluminancia mínima $E_{min}$ (lux) <sup>(1)</sup>
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 <sup>(1)</sup> ]	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 es espacios utilizados por peatones y ciclistas.*

Los niveles de iluminación que se obtiene en las diferentes zonas, con la elección de las lámparas y luminarias proyectadas, que se describen en este mismo documento, según



la configuración elegida (disposición, altura, y separación de los soportes), se encuentra reflejado en el **Anexo de Cálculos de Iluminación**.

#### **2.10.4 RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO**

En cuanto al resplandor luminoso nocturno se clasificará la zona:

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA DE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN LUMINOSA E3 (área de brillo luminosidad media)

FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHSINST  $\leq$  15%

#### **2.10.5 LIMITACIÓN DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA**

Con objeto de minimizar los efectos de la luz intrusa o molesta procedente de instalaciones de alumbrado exterior, sobre residentes y sobre los ciudadanos en general, las instalaciones de alumbrado exterior, con excepción del alumbrado festivo y navideño, se diseñarán para que cumplan los valores máximos establecidos en la tabla siguiente de los siguientes parámetros:

- a) Iluminancia vertical (EV) en ventanas
- b) Luminancia (L) de las luminarias medida como Intensidad luminosa (I) emitida por cada luminaria en la dirección potencial de la molestia;
- c) Luminancia media (Lm) de las superficies de los paramentos de los edificios que como consecuencia de una iluminación excesiva pueda producir molestias;
- d) Luminancia máxima (Lmax) de señales y anuncios luminosos;
- e) Incremento umbral de contraste (TI) que expresa la limitación del deslumbramiento perturbador o incapacitivo en las vías de tráfico rodado producido por instalaciones de alumbrado distintas de las de viales. Dicho incremento constituye la medida por la que se cuantifica la pérdida de visión causada por dicho deslumbramiento. El TI producido por el alumbrado vial está limitado por la ITC-EA-02.

En función de la clasificación de zonas (E1, E2, E3 y E4) la luz molesta procedente de las instalaciones de alumbrado exterior, se limitará a los valores indicados en la tabla:

Parámetros luminotécnicos	Valores máximos			
	Observatorios astronómicos y parques naturales E1	Zonas periurbanas y áreas rurales E2	Zonas urbanas residenciales E3	Centros urbanos y áreas comerciales E4
Iluminancia vertical ( $E_v$ )	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
Intensidad luminosa emitida por las luminarias ( $I$ )	2.500 cd	7.500 cd	10.000 cd	25.000 cd
Luminancia media de las fachadas ( $L_m$ )	5 cd/m <sup>2</sup>	5 cd/m <sup>2</sup>	10 cd/m <sup>2</sup>	25 cd/m <sup>2</sup>
Luminancia máxima de las fachadas ( $L_{max}$ )	10 cd/m <sup>2</sup>	10 cd/m <sup>2</sup>	60 cd/m <sup>2</sup>	150 cd/m <sup>2</sup>
Luminancia máxima de señales y anuncios luminosos ( $L_{máx}$ )	50 cd/m <sup>2</sup>	400 cd/m <sup>2</sup>	800 cd/m <sup>2</sup>	1.000 cd/m <sup>2</sup>
Incremento de umbral de contraste ( $TI$ )	Clase de Alumbrado			
	Sin iluminación	ME 5	ME3 / ME4	ME1 / ME2
	TI = 15% para adaptación a $L = 0,1 \text{ cd/m}^2$	TI = 15% para adaptación a $L = 1 \text{ cd/m}^2$	TI = 15% para adaptación a $L = 2 \text{ cd/m}^2$	TI = 15% para adaptación a $L = 5 \text{ cd/m}^2$

### 2.10.6 PUNTOS DE LUZ. FIJACIÓN

Con los condicionantes anteriores, se ha establecido proyectar el siguiente tipo de alumbrado:

- Columna troncocónica de acero galvanizado de 8 mts de altura en vialles y 4 mts en zonas verdes.
- Casquillo adaptador de 60 mm de diámetro y 75 mm de altura
- Pernos de anclaje
- Fabricada en acero al carbono, calidad S-235-JR plegado en forma troncocónica en tramos de una sola pieza
- Galvanizado por inmersión en caliente según la norma EN ISO 1461
- Portezuela reforzada con cerco de pletina
- Conicidad 12‰

### 2.10.7 LUMINARIAS

Zona de vialles:

Columna troncocónica de 8 mts de alto galvanizadas y pintadas según D.F., con luminaria marca Philips modelo, IRIDIUM GEN4 BGP502 T25 1xLED100-4S/722 DS51, dispuestas en ambos lados de la calle a tresbolillo.

#### Zona de verdes:

Columna troncocónica de 8 mts de alto galvanizadas y pintadas según D.F., con luminaria marca Philips modelo QUEBEC LED BRP776 FG T25 1xLED10-4S/830 DN10, dispuestas en camino de jardín.

#### **2.10.8 DISPOSICIÓN ESPACIAL**

La ubicación de los puntos de luz se detalla en el capítulo PLANOS.

#### **2.10.9 RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO PREVISTO**

El funcionamiento del alumbrado se dispondrá de modo que el encendido se produzca en el ocaso y su apagado en el orto. Se conseguirá mediante el encendido a través de un reloj astronómico con cambio automático huso horario de invierno a verano.

#### **2.10.10 TENSIÓN DE SERVICIO Y CONDUCTORES**

La tensión de servicio será:

- Alterna trifásica
- Tensiones nominales: 400V entre fases y 230 V entre fase y neutro
- Frecuencia de 50Hz

Los conductores serán:

- Material de cobre o aluminio, según convenga en cada caso
- Tensión de aislamiento 0,6/1kV
- Secciones según la potencia a transportar
- Caída de tensión admisible según la potencia a transportar.

#### **2.10.11 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Los distintos circuitos parten del armario situado según PLANOS en el que irán instalados todos los elementos necesarios para medida, protección y maniobra.

#### **2.10.12 CUADRO DE MEDIDA, MANDO Y PROTECCIÓN**

El conexionado de estos puntos de luz se realizará en dos centros de mando nuevos, según se indica en el plano correspondiente. El equipo de medida está en el cuadro de protección y medida, siguiendo las directrices de la empresa distribuidora de energía eléctrica.

En el cuadro de mando y protección habrá un interruptor magnetotérmico tetrapolar.

A tal efecto, el armario está provisto de reloj con corrección astronómica, y el siguiente aparellaje:

- Conmutadores.
- Contactores de accionamiento electromagnético.
- Relés auxiliares. - Interruptor tetrapolar magnetotérmico.
- Interruptores automáticos y diferenciales.
- Fusibles de protección.

El reloj tiene además una autonomía de funcionamiento de 24 horas, en previsión de cortes de energía.

### **2.10.13 CONDUCTORES**

Los conductores serán de cobre, con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo según norma UNE del tipo RV 0.6/1KV.

Las secciones de cable a utilizar serán de 6 mm<sup>2</sup> , en la red de distribución y 2,5 mm<sup>2</sup> en la subida a las columnas.

Los conductores de alimentación se conectarán a las bornas de una caja de conexión y protección instalada en la parte inferior de los soportes, a la altura de la puerta existente en los mismos. Desde esta caja se derivará, con cable de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, retanax rígido para alimentar el equipo de alto factor de la luminaria.

Se conectarán los puntos de luz de forma que queden equilibradas las fases.

### **2.10.14 CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS**

La canalización será subterránea y se realizará con conductores de cobre protegidos por tubo de 90 mm de diámetro y 4 atmósferas, de polietileno de alta densidad, corrugado de doble pared liso interior y corrugado exterior, asentados sobre lecho de arena de 5 cm de espesor. La tubería discurrirá a lo largo de una zanja de 0,6 m de profundidad que se incrementará a 0,9 m en los cruces de calzada, en estos irá protegida por un macizo de hormigón de 0,29 m (HM-20).

### **2.10.15 CIMENTACIONES**

La cimentación de las columnas se ejecutarán con dados de hormigón de dimensiones indicadas por el fabricante para cada una de los tipos de soporte utilizados, en donde se recibirán cuatro pernos de anclaje para la fijación de la placa de asiento de la columna y un tubo acodado para entrada y salida de la línea; la conexión entre canalización y columna se hará mediante arqueta adosada lateralmente al mismo, con tapa de fundición a la altura del solado de aceras.

Las dimensiones de las cimentaciones serán: - 90x90x90 cm para las columnas de 8 mts de altura.

#### **2.10.16 ARQUETAS**

Las arquetas serán de 45x45 cm y estarán situadas junto a cada soporte de alumbrado y en cruces de calzada de la canalización. Llevarán tapa de fundición.

#### **2.10.17 TOMAS DE TIERRA**

Para evitar posibles accidentes, a pesar de ir en los armarios protección diferencial, en todas las partes metálicas de la instalación que queden a una altura inferior a 2,5 m, así como en las columnas, báculos o armarios si son metálicos, deberán ir conectados a tierra bien individualmente o en grupos; en cualquier caso la resistencia de tierra no deberá producir tensiones de contacto superiores a los 24 V. Las conexiones de las partes metálicas a la red de tierra se harán con los conductores de naturaleza y sección especificados en el Reglamento

Electrotécnico de Baja Tensión. Todas las luminarias tendrán su toma de tierra correspondiente mediante cable verde amarillo de cobre de 16 mm<sup>2</sup> para conexión con toma de tierra. Las picas de tierra serán de cobre de 2 mts de longitud y 14,6 mm de diámetro en cada punto de luz y conductor de 16 mm<sup>2</sup> de cobre interconectando las picas.

#### **2.10.18 RESULTADOS DE CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN**

En el anexo correspondiente "*CÁLCULO DEL ALUMBRADO PÚBLICO*", pueden comprobarse los cálculos Luminotécnicos de las distintas áreas del proyecto, realizados con el software informático DIALUX, de reconocido prestigio.

## **2.11.- MEDIA TENSIÓN**

### **1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.**

#### **1.1.- ANTECEDENTES.**

La instalación dentro de la unidad UA-100 en Toledo consta de una red de Media Tensión, compuesta por un circuito que parten del entronque aéreo – subterráneo, existente y suministra a los dos Centros de Transformación repartidos en la zona de actuación. Desde estos transformadores parten las líneas en Baja Tensión que suministran a los armarios de acometida necesarios. El suministro de energía en Baja se realiza en 230/400 V.

Para el desarrollo del Proyecto se han clasificado las parcelas por la potencia que le corresponde en cálculo, en función del número de viviendas. Se han previsto zanjas y cruces de calzada con sección suficiente de acuerdo con la normativa de la Compañía suministradora.

#### **1.2.- OBJETO DEL PROYECTO.**

El presente proyecto tiene por objeto sentar las bases técnico-económicas y reglamentarias para la ejecución y puesta en servicio de una Red Subterránea de Baja Tensión, la cual dará suministro eléctrico a la urbanización que se pretende construir y de una Red de Alumbrado Público, en los terrenos propiedad del solicitante

#### **1.3.- EMPLAZAMIENTO.**

El emplazamiento de la Red de Baja Tensión y los Centros de Transformación, objeto de este proyecto se sitúa en los terrenos del UA-100 del municipio de TOLEDO, terrenos donde se situará la Urbanización proyectada.

El Sector UA-100, linda:

- Al Norte con la vía Huerta Rosa y con línea ferroviaria Toledo-Madrid, terrenos de ADIF.
- Al Oeste con la Vía Huerta Rosa.
- Al Sur con el Paseo de la Rosa
- Al Este con la Vía Huerta Rosa.

Tal situación se detalla en el plano de situación correspondiente del presente documento.

Trazado de la línea de Media Tensión discurre enterrada en zanja por la Vía Huerta Rosa, hasta las ubicaciones de los dos Centros de Transformación, que se sitúa en los terrenos de la urbanización objeto de este proyecto tal y como queda reflejado en los planos correspondientes.

#### 1.4.- REGLAMENTACIÓN Y NORMALIZACIÓN.

- **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 instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- **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.
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión**. Aprobado por Decreto 842/2002, de 02 de agosto, B.O.E. 224 de 18-09-2002.
- **Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI-BT**. Aprobadas por Orden del MINER de 18 de septiembre de 2002.
- **Autorización de Instalaciones Eléctricas**. Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.
- **Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional** y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31-12-1994.
- **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).
  
- **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 24/2013** de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- **Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía**, Decreto de 12 Marzo de 1954 y **Real Decreto 1725/84** de 18 de Julio.
- **Real Decreto 2949/1982** de 15 de Octubre de Acometidas Eléctricas.
- **NTE-IEP**. Norma tecnológica de 24-03-1973, para **Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra**.
- Normas **UNE / IEC**.
- 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.
- Normas particulares de la compañía suministradora.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

#### 1.5.- EMPRESA SUMINISTRADORA DE LA ENERGÍA.

La totalidad de la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de las instalaciones del presente proyecto, será suministrada por la empresa suministradora IBERDROLA, con oficinas en la C/ Berna, Nº 1, de Toledo.

## **1.6.- POTENCIA DE TRANSPORTE.**

Suponiendo que la línea subterránea de M.T. fuera conectada exclusivamente a los Centros de Transformación en estudio, la potencia de transporte a considerar en la presente línea sería de 1030 KVA.

## **1.7.- TENSIÓN DE SUMINISTRO.**

La energía será suministrada por la compañía i-DE a la tensión trifásica de 20 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos.

## **2.- DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES.**

### **2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T.**

#### **2.1.1.- CARACTERÍSTICAS.**

La red en proyecto, que alimentará a dos centros de transformación prefabricados de superficie exteriores tipo caseta de 400 kVA y 630 kVA, respectivamente, será subterránea formada por tres fases a una tensión de 20 kV y a una frecuencia de 50 Hz, dicha red de M.T. se conectará a la red de IBERDROLA, por medio de la línea subterránea de Media Tensión proyectada que discurre por la Zona Libre de la urbanización en estudio.

En conversaciones mantenidas con Técnicos de IBERDROLA. S.A., se ha determinado las características generales de la instalación proyectada de acuerdo con las normas y criterios de la empresa, siguiendo específicamente el Proyecto Tipo de Líneas Subterráneas de MT. (MT-2.31.01).

La red de media tensión que se proyecta es entubada bajo acera. Los cables irán en tubos de Polietileno, de color rojo Ø 160 mm, dispuesto según se recoge en Planos. El cable será el HEPRZ1 – 3(1x150) mm<sup>2</sup> de aluminio, con aislamiento de etileno-propileno.

Todos los empalmes y terminales se realizarán según Ni 56.80.02. Las conexiones exteriores de media tensión se realizarán por contratista de Iberdrola

#### **TRAZADO**

Se proyecta una la conexión con la red eléctrica, desde la torre eléctrica de entronque aéreo subterráneo, existente, que linda exteriormente con el límite norte de la UA-100, al otro lado de la vía ferroviaria, según se detalla en los planos. Dicho entronque aéreo subterráneo pertenece actualmente propietarios de la UA-100 y se corresponde con el soterramiento de la antigua red aérea de MT que alimentaba al CT perteneciente a los antiguos depósitos de la Campsa, que se situaban en los mismos terrenos de la UA-100. Se utilizará por tanto dicha infraestructura de canalización, para instalar la nueva línea de MT de alimentación a la UA-100, según las especificaciones de la Compañía Suministradora, que será cedida posteriormente a la Compañía Suministradora de la energía eléctrica, en este caso i-DE.



Desde dicha torre se ejecutará la acometida de la nueva línea enterrada de Media Tensión (MT), que alimenta los dos Centros de Transformación ubicados en las parcelas CT1 y CT2 de la UA-100.

## **LONGITUD**

La longitud de la línea proyectada, será de 377 ml, en total.

### **2.1.2.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.**

Este apartado se refiere a las características generales de los cables y accesorios que intervienen en la instalación de una Línea subterránea de 12/20 kV de IBERDROLA.

Aquellos materiales cuyas características no queden suficientemente especificadas, cumplirán con lo dispuesto en el Capítulo III. Características de los Materiales MT-NEDIS 2.03.20.

Los cables proyectados para este tipo de líneas serán cables unipolares con conductores de aluminio y aislamiento seco termoestable.

Las características principales del cable serán:

- Tensión nominal:  $U_0/U = 12/20$  kV, siendo  $U_0$  la tensión nominal entre cada uno de los conductores y la pantalla metálica, y  $U$ , la tensión nominal entre conductores.
- Sección del conductor: .....150 mm<sup>2</sup>.
- Aislamiento: seco extruído del tipo Etileno Propileno de alto módulo (HEPRZ1)
- Tensión más elevada.....24 kV.
- Tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo.....125 kV.
- Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial.....50 kV.
- Categoría de la red: (Según UNE 20-435)

Todo el trazado de la línea subterránea de M.T. discurre por terrenos de dominio público, bajo la acera excepto en los cruces.

### 2.1.3.-CABLES

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 semiconductora aplicada por extrusión.
Aislamiento:	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR)
Pantalla sobre el aislamiento:	Una capa de mezcla semiconductora 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**

<b>Tipo constructivo</b>	<b>Tensión Nominal kV</b>	<b>Sección Conductor mm<sup>2</sup></b>	<b>Sección pantalla mm<sup>2</sup></b>
HEPRZ1	12/20	150	16
		240	16
		400	16
	18/30	150	25
		240	25
		400	25

Algunas otras características más importantes son:

**Tabla 2**

<b>Sección Mm<sup>2</sup></b>	<b>Tensión Nominal kV</b>	<b>Resistencia Máx. a 105°C Ω /km</b>	<b>Reactancia por fase Ω /km</b>	<b>Capacidad μ F/km</b>
150	12/20	0,277	0,112	0,368
240		0,169	0,105	0,453
400		0,107	0,098	0,536
150	18/30	0,277	0,121	0,266
240		0,169	0,113	0,338
400		0,107	0,106	0,401

Temperatura máxima en servicio permanente 105°C

Temperatura máxima en cortocircuito t < 5s 250°C

#### **2.1.4.- INTENSIDADES ADMISIBLES.**

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente dependen en cada caso de la temperatura máxima que el aislante pueda soportar sin alteraciones en sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas.

Esta temperatura es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga. Para cables sometidos a ciclos de carga, las intensidades máximas admisibles serán superiores a las correspondientes en servicio permanente.

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para este tipo de aislamiento, se especifican en la tabla 3.

**Tabla 3**

**Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor**

Tipo de aislamiento	Tipo de condiciones	
	Servicio permanente	Cortocircuito $t \leq 5s$
Etileno Propileno de alto módulo (HEPRZ1)	105	> 250

Las condiciones del tipo de instalaciones y la disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles.

**Condiciones tipo de instalación enterrada:**

A los efectos de determinar la intensidad admisible, se consideran las siguientes condiciones tipo :

- Cables con aislamiento seco: Una terna de cables unipolares agrupadas a triángulo directamente enterradas en toda su longitud en una zanja de 1 m de profundidad en terreno de resistividad térmica media de 1 K.m/W y temperatura ambiente del terreno a dicha profundidad de 25° C.

En la tabla 4 se indican las intensidades máximas permanentes admisibles en los cables normalizados en ID para canalizaciones enterradas directamente.

**Tabla 4**

**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 U <sub>0</sub> /U kV	Sección nominal de los conductores mm <sup>2</sup>	Intensidad
		3 unipolares
12/20	150	330
	240	435
	400	560
18/30	150	330
	240	435
	400	560

#### 2.1.5.- INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLES EN LOS CONDUCTORES.

En la tabla 6 se indica la intensidad máxima admisible de cortocircuito en los conductores, en función de los tiempos de duración del cortocircuito.

Estas intensidades se han calculado partiendo de la temperatura máxima de servicio de 105 °C y como temperatura final la de cortocircuito > 250 °C, tal como se indica en la tabla 3. La diferencia entre ambas temperaturas es Δθ. En el cálculo se ha considerado que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores, ya que su masa es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es relativamente corta (proceso adiabático). En estas condiciones :

$$\frac{I}{S} = \frac{K}{\sqrt{t}}$$

En donde :

I = corriente de cortocircuito, en amperios

S = sección del conductor, en mm<sup>2</sup>

K = coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito

t = duración del cortocircuito, en segundo

Si se desea conocer la intensidad máxima de cortocircuito para un valor de t distinto de los tabulados, se aplica la fórmula anterior. K coincide con el valor de intensidad tabulado para t = 1s. Si, por otro lado, interesa conocer la densidad de corriente de cortocircuito correspondiente a un incremento  $\Delta\theta'$  de temperatura distinto del tabulado  $\Delta\theta=160$  °C, basta multiplicar el correspondiente valor de la tabla por el factor de corrección :

$$F = \sqrt{(\Delta\theta' / \Delta\theta)}$$

**Tabla 6**  
**Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores, en kA**  
**(Incremento de temperatura 160  $\theta$  en °C)**

Tipo de Aislamiento	Tensión kV	Sección mm <sup>2</sup>	Duración del cortocircuito t en s								
			0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	12/20 18/30	150	44,7	31,9	25,8	19,9	14,1	11,5	9,9	8,8	8,1
		240	71,5	51,1	41,2	31,9	22,5	18,4	15,8	14,1	12,9
		400	119,2	85,2	68,8	53,2	37,61	30,8	26,4	23,6	21,6

#### 2.1.6.- INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITOS ADMISIBLES EN LAS PANTALLAS.

En la tabla 7 se indican, a título orientativo, las intensidades admisibles en las pantallas metálicas, en función del tiempo de duración del cortocircuito.

Esta tabla corresponde a un proyecto de cable con las siguientes características:

- Pantalla de hilos de cobre de 0,75 mm de diámetro, colocada superficialmente sobre la capa semiconductor exterior (alambres no embebidos).
- Cubierta exterior poliolefina (Z1)

- Temperatura inicial pantalla: 70°C
- Temperatura final pantalla: 180°C.

**Tabla 7**

**Intensidades de cortocircuito admisible en la pantalla de cobre, en A**

Sección Pantalla Mm <sup>2</sup>	Duración del cortocircuito, en segundos								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
16	7.750	5.640	4.705	3.775	2.845	2.440	2.200	2.035	1.920
25	1.1965	8.690	7.245	5.795	4.350	3.715	3.340	3.090	2.900

El cálculo se ha realizado siguiendo la guía de la norma UNE 21-193, aplicando el método indicado en la norma UNE 21-192.

#### **2.1.7.- SEÑALIZACIÓN.**

Como aviso y para evitar el posible deterioro que se pueda ocasionar al realizar las excavaciones en las proximidades de la canalización debe señalizarse por una cinta de atención a 10 cm como mínimo sobre los cables, a una profundidad mínima de 15 cm y una profundidad máxima de 30 cm.

El material, dimensiones, color, etc. de la cinta de señalización será el indicado en la Norma UEFE 1.4.02.02.

#### **2.1.8.- TUBO DE PROTECCIÓN.**

Los tubos de protección a emplear en la canalización eléctrica serán tubos doble pared de poliolefina fabricados según la norma UNE-EN 50086-2-4, y cuyas características son las siguientes:

Tubo de pared múltiple.

Tipo N.

Curvable.

Influencias externas IP54

Resistencia a la compresión >450 N.

El tubo de la Red Eléctrica de Baja Tensión tendrá un diámetro de 160 mm y serán de color rojo.

#### **2.1.9.- ARENA.**

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. Si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de mina o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente; las dimensiones de los granos serán de 3 mm como máximo.

Estará exenta de polvo, para lo cual no se utilizará arena con granos de dimensiones inferiores a 0,2 mm.

#### **2.1.10.- EMPALMES Y TERMINALES**

En los puntos de unión de los distintos tramos de tendido se utilizarán empalmes adecuados a las características de los conductores a unir. Estos empalmes podrán ser enfilables, retráctiles en frío o con relleno de resina. Los empalmes no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable empalmado debiendo cumplir las siguientes condiciones:

- La conductividad de los cables empalmados no puede ser inferior a la de un sólo conductor sin empalmes de la misma longitud.
- El aislamiento del empalme ha de ser tan efectivo como el aislamiento propio de los conductores.
- El empalme debe estar protegido para evitar el deterioro mecánico y la entrada de humedad.
- El empalme debe resistir los esfuerzos electrodinámico en caso de cortocircuito, así como el efecto térmico de la corriente, tanto en régimen normal como en caso de sobrecargas y cortocircuitos.

Las piezas de empalme y terminales serán de compresión. Los terminales serán de tipo enchufables y apantallados de acuerdo con la Norma UEFE 1.3.40.04 A.

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.)

Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo el MT-NEDIS correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.



Terminales: Las características de los terminales serán las establecidas en la NI 56.80.02. Los conectores para terminales de AT quedan recogidos en NI 56.86.01.

En los casos que se considere oportuno el empleo de terminales enchufables, será de acuerdo con la NI 56.80.02

Empalmes: Las características de los empalmes serán las establecidas en la NI 56.80.02.

### **2.1.11.- CÁLCULO ELÉCTRICO**

Se tomarán las intensidades máximas admisibles dadas por el fabricante del cable y que se recogen en la norma NI 56.43.01.

Las características de los cables de AT vienen indicadas en el apartado 7.1.1

Las tablas de intensidades máximas admisibles estarán preparadas en función de las condiciones siguientes:

- a) Si los cables son unipolares irán dispuestos en haz.
- b) Enterrados a una profundidad de 1 m en terrenos de resistencia térmica media.
- c) Temperatura máxima en el conductor 105º C.
- d) Temperatura del terreno 25º C.

Para determinar la sección de los conductores se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Intensidad máxima admisible por el cable.
- b) Caída de tensión.
- c) Intensidad máxima admisible durante un cortocircuito.
- d) La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible, se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado de acuerdo con los valores de intensidades máximas que figuran en el Capítulo 7 de este MT-NEDIS y en la norma NI 56.43.01, o en los datos suministrados por el fabricante.

La intensidad se determinará por la fórmula:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} \times U \cos \varphi}$$

La determinación de la sección en función de la caída de tensión se realizará mediante la fórmula :

$$\Delta U = \sqrt{3} \times I \times L (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

en donde:

W = Potencia en kW

U = Tensión compuesta en kV

$\Delta U$  = Caída de tensión, en %

I = Intensidad en amperios

L = Longitud de la línea en km.

R = Resistencia del conductor en  $\Omega/\text{km}$  a la temperatura de servicio

X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en  $\Omega/\text{km}$ .

$\cos \varphi$  = Factor de potencia

En ambos apartados, a) y b), se considerará un factor de potencia para el cálculo de  $\cos \varphi = 0,9$

Para el cálculo de la sección mínima necesaria por intensidad de cortocircuito será necesario conocer la potencia de cortocircuito  $P_{cc}$  existente en el punto de la red donde ha de alimentar el cable subterráneo para obtener a su vez la intensidad de cortocircuito que será igual a :

$$I_{cc} = \frac{P_{cc}}{U \cdot \sqrt{3}}$$

La sección mínima se calculará de acuerdo con la tabla 6.

### 2.1.12 CANALIZACIONES

### **2.1.12.1 Directamente enterrados**

Estas canalizaciones de líneas subterráneas, deberán proyectarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) La canalización discurrirá por terrenos de dominio público bajo acera, no admitiéndose su instalación bajo la calzada excepto en los cruces, y evitando siempre los ángulos pronunciados.
- b) El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo, 15 veces el diámetro. Los radios de curvatura en operaciones de tendido será superior a 20 veces su diámetro.
- c) Los cruces de calzadas serán perpendiculares al eje de la calzada o vial, procurando evitarlos, si es posible sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto, y si el terreno lo permite. Deberán cumplir las especificaciones del apartado 9.3.

Los cables se alojarán en zanjas de 0,8 m de profundidad mínima y una anchura mínima de 0,35 m que, además de permitir las operaciones de apertura y tendido, cumple con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor de 0,10 m, sobre la que se depositará el cable o cables a instalar. Encima irá otra capa de arena de idénticas características con un espesor mínimo de 0,10 m, y sobre ésta se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, esta protección estará constituida por un tubo de plástico cuando existan 1 ó 2 líneas, y por un tubo y una placa cubrecables cuando el número de líneas sea mayor, las características de las placas cubrecables serán las establecidas en las NI 52.95.01. Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja teniendo en cuenta que entre los laterales y los cables se mantenga una distancia de unos 0,10 m. A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, de 0,25 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, y a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y 0,30 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos, las características, color, etc., de esta cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01.

El tubo de 160 mm Ø que se instalará como protección mecánica, podrá utilizarse, cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia e incluso para otra línea de MT.

A continuación se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de H125 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.

#### **2.1.12.2. Canalización entubada.**

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

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.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m para la colocación de un tubo de 160 mm Ø aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. En las líneas de 20 kV con cables de 400 mm<sup>2</sup> de sección y las líneas de 30 kV (150, 240 y 400 mm<sup>2</sup> de sección) se colocarán tubos de 200 mm Ø, y se instalarán las tres fases por un solo tubo.

Cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mmØ destinado a este fin.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos.

En los planos detalles, se dan varios tipos 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 0,05 m 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.

Y por último, se hace 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 de H125 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.

### **2.1.12.3. Condiciones generales para cruzamientos y paralelismos**

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m para la colocación de dos tubos rectos de 160 mm  $\varnothing$  aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. En las líneas de 20 kV con cables de 400 mm<sup>2</sup> de sección y las líneas de 30 kV (150, 240 y 400 mm<sup>2</sup> de sección) se colocarán tubos de 200 mm  $\varnothing$ , y se instalarán las tres fases por un solo tubo.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. En los planos 8, 9 y 10 y en las tablas del anexo, se dan varios tipos de disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

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 0,60 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo ( véase en planos)

En los casos de tubos de distintos tamaños, se colocarán de forma que los de mayor diámetro ocupen el plano inferior y los laterales.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de hormigón H 125, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón H 125 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 pavimento, para este relleno se utilizará hormigón H 125, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra.

Después se colocará un firme de hormigón de H125 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.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topos" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

### **2.1.12.4. Cruzamientos.**

A continuación se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos.

- Con calles, caminos y carreteras: En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado 8.2 para canalizaciones entubadas. Los tubos irán a una profundidad mínima de 0,80 m. 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 líneas, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

- Con ferrocarriles : Se considerará como caso especial el cruzamiento con Ferrocarriles. Los cables se colocarán tal como se especifica en el apartado 8.2, para canalizaciones entubadas, cuidando que los tubos queden perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Los tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.
- Con otras conducciones de energía eléctrica : 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 o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. Las características serán las establecidas en la NI 52.95.01 La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.
- Con cables de telecomunicación : La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,25 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. Las características serán las establecidas 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.
- Con canalizaciones de agua y gas : Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos o placa separadora constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica, las características serán las establecidas en la NI 52.95.01. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, 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. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características están establecidas en la NI 52.95.01.
- Con depósitos de carburante : Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

#### **2.1.12.5. Paralelismos.**

Los cables subterráneos, cualquiera que sea su forma de instalación, deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, y se procurará evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

- Con otros conductores de energía eléctrica: Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica las características están establecidas en la NI 52.95.01.
  
- Con canalizaciones de agua y gas : Se mantendrá una distancia mínima de 0,25m, con excepción de canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar) en que la distancia será de 1m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, se adoptarán las siguientes medidas complementarias:
  - Conducción de gas existente: se protegerá la línea eléctrica con tubo de plástico envuelto con 0,10 m de hormigón, manteniendo una distancia mínima tangencial entre servicios de 0,20 m.
  
  - Línea eléctrica existente con conducción de gas de Alta Presión, se recubrirá la canalización del gas con manta antirroca interponiendo una barrera entre ambas canalizaciones formada con una plancha de acero; si la conducción del gas es de Media/Baja Presión se colocará entre ambos servicios una placa de protección de plástico. Las características vienen fijadas en la NI 52.95.01.
  
  - Si la conducción del gas es de acero, se dotará a la misma de doble revestimiento.

### **2.1.13.-ENTRONQUE AÉREO - SUBTERRÁNEO**

En la unión del cable subterráneo con la línea aérea se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Debajo de la línea aérea se instalará un juego de cortacircuitos fusible-seccionador de expulsión o seccionadores unipolares de intemperie de las características necesarias, de acuerdo con la tensión de la línea y la nominal del cable. Asimismo se instalarán sistemas de protección contra sobretensiones de origen atmosférico a base de pararrayos de óxido metálico.

Estos pararrayos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre sí, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas

- b) A continuación de los seccionadores, se colocarán los terminales de exterior que corresponda a cada tipo de cable.
- c) El cable subterráneo, en la subida a la red aérea, irá protegido con un tubo de acero galvanizado, que se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo por encima del nivel del terreno un mínimo de 2,5 m. En el tubo se alojarán las tres fases y su diámetro interior será 1,5 veces el de la terna de cables, con un mínimo de 15 cm.

#### **2.1.14. PUESTA A TIERRA**

En las redes subterráneas de Media Tensión se conectarán a tierra los siguientes elementos:

- Bastidores de los elementos de maniobra y protección
- Apoyo
- Autoválvulas o pararrayos
- Envolturas o pantallas metálicas de los cables

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos y en puntos intermedios. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

Las envolturas o pantallas metálicas de los cables deben ser convenientemente puestas a tierra en los extremos y en los empalmes de dichos cables, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra.

Los elementos que constituyen el sistema de puesta a tierra son:

- Línea de tierra
- Electrodo de puesta a tierra



### **2.1.14.1. Línea de Tierra**

Está constituida por conductores de cobre o su sección equivalente en otro tipo de material. En función de la corriente de defecto y la duración del mismo, las secciones mínimas del conductor a emplear por la línea de tierra, a efectos de no alcanzar su temperatura máxima se deducirá según la expresión siguiente:

$$S \geq \frac{I_d}{\alpha} \sqrt{\frac{t}{\Delta\theta}}$$

En donde:

$I_d$  = Corriente de defecto en amperios.

$t$  = Tiempo de duración de la falta en segundos.

$\alpha$  (para  $t \leq 5$  seg) = 13 para conductor de cobre

$\alpha$  (para  $t \leq 5$  seg) = 4,5 para conductor de acero

$\Delta\theta$  = 160° para conductor aislado, 180° para conductor desnudo

Una vez calculada la sección, se elegirá de las normalizadas, el valor igual o inmediatamente superior al calculado. En ningún caso, esta sección será inferior a 50 mm<sup>2</sup> para el cobre y 100 mm<sup>2</sup> para el acero.

Los conductores a utilizar cumplirán con la R.U. 3401 para el caso de cobre, la UNE 21.019 para uso de cable de acero y UNE 36.080 para redondo de acero.

### **2.1.14.2. Electrodo de Puesta a Tierra.**

Estarán constituidos por picas, pudiendo ser éstas de la siguiente clase:

- Picas de acero con protección catódica según R.U. 6503.
- Picas de acero-cobre según norma UEFE 1.3.48.01.

## **2.1.15.-PROTECCIONES**

### **2.1.15.1. Protecciones contra sobreintensidades**

Los cables estarán debidamente protegidos contra los efectos térmicos y dinámicos que puedan originarse debido a las sobreintensidades que puedan producirse en la instalación.

Para la protección contra sobreintensidades se utilizarán interruptores automáticos colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos de protección corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte el cable subterráneo, teniendo en cuenta las limitaciones propias de éste.

#### **2.1.15.2.        *Protección contra sobreintensidades de cortocircuito***

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 la Norma UNE 20-435. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en aquellos casos en que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

#### **2.1.16.3.        *Protección contra sobretensiones***

Los cables aislados deberán estar protegidos contra sobretensiones por medio de dispositivos adecuados, cuando la probabilidad e importancia de las mismas así lo aconsejen.

Para ello, se utilizará, como regla general, pararrayos de óxido metálico, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberán cumplir también en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de autoválvulas, lo que establece en las instrucciones MIE-RAT 12 y MIE-RAT 13, respectivamente, del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

## 2.2.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

### 2.2.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Los centros de transformación, objeto de este proyecto están constituidos de una envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica y demás equipos eléctricos. Este Centro tiene la función de suministrar energía eléctrica sin medición de la misma en Media Tensión. La potencia total instalada en los Centro de Transformación proyectado es:

- CT-1: 400 kVA
- CT-2: 630 kVA

La energía será suministrada por la compañía i-DE, a la tensión de 20 kV trifásica y frecuencia de 50 Hz, siendo la acometida a las celdas por una línea subterránea de M.T. , los Centros en cuestión será cedido a la empresa suministradora, la cual será la encargada de su mantenimiento, maniobra y explotación.

Los tipos generales de celdas empleados en este proyecto son celdas modulares de aislamiento y corte en hexafloruro, extensibles in situ a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

Para el diseño de este Centro de Transformación se han observado todas las normativas antes indicadas, teniendo en cuenta las distancias necesarias para pasillos, accesos, etc..

### 2.2.2.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

#### 2.2.2.1.- OBRA CIVIL PREFABRICADA.

Los Centros de Transformación objeto de este proyecto constan de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

Para el diseño de estos Centros de Transformación se han tenido en cuenta todas las normativas anteriormente indicadas y las conversaciones mantenidas con los técnicos de la empresa suministradora de la energía eléctrica, en este caso Iberdrola, y de acuerdo con ellos se ha optado por la instalación de un edificio de transformación prefabricado con reserva de espacio para un transformador, cubriendo así la posibilidad de una posible ampliación de potencia del centro.

#### 2.2.2.2.- Características de los materiales.

- **Edificio de Transformación CT-1 (400 kVA) : PFU-4/20**
- **Edificio de Transformación CT-2 (630 kVA) : PFU-4/20**

- Descripción

Los edificios **pfu** para Centros de Transformación, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos edificios prefabricados es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

#### - Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm<sup>2</sup>. Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

#### - Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

#### - Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180º) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Transformación.

#### - Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

#### - Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

#### - Calidad

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad ISO 9001.

#### - Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

#### - Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

#### - Cimentación

Para la ubicación de los Centros de Transformación PFU es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

## - Características detalladas

### **CT-1 (400 kVA)**

Nº de transformadores:	1
Tipo de ventilación:	Normal
Puertas de acceso peatón:	1 puerta de acceso

#### Dimensiones exteriores

· Longitud:	4460 mm
· Fondo:	2380 mm
· Altura:	3045 mm
· Altura vista:	2585 mm
· Peso:	13465 kg

#### Dimensiones interiores

· Longitud:	4280 mm
· Fondo:	2200 mm
· Altura:	2355 mm

#### Dimensiones de la excavación

· Longitud:	5260 mm
· Fondo:	3180 mm
· Profundidad:	560 mm

### **CT-2 (630 kVA)**

Nº de transformadores:	1
Tipo de ventilación:	Normal
Puertas de acceso peatón:	1 puerta de acceso

#### Dimensiones exteriores

· Longitud:	4460 mm
· Fondo:	2380 mm
· Altura:	3045 mm
· Altura vista:	2585 mm

- Peso: 13465 kg

#### Dimensiones interiores

- Longitud: 4280 mm
- Fondo: 2200 mm
- Altura: 2355 mm

#### Dimensiones de la excavación

- Longitud: 5260 mm
- Fondo: 3180 mm
- Profundidad: 560 mm

### **2.2.3.- CELDAS DE ALTA TENSIÓN.**

Las celdas empleadas en este centro son del tipo CC2L-1P (dos funciones de Línea y una de protección con fusibles). El sistema CC está formado por celdas compactas de Media Tensión, con aislamiento y corte en SF6.

El embarrado superior de cada una de estas celdas puede disponer de salidas laterales denominadas tulipas, para unirse eléctricamente con otras celdas del mismo sistema, a través de unos elementos y denominados “conjunto de unión”.

El “conjunto de unión” está formado por tres adaptadores elastoméricos enchufables que, montados entre las tulipas, dan continuidad eléctrica y mecánica al embarrado y sellan la unión controlando el campo eléctrico por medio de las correspondientes capas semiconductoras, con lo que se consigue un embarrado principal completamente apantallado. El diseño de estos adaptadores, además de prevenir las descargas parciales, permite mantener los valores característicos de aislamiento, intensidades nominales y de cortocircuito que las celdas tienen por separado.

Las partes que componen estas celdas son:

- Base y frente
- Cuba
- Aparamenta
- Mando
- Fusibles
- Conexión de cables
- Enclavamientos

La base está formada por chapa de acero galvanizada de 1 mm de espesor, que evita las deformaciones y da gran resistencia a la corrosión. La altura y diseño de esta base permite el paso de cables entre celdas sin necesidad de foso, y presenta el mímico unifilar del circuito principal y ejes de accionamiento de la aparamenta a la altura idónea para su operación. Igualmente, la altura de esta base facilita la conexión de los cables frontales de acometida.

La parte frontal está pintada, e incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando.

En la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización 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.

La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor, el embarrado y los portafusibles, y el gas SF6 se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,3 bares.

El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante más de 30 años, sin necesidad de reposición de gas. Para la comprobación de la presión en su interior, se dispone de un manómetro visible desde el exterior de la cuba.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro de Transformación.

#### **Interruptor/Seccionador/Seccionador de puesta a tierra.**

El interruptor disponible en el sistema CC tiene tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra (salvo para el interruptor de la celda cmip).

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 puesta a tierra).

Estos elementos son de maniobra independiente, de forma que la velocidad de actuación no depende de la velocidad de accionamiento del operario.

El mando del Interruptor/seccionador es accesible en la parte frontal superior de la celda, y puede ser manual (tipo B: actuado mediante palanca de accionamiento), con retención (tipoBR) la operación de desconexión o corte se puede hacer mediante pulsación de un botón o bobina de disparo), motorizado (tipo BM: además de manualmente, se pueden hacer las operaciones de conexión y desconexión de interruptor eléctricamente mediante un motor de bajo consumo), o motorizado y preparado para transferencias de líneas de forma instantánea (tipo B2RM: el motor realiza una operación de carga de resortes, que son liberados por el mecanismo de disparo - pulsador, bobina, ... - que se precise en esa aplicación, pudiendo así realizar cierres y aperturas de forma instantánea).

En las celdas CC de protección mediante fusibles, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante. Los 3 tubos, inmersos en SF6, son perfectamente estancos respecto del gas y, cuando están cerrados, también respecto del exterior, por lo que la celda es muy insensible a la polución externa e inundaciones. Esto se consigue mediante un sistema de cierre rápido con membrana.

Además de provocar el disparo cuando se produce la fusión de uno de los fusibles, esta membrana



accionará el mando Br cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve, debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de estos.

La conexión de cables se realiza por la parte frontal, mediante unos pasatapas estándar.

Los enclavamientos incluidos en todas las celdas CC pretenden 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.

**Tabla 14. Características eléctricas de las celdas.**

Tensión nominal	24 kV
Intensidad asignada en el embarrado	400 A
Intensidad asignada en las entradas/salidas	400 A
Nivel de aislamiento a frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases	50 kV
Intensidad asignada en la derivación:	200A
Nivel de aislamiento a impulsos tipo rayo a tierra y entre fases	125 kV
Nivel de aislamiento a impulsos tipo rayo a la dist. de seccionamiento	145 kV
Capacidad de cierre (cresta):	40 kA
Capacidad de corte con corriente principalmente activa	400 A
Clasificación IAC	AFL
Capacidad de corte con falta a tierra $\sqrt{3}$ ICL	32,5 A

#### 2.2.3.1.- CELDA DE ENTRADA.

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo de tensión nominal 24 kV e intensidad nominal 400 A y 370 mm de ancho por 850 mm de fondo por 1800 mm de alto y 160 kg

de peso.

La celda CCL de interruptor-seccionador, o celda de línea, está constituida por un módulo metálico, con aislamiento y corte en SF6, 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. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

**Tabla 15. Características constructivas.**

<b>Capacidad de ruptura</b>	400 A
<b>Intensidad de cortocircuito</b>	16 kA/40 kA
<b>Capacidad de cierre</b>	40 kA
<b>Mando interruptor</b>	tipo BR
<b>Cajon de control</b>	no

#### 2.2.3.2.- CELDA DE SALIDA.

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo de tensión nominal 24 kV e intensidad nominal 400 A y 370 mm de ancho por 850 mm de fondo por 1800 mm de alto y 160 kg de peso.

La celda CCL de interruptor-seccionador, o celda de línea, está constituida por un módulo metálico, con aislamiento y corte en SF6, 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. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

**Tabla 16. Características constructivas.**

<b>Capacidad de ruptura</b>	400 A
<b>Intensidad de cortocircuito</b>	16 kA/40 kA
<b>Capacidad de cierre</b>	40 kA
<b>Mando interruptor</b>	tipo BR
<b>Cajon de control</b>	no

### 2.2.3.3.- CELDA DE PROTECCIÓN DE TRAF0.

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo de tensión nominal 24 kV e intensidad nominal 400 A y 480 mm de ancho por 850 mm de fondo por 1800 mm de alto y 215 kg de peso.

La celda CCP-F de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico, con aislamiento y corte en SF6, 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 el, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitados para la detección de tensión en los cables de acometida.

**Tabla 17. Características constructivas.**

	<b>CT-1 (400 kVA)</b>	<b>CT-2 (630 kVA)</b>
<b>Capacidad de ruptura</b>	400 A	400 A
<b>Intensidad de cortocircuito</b>	16 kA/40 kA	16 kA/40 kA
<b>Capacidad de cierre</b>	40 kA	40 kA
<b>Fusibles</b>	3x40 A	3x63 A
<b>Relé de protección</b>	RPTA	RPTA
<b>Mando interruptor</b>	manual tipo BR	manual tipo BR

La unidad RPTA es una cadena autónoma de protección desarrollada específicamente para su aplicación a la posición de protección de los sistemas CC.

Las funciones de protección que realiza son:

- contra sobrintensidades.
- contra fugas a tierra u homopolar.
- contra sobrecalentamientos (disparo externo por termostato).

Esta celda constituye la protección del Transformador, el cual tiene una potencia eléctrica de 400 kVA.

#### 2.2.4.- TRANSFORMADOR.

Transformador trifásico reductor de tensión, con neutro accesible en el secundario, de potencia 400 kVA y refrigeración natural Aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V, en vacío (B2).

Tabla 18. Características constructivas.

	CT-1 (400 kVA)	CT-2 (630 kVA)
<b>Potencia</b>	400 kVA	4630 kVA
<b>Tensión primaria</b>	20000 V	20000 V
<b>Tensión secundaria</b>	420 V	420 V
<b>Tensión de cortocircuito</b>	4 %	4 %
<b>Clase</b>	B2	B2
<b>Regulación</b>	$\pm 2,5\% \pm 5 \%\pm 7,5\%\pm 10\%$	$\pm 2,5\% \pm 5 \%\pm 7,5\%\pm 10\%$
<b>Conexión</b>	Dyn11	Dyn11
<b>Peso</b>	1466 kg	1666 kg
<b>Dieléctrico</b>	Aceite mineral	Aceite mineral

#### 2.2.5.- CUADRO DE B.T.

El Cuadro de Baja Tensión, es un conjunto de aparata de BT cuya función es recibir el circuito principal procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

Cuadros de Baja Tensión tipo UNESA, que tienen como misión la separación en distintas ramas de salida, por medio de fusibles, de la intensidad secundaria de los transformadores.

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 está compuesta por un bastidor de chapa blanca, 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.

Esta protección se encomienda a fusibles de la intensidad máxima más adelante citada, dispuestos en bases trifásicas pero maniobradas fase a fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.

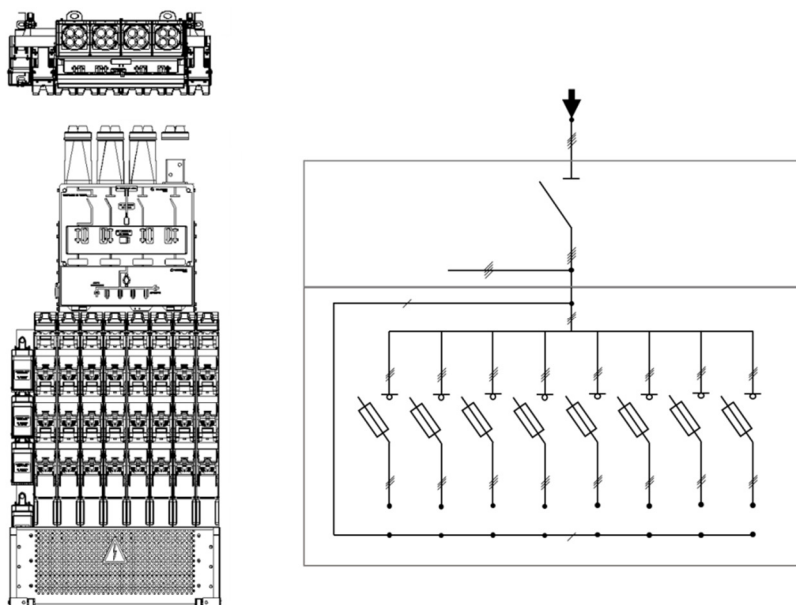
**Tabla 19. Características constructivas.**

Anchura	900 mm
Altura	2100 mm
Fondo	300 mm

**Tabla 20. Características eléctricas.**

Tensión nominal	440 V
Intens. nominal embarrados	1600 A
Aisl. a frec. ind (1 min) entre fases y a tierra	10 kV
Aisl. a frec. ind (1 min) entre fases	2,5 kV
Aisl. a onda de choque entre fases y a tierra	20 kV
Salidas de Baja Tensión	8 salidas
Intens. nominal salidas	400 A

**Esquema:**



## **2.2.6.- MATERIAL VARIO DE A.T. Y B.T.**

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 armamento.

### *2.2.6.1.- INTERCONEXIONES DE M.T.*

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.

### *2.2.6.2.- INTERCONEXIONES DE B.T.*

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 0,6/1 kV tipo RZ1 de 1x240Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 4xfase+4xneutro.

#### *2.2.6.3.- EQUIPO DE DEFENSA DEL TRAFIO.*

Rejilla metálica para defensa de transformador, con una cerradura enclavada con la celda de protección correspondiente.

#### *2.2.6.4.- ILUMINACIÓN DEL CENTRO.*

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en las celdas de A.T.

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

### **2.2.7.- PUESTA A TIERRA.**

#### *2.2.7.1.- TIERRA DE PROTECCIÓN.*

A lo largo del equipo y en el interior de la meseta base, se dispone un circuito colector de puesta a tierra, de acuerdo con la norma UNE 20 099, apartado 20.

Este colector está constituido por una pletina de cobre de 30x3 mm directamente anclada a la propia estructura de la respectiva celda, y se conecta al cable de tierra por ambos extremos del grupo de celdas.

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

Las partes móviles de la aparamenta, tales como ejes, se conectan a tierra por medio de trenzas flexibles de cobre, de tal manera que todas las partes metálicas que no forman parte del circuito principal están unidas al colector de tierra realizado con conductor de cobre de 50mm<sup>2</sup> de sección, el cual puede ser cómodamente conexionado a la red de tierra exterior.

#### *2.2.7.2.- 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.



## **2.2.8.- INSTALACIONES SECUNDARIAS.**

### *2.2.8.1.- instalación de alumbrado.*

El alumbrado interior del C.T. se realizará tomando del cuadro de B.T. intercalando un cortocircuito fusible de 2 A. y un interruptor diferencial para la correcta protección de dicha instalación.

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la Alta Tensión. También se colocará una base de enchufe de 16 A.

El cable será de Cu. de 2,5 mm<sup>2</sup>. con aislamiento de doble capa de plástico de la serie 1 kV. alojado en tubo también de material de plástico de 13 mm de diámetro.

El interruptor, accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del Centro. Además, se incluirá un punto de luz de emergencia de tipo autónomo, que señalará las salidas del Centro de Transformación (sólo en los Centros de maniobra interior).

### *2.2.8.2.- Protección contra incendios.*

Si va a existir personal itinerante de mantenimiento por parte de la compañía suministradora, no se exige que en el Centro de Transformación haya un extintor. En caso contrario, se incluirá un extintor de eficacia 89B.

### *2.2.8.3.- Medidas adicionales de seguridad para las tensiones de contacto.*

Las puertas y rejillas metálicas que den al exterior del Centro no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.

Se realizará una acera perimetral aislante de 1 metro de anchura alrededor del centro.

Con estas medidas adicionales se consigue que la persona que deba acceder a una parte que, de forma eventual, pueda ponerse en tensión, esté situada sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior.

### *2.2.8.4.- Medidas de seguridad.*

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

- 1- No debe ser 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 interesar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.
- 2- Se emplearán preferentemente bornas enchufables de tipo apantallado en las conexiones entre celdas y de las celdas al transformador, con objeto de evitar el peligro de accidentes por contacto con elementos en tensión.
- 3- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en SF<sub>6</sub>, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma de pérdida del suministro en los Centros de

Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

4- Las bornas de conexión de cables y fusibles deben ser 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.

5- Los mandos de la aparatada deben estar situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparatada debe proteger al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

6- El diseño de las celdas debe impedir la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de Media y Baja Tensión. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

7- Este Centro de Transformación estará dotado de una banqueta aislante y una palanca de accionamiento aislante para su utilización durante las maniobras de M.T.

8.- Se fijará en lugar bien visible una placa indicadora de “Primeros auxilios”, así como placas indicadoras de “Peligro de muerte” incluyendo en las entradas al Centro por su parte exterior.

### **2.2.9.- 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 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  $\mu$ T para el público en general

- Inferior a 500  $\mu$ 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.

### 3.- ANEXO DE CALCULO.

#### 3.1.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.

##### Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$I = \frac{P}{3^{1/2} \cdot U_n \cdot \cos \phi}$$

$$c.d.t. = 3^{1/2} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \phi + X \cdot \sin \phi)$$

$$p.p. = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde:

- I es la intensidad en A
- c.d.t. es la caída de tensión en V
- p.p. es la pérdida de potencia en W

**Las características generales de la red son:**

- Tipo: Trifásica
- Tensión compuesta: 20000.0 V
- Potencia cortocircuito: 350.0 MVA
- Factor de potencia ( $\cos \phi$ ): 0.80
- C.d.t. máx.(%): 5
- Coef. Simultaneidad: 1

Los materiales utilizados para esta instalación son:

MT XLPE 12/20 Uni Al Enterr.

Descripción	Secc mm <sup>2</sup>	Resist Ohm/km	React Ohm/km	I.adm. A
3x150	150.0	0.206	0.112	330.0

La sección a utilizar se calculará partiendo de la potencia simultánea que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado con los valores de intensidad máxima admisible en función del tipo de instalación.

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

### 1. Listado de nudos

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %
CT1	360.00	11.55	19997.16	0.014
CT2	567.00	18.19	19998.22	0.009
SG1	---	-29.73	20000.00	0.000

### 2. Listado de tramos

Valores negativos en intensidades indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Péridid. kW
CT1	CT2	227.68	3x150	330.00	11.55	0.005	0.019
CT2	SG1	149.00	3x150	330.00	29.73	0.009	0.081

### 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 "tcc".

S: Sección de un conductor en mm<sup>2</sup>.

tcc: Tiempo máximo de duración del c.c., en segundos.

$K_c$ : Cte del conductor que depende de la naturaleza y del aislamiento.

\* Etileno-propileno HEPRZ o Polietileno reticulado RHZ

$$K_{cCu} = 142 ; K_{cAl} = 93;$$

Para todas las tensiones de aislamiento

\* Desnudos

$$KcCu = 164$$

$$KcAl = 107$$

$$KcAl-Ac = 135$$

**Según la configuración de la red, se obtienen los siguientes resultados del cálculo a cortocircuito:**

$$S_{cc} = 350 \text{ MVA.}$$

$$U = 20 \text{ kV.}$$

$$t_{cc} = 0.5 \text{ s.}$$

$$I_{pccM} = 530,94 \text{ A.}$$

#### Condición de cortocircuito

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito en redes ramificadas, se consideran dos condiciones:

- Intensidad de cortocircuito mínima. Para cada uno de los ramales nacidos del suministro principal, se determina el trayecto que provoca la intensidad de cortocircuito de menor valor, originada por un cortocircuito en el nudo más alejado del ramal.
- Intensidad de cortocircuito máxima. Se calcula la máxima intensidad de cortocircuito que debe soportar cada tramo, considerando que el cortocircuito se produce justo en el nudo perteneciente al tramo más cercano a la fuente de alimentación. El cálculo de intensidad tiene en cuenta únicamente las características de los tramos anteriores a dicho nudo.

Intensidades mínimas de cortocircuito (ramales de salida del suministro)

Inicio	Final	Nudo cortoc.	Int.cortocircuito kA
SG1	CT-2	CT-1	0.48

Intensidades máximas de cortocircuito (en cada tramo)

Inicio	Final	Sección mm <sup>2</sup>	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
CT1	CT2	3x150	0.48	530.94
CT2	SG1	3x150	0.48	529.78

Terminología

Tramo: Conducción entre dos nudos de cualquier tipo.

Ramal: En redes ramificadas, serie de tramos nacidos en un nudo de aporte hasta un nudo de consumo.

## 3.2.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

### 3.2.1. INTENSIDAD EN MEDIA TENSIÓN.

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:



$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.1.a)$$

dónde:

P potencia del transformador [kVA]  
 Up tensión primaria [kV]  
 Ip intensidad primaria [A]

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 20 kV.

Transformador	Potencia (kVA)	Up (kV)	Ip (A)
Trafo 1 (CT-1)	400	20	11,54
Trafo 2 (CT-2)	630	20	18,18

### 3.2.2. INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN.

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s} \quad (2.2.a)$$

donde:

P potencia del transformador [kVA]  
 Us tensión en el secundario [kV]  
 Is intensidad en el secundario [A]

Transformador	Potencia (kVA)	Us (V)	Is (A)
Trafo 1 (CT-1)	400	420	549,85
Trafo 2 (CT-2)	630	420	866,02

### 3.2.3. CORTOCIRCUITOS.

#### 3.2.3.1. OBSERVACIONES.

Para el cálculo de la intensidad primaria de cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito de 350 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Cía suministradora.

#### 3.2.3.2. CÁLCULO DE 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]

### 3.2.3.3. CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE MEDIA TENSIÓN.

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 350 MVA y la tensión de servicio 20 kV, la intensidad de cortocircuito es:

<b>Transformador</b>	<b>Scc (MVA)</b>	<b>Up (kV)</b>	<b>Iccp (kA)</b>
Trafo 1 (CT-1)	350	20	10,10
Trafo 2 (CT-2)	350	20	10,10

### 3.2.3.4. CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN.

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula 2.3.2.b:

<b>Transformador</b>	<b>Potencia (kVA)</b>	<b>Us (V)</b>	<b>Ucc (%)</b>	<b>Iccs (kA)</b>
Trafo 1 (CT-1)	400	420	4	13,746
Trafo 2 (CT-2)	630	420	4	21,651

### 3.2.4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

Las características del embarrado son:

Intensidad asignada : 400 A.

Límite térmico, 1 s. : 16 kA eficaces.

Límite electrodinámico : 40 kA cresta.

Por lo tanto dicho embarrado debe soportar la intensidad nominal sin superar la temperatura de régimen permanente (comprobación por densidad de corriente), así como los esfuerzos electrodinámicos y térmicos que se produzcan durante un cortocircuito.

#### *3.2.4.1. 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.

#### *3.2.4.2. COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA.*

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado 2.3.2.a de este capítulo, por lo que:

- $I_{cc(din)} = 25,26 \text{ kA}$

#### *3.2.4.3. COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN TÉRMICA A CORTOCIRCUITO.*

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparatenta 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:

- $I_{cc(ter)} = 10,104 \text{ kA}.$

### **3.2.5. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.**

Los transformadores están protegidos tanto en AT como en BT. En Alta tensión la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, y en baja tensión la protección se incorpora en los cuadros de BT.

### Protección general en AT.

La protección general en AT de este CT se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles combinados, siendo estos los que efectúan la protección ante cortocircuitos.

Son limitadores de corriente produciéndose su fusión antes de que la corriente de cortocircuito haya alcanzado su valor máximo.

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:

Transformador	Potencia total transformadores (kVA)	In fusibles (A)
Trafo 1 (CT-1)	400	25
Trafo 2 (CT-2)	630	40

Para la protección contra sobrecargas se instalará un relé electrónico con captadores de intensidad por fase cuya señal alimentará a un disparador electromecánico liberando el dispositivo de retención del interruptor.

### Protección en Baja Tensión.

En el circuito de baja tensión de cada transformador según RU6302 se instalará un Cuadro de Distribución de 8 salidas. Se instalarán fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad exigida a esa salida, y un poder de corte mayor o igual a la corriente de cortocircuito en el lado de baja tensión, calculada en el apartado 1.2.2.3.4.

La descarga del trafo al cuadro de Baja Tensión se realizará con conductores RV 0,6/1kV 240 mm<sup>2</sup> Al unipolares instalados al aire cuya intensidad admisible a 40°C de temperatura ambiente es de 420 A, se emplearán 2 conductores por fase y 1 para el neutro.

### 3.2.6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Para el cálculo de la superficie mínima de las rejillas de entrada de aire en el edificio del centro de transformación, se utiliza la siguiente expresión:

$$S_r = (W_{cu} + W_{fe}) / (0,24 \cdot k \cdot \rho (h \cdot \Delta T^3)), \text{ siendo:}$$

- $W_{cu}$  = Pérdidas en el cobre del transformador, en kW.
- $W_{fe}$  = Pérdidas en el hierro del transformador, en kW.
- $k$  = Coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada de aire, 0,5.
- $h$  = Distancia vertical entre centros de las rejillas de entrada y salida, en m.
- $\Delta T$  = Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, 15°C.
- $S_r$  = Superficie mínima de la rejilla de entrada de ventilación del transformador, en m<sup>2</sup>.

No obstante, puesto que se utilizan edificios prefabricados, éstos han sufrido ensayos de homologación en cuanto al dimensionado de la ventilación del centro de transformación.

### 3.2.7. DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS.

El pozo de recogida de aceite será capaz de alojar la totalidad del volumen que contiene el transformador, y así es dimensionado por el fabricante al tratarse de un edificio prefabricado.

Se dispone de un foso de recogida de aceite de capacidad por cada transformador cubierto de grava para la absorción del fluido y para prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño en caso de fuego.

<b>Transformador</b>	<b>Volumen (l)</b>
Trafo 1 (CT-1)	600
Trafo 2 (CT-2)	600

### **3.2.8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.**

#### *3.2.8.1. 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 éste Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial de 150 Ohmxm

#### *3.2.8.2. DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE A LA ELIMINACIÓN DEL DEFECTO.*

En instalaciones de Media Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierras son:

##### Tipo de neutro.

El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta a tierra.

##### Tipo de protecciones en el origen de la línea.

Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).

Asimismo pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto a tierra,  $I_{dm\acute{a}x}$  (A): 1000.
- Duración de la falta.

#### Desconexión inicial.

Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): 0.7.

#### *3.2.8.3. DISEÑO 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.

#### **TIERRA DE PROTECCIÓN.**

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero pueden estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas, tales como chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

#### **TIERRA DE SERVICIO.**

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador y la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Para la puesta a tierra de servicio se utilizarán picas en hilera de diámetro 14 mm. y longitud 2 m., unidas mediante conductor desnudo de Cu de 50 mm<sup>2</sup> de sección. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37  $\Omega$ .

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de 50 mm<sup>2</sup>, aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.



### 3.2.8.4. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA del CT-1 (400 KVA)

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio:  $U_r = 20 \text{ kV}$

Puesta a tierra del neutro:

- Resistencia del neutro  $R_n = 0 \text{ Ohm}$
- Reactancia del neutro  $X_n = 25 \text{ Ohm}$
- Limitación de la intensidad a tierra  $I_{dm} = 400 \text{ A}$

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- $V_{bt} = 10.000 \text{ V}$

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:

$$I_d = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}} \quad (2.9.4.b)$$

donde:

- $U_n$  tensión de servicio [V]
- $R_n$  resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
- $R_t$  resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

$X_n$	reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
$I_d$	intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

- $I_d = 230,94 \text{ A}$

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

- $R_t = 43,3013 \text{ Ohm}$

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:

- $K_r \leq 0,2887$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 50-25/5/42
- Geometría del sistema: Anillo rectangular
- Distancia de la red: 5.0x2.5 m
- Profundidad del electrodo horizontal: 0,5 m
- Número de picas: cuatro
- Longitud de las picas: 2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia  $K_r = 0,097$
- De la tensión de paso  $K_p = 0,0221$
- De la tensión de contacto  $K_c = 0,0483$

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:

- $R'_t = 14,55 \text{ Ohm}$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula (2.9.4.b):

- $I'd = 399,194 \text{ A}$

## Cálculo de las tensiones de paso en el interior 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:

$$\cdot V'_d = 5808,267 \text{ V}$$

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:

$$V'_c = 2.892 \text{ V}$$

## Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

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:

$$\cdot V'_p = 1323,327 \text{ V en el Centro de Transformación}$$

### 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:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \left[ 1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot R_o}{1000} \right] \quad (2.9.7.a)$$

donde:

$U_{ca}$	valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta
$R_o$	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:

$$U_{pacc} = 10 * U_{ca} \left[ 1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot R_o + 3 \cdot R'_o}{1000} \right] \quad (2.9.7.b)$$

donde:

$V_{ca}$	valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta
$R_o$	resistividad del terreno en [Ohm·m]
$R'_o$	resistividad del hormigón en [Ohm·m]
$R_{a1}$	Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

$$\cdot V_p(\text{acc}) = 76.296 \text{ V}$$

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:

$$\cdot V'_p = 1323,327 \text{ V} < V_p = 31152 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$\cdot V'_p(\text{acc}) = 2.892 \text{ V} < V_p(\text{acc}) = 76.296 \text{ V}$$

Tensión de defecto:

$$\cdot V'_d = 5808,267 \text{ V} < V_{bt} = 10.000 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

$$\cdot I_a = 100 \text{ A} < I_d = 399,194 \text{ A} < I_{dm} = 400 \text{ A}$$

### **Investigación de las 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:

- $D = 9,525 \text{ m}$

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:

- $K_r = 0,201$
- $K_c = 0,0392$

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.

$$R_{tserv} = K_r \cdot R_o = 0,201 \cdot 150 = 30,15 < 37 \text{ Ohm}$$

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.

### **3.2.8.5. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA del CT-2 (630 KVA)**

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio:  $U_r = 20 \text{ kV}$
- Limitación de la intensidad a tierra  $I_{dm} = 1000 \text{ A}$

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- $V_{bt} = 10.000 \text{ V}$

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:

- $R_t = 10 \text{ Ohm}$

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:

- $K_r \leq 0,0667$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 70-40/8/82
- Geometría del sistema: Anillo rectangular
- Distancia de la red: 7.0x4.0 m
- Profundidad del electrodo horizontal: 0,8 m
- Número de picas: ocho
- Longitud de las picas: 2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia  $K_r = 0,066$
- De la tensión de paso  $K_p = 0,0101$
- De la tensión de contacto  $K_c = 0,0294$

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:

- $R'_t = 9,9 \text{ Ohm}$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula (2.9.4.b):

- $I'_d = 1000 \text{ A}$

### **Cálculo de las tensiones de paso en el interior 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:

- $V'_d = 9900 \text{ V}$

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:

$$V'_c = 4.410 \text{ V}$$

### Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

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:

$$\cdot V'_p = 1515 \text{ V en el Centro de Transformación}$$

### 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

$R_o$  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:

$$U_{pacc} = 10 * U_{ca} \left[ 1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot R_o + 3 \cdot R'_o}{1000} \right] \quad (2.9.7.b)$$

donde:

$V_{ca}$  valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

$R_o$  resistividad del terreno en [Ohm·m]

$R'_o$  resistividad del hormigón en [Ohm·m]

$R_{a1}$  Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

$$\cdot V_p(\text{acc}) = 76.296 \text{ V}$$

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:

$$\cdot V'_p = 1515 \text{ V} < V_p = 31152 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$\cdot V'_p(\text{acc}) = 4.410 \text{ V} < V_p(\text{acc}) = 76.296 \text{ V}$$

Tensión de defecto:

$$\cdot V'_d = 9900 \text{ V} < V_{bt} = 10.000 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

$$\cdot I_a = 100 \text{ A} < I_d = 1000 \text{ A} < I_{dm} = 1000 \text{ A}$$

## Investigación de las 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:

- $K_r = 0,201$
- $K_c = 0,0392$

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.

$$R_{tserv} = K_r \cdot R_o = 0,201 \cdot 150 = 30,15 < 37 \text{ Ohm}$$

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.

### **3.2.9. CORRECCIÓN DEL DISEÑO INICIAL.**

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado según se pone de manifiesto en las tablas del punto anterior. No obstante una vez construida la instalación de puesta a tierra se harán las comprobaciones y verificaciones precisas para que cumpla la instrucción reseñada anteriormente.

### **3.2.10.- CONCLUSIÓN.**

Según lo expuesto anteriormente, junto con el pliego de condiciones, planos y presupuesto que acompañan a esta memoria, creemos que queda suficientemente justificada la instalación de la línea subterránea de media tensión y centro de transformación que se pretende llevar a cabo.

Esperando nos sean concedidos, lo antes posible, los permisos oportunos para comenzar la ejecución de las obras, quedando a su disposición para aclarar cuantas dudas pudieran plantearse.

## **2.12.- RED DE TELEFONÍA.**

Con el fin de completar la infraestructura de telefonía existente en el Paseo de la Rosa, se procederá a dar continuidad a la red existente desde la arqueta de telefónica tipo D, ubicada en la acera Norte del Paseo, frente a la rotonda.

Según se indica en planos, para que la Compañía pueda proceder a la instalación de cableado subterráneo de la red y dar el servicio a la UA-100, se proyecta la ejecución de una zanja desde la arqueta de conexión, que continúa por la nueva acera proyectada, donde se instalará la canalización para red de telefonía con dos tubos de PE de DN=110 mm, con alambre guía, según norma de Compañía, sin incluir cables, colocados en zanja, embebidos en prisma de hormigón en masa HM-20.

En los cambios de dirección y acometidas a las parcelas se instalará una arqueta tipo H de telefonía, de 800x700 mm de dimensiones interiores y 960x860x820 mm de dimensiones exteriores, con tapa de hormigón clase B-125, para la red de telecomunicaciones, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 10 cm de espesor.

Esta instalación se realiza según normas e indicaciones dados por la Compañía Suministradora.

### **3.4.- REAL DECRETO 1890/2008, REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR.**

Una de las premisas básicas de actuación en la senda es la iluminación de la misma de un modo seguro y eficiente, esta propuesta se desarrolla en el Anexo específico que se incluye en el Proyecto, para su diseño se han tenido en cuenta las prescripciones de esta norma y de sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07, en concreto:

Artículo 1. Objeto.

1. El presente reglamento tiene por objeto establecer las condiciones técnicas de diseño, ejecución y mantenimiento que deben reunir las instalaciones de alumbrado exterior, con la finalidad de:

a) Mejorar la eficiencia y ahorro energético, así como la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero.

b) Limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta.

Artículo 4. Eficiencia energética.

Con el fin de lograr una eficiencia energética adecuada en las instalaciones de alumbrado exterior, éstas deberán cumplir, al menos, con los requisitos siguientes:

1º- Los niveles de iluminación de la instalación no superen lo establecido en la instrucción técnica complementaria ITC-EA 02, salvo casos excepcionales, que requerirán autorización previa del órgano competente de la Administración Pública.

2º- Para el alumbrado vial, se cumplan los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en la ITC-EA-01. Para el resto de instalaciones de alumbrado, se cumplan los requisitos de factor de utilización, pérdidas de los equipos, factor de mantenimiento y otros establecidos en las instrucciones técnicas complementarias correspondientes.

3º - En donde se requiera, dispongan de un sistema de accionamiento y de regulación del nivel luminoso, tal y como se define en la ITC-EA-04.

Artículo 6. Resplandor luminoso nocturno, luz intrusa o molesta. Con la finalidad de limitar el resplandor luminoso nocturno y reducir la luz intrusa o molesta, las instalaciones de alumbrado exterior se ajustarán, particularmente, a los requisitos establecidos en la ITC-EA-03.

Artículo 7. Niveles de iluminación. Se cumplirán los niveles máximos de luminancia o iluminancia, y de uniformidad mínima permitida, en función de los diferentes tipos del alumbrado exterior, según lo dispuesto en la ITC-EA-02.

Artículo 8. Régimen de funcionamiento.

1. Los sistemas de accionamiento garanticen que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión, cuando la luminosidad ambiente lo requiera.

2. Para obtener ahorro energético en casos tales como instalaciones de alumbrado ornamental, anuncios luminosos, espacios deportivos y áreas de trabajo exteriores, se



establecerán los correspondientes ciclos de funcionamiento (encendido y apagado) de dichas instalaciones, para lo que se dispondrá de relojes astronómicos o sistemas equivalentes, capaces de ser programados por ciclos diarios, semanales, mensuales o anuales.

3. Las instalaciones de alumbrado exterior con excepción de túneles y pasos inferiores, estarán en funcionamiento como máximo durante el periodo comprendido entre la puesta de sol y su salida o cuando la luminosidad ambiente lo requiera.

4. Cuando se especifique, los alumbrados exteriores tendrán dos niveles de iluminación de forma que en aquellos casos del periodo nocturno en los que disminuya la actividad o características de utilización, se pase del régimen de nivel normal de iluminación a otro con nivel de iluminación reducido, manteniendo la uniformidad.

5. Se podrá variar el régimen de funcionamiento de los alumbrados ornamentales, estableciéndose condiciones especiales, en épocas tales como festividades y temporada alta de afluencia turística.

6. Se podrá ajustar un régimen especial de alumbrado para los acontecimientos nocturnos singulares, festivos, feriales, deportivos o culturales, que compatibilicen el ahorro energético con las necesidades derivadas de los acontecimientos mencionados.

7. Corresponde a las Administraciones Locales regular el tiempo de funcionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior que se encuentren en su ámbito territorial y que no sean de competencia estatal o autonómica.

2.2 Instalaciones de alumbrado vial ambiental Alumbrado vial ambiental es el que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3- 5 m) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos, vías de velocidad limitada, etc., considerados en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como situaciones de proyecto C, D y E.

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara y de las características o geometría de la instalación -dimensiones de la superficie a iluminar (longitud y anchura), así como disposición de las luminarias (tipo de implantación, altura y separación entre puntos de luz)-, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 2.

**Tabla 2 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental.**

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA</b> $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
$\geq 20$	9
15	7,5
10	6
7,5	5
$\leq 5$	3,5

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

#### 4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO

RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

CANTIDAD

## 001

### MOVIMIENTO DE TIERRAS

U01BD010

m2 DESBROCE TERRENO DESARBOLADO e<10 cm

Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.

Act0010

1 1.115,00

1.115,00

Act0010

1 2.900,00

2.900,00

Act0010

1 1.810,00

1.810,00

Act0010

1 5.077,00

5.077,00

Act0010

1 7.244,00

7.244,00

18.146,00

---

18.146,00

U01CF010

m3 RELLENO TRASDÓS /MATERIAL RECICLADO

Relleno localizado en trasdós de obras de fábrica con áridos reciclados, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

Act0010

1 1.115,00

1.115,00

Act0010

1 2.900,00

2.900,00

Act0010

1 1.810,00

1.810,00

Act0010

1 5.077,00

5.077,00

10.902,00

---

10.902,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO

RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

CANTIDAD

## 002

### FIRMES Y PAVIMENTOS

U03CZ010

m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO

Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.

Act0010

vial A

1

125,00

14,10

1.762,50

Act0010

vial B

1

210,00

18,00

3.780,00

5.542,50

U03VC080

m2 M.B.C. TIPO AC-16 SURF 50/70 D DESGASTE ÁNGELES<25

Mezcla bituminosa en caliente tipo AC-16 SURF 50/70 D en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación.

Act0010

vial A

0,5

125,00

6,00

375,00

Act0010

vial B

1

210,00

18,00

3.780,00

4.155,00

U04BH080

m BORD.HORM. BICAPA GRIS MOPU1 12-15x25 cm

Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 12 y 15 cm de bases superior e inferior y 25 cm de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/l, de 10 cm de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.

Act0010

vial A

0,5

125,00

6,00

375,00

Act0010

vial B

1

210,00

18,00

3.780,00

4.155,00

U04VBH020

m2 PAV.LOSETA CEMEN.COLOR 15x15cm

Pavimento de loseta hidráulica color de 15x15 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/l de 10 cm., sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.

0,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO

RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

CANTIDAD

**003**

## SEÑALIZACION VERTICAL/ HORIZONTAL

U15NCD010

u BADÉN REDUCTOR VELOCIDAD VEHÍCULOS

Badén de goma bicolor formada por bloques de 25 cm de longitud.

Atornillada al suelo.

Act0010

2

2,00

2,00

---

2,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>004</b>	<b>RED DE SANEAMIENTO</b>						
<b>05.01</b>	<b>RED DE SANEAMIENTO FECAL</b>						
U07C013	u ACOMETIDA RED GRAL.SANEAM. PVC D=200						
	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: corte de pavimento por medio de sierra de disco, rotura del pavimento con martillo picador, excavación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, rotura, conexión y reparación del colector existente, colocación de tubería de PVC corrugado de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/l, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.						
Act0010		5				5,00	5,00
							5,00
E02ES050	m3 EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.						
	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.						
Act0010	315	1	44,00	0,50	1,00	22,00	
Act0010		1	26,30	0,50	1,00	13,15	
Act0010		1	32,00	0,50	1,00	16,00	
Act0010		1	7,00	0,50	1,00	3,50	
Act0010		1	27,23	0,50	1,00	13,62	
Act0010		1	5,00	0,50	1,00	2,50	
Act0010		1	70,00	0,70	1,00	49,00	
Act0010	400	1	30,00	0,70	1,00	21,00	
Act0010		1	3,00	0,70	1,00	2,10	
Act0010		1	100,00	0,70	1,00	70,00	212,87
							212,87
U08ZMP099	ud POZO PREF.HM ACOM. RED GENERAL						
	Pozo prefabricado completo, de acometida a red general, de 100 cm. de diámetro interior y de 4 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/l de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento 1/3 (M-160), recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, incluso la excavación y la rotura y reposición del firme en conexión a red general.						
Act0010	F6	1				1,00	
Act0010	F9	1				1,00	2,00
							2,00
U08ZMP060	ud POZO PREF. HM M-H D=100cm. h=2,50m.						
	Pozo de registro prefabricado completo, de 100 cm. de diámetro interior y de 2,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/l de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento 1/3 (M-160), recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.						
Act0010	F1- F6	5				5,00	
Act0010	F7 - F10	4				4,00	
Act0010	F11-12	2				2,00	11,00
							11,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>E03ZMD120</b>	<b>m. DESARR.POZO PREF.HM E-C D=100cm.h=1,00m</b> MI de desarrollo de pozo de registro formado por anillos prefabricados de hormigón en masa con junta enchufe-campana de 100 cm. de diámetro interior y 1,00m. de altura, incluso pates de polipropileno y medios auxiliares,incluida la excavación del pozo y el relleno perimetral posterior,incluso p.p de tapa y base.						
Act0010	F1	1				1,00	
Act0010	F2	1				1,00	
Act0010	F3	1				1,00	
Act0010	F4	1				1,00	
Act0010	F5	1				1,00	
Act0010	F7	1				1,00	
Act0010	F8	1				1,00	
Act0010	F9	1				1,00	
Act0010	F10	1				1,00	
Act0010	F11	1				1,00	
Act0010	F12	1				1,00	11,00
							11,00
<b>U07OEP5703</b>	<b>m TUBERÍA PVC TEJA DOBLE PARED CORRUGADO DN315 SN-8 6m</b> Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m <sup>2</sup> ) y coeficiente de fluencia a dos años inferior a 2, con un diámetro nominal de 315 mm y un diámetro interior de 285 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica de doble anclaje, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 20 cm por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, instalada s/NTE-IFA-11, y con certificado de calidad de producto según UNE EN 13476 y marca Sanecor®.						
Act0010		1	44,00			44,00	
Act0010		1	26,30			26,30	
Act0010		1	32,00			32,00	
Act0010		1	7,00			7,00	
Act0010		1	27,23			27,23	
Act0010		1	5,00			5,00	
Act0010		1	70,00			70,00	211,53
							211,53
<b>U07OEP5804</b>	<b>m TUBERÍA PVC TEJA DOBLE PARED CORRUGADO SANECOR DN400 SN-8 6m</b> Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m <sup>2</sup> ) y coeficiente de fluencia a dos años inferior a 2, con un diámetro nominal de 400 mm y un diámetro interior de 364 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica de doble anclaje, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 20 cm por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, instalada s/NTE-IFA-11, y con certificado de calidad de producto según UNE EN 13476 y marca Sanecor®.						
Act0010		1	30,00			30,00	
Act0010		1	3,02			3,02	
Act0010		1	100,00			100,00	133,02
							133,02
<b>05.02</b>	<b>RED DE SANEAMIENTO PLUVIAL</b>						
<b>U08EIP011</b>	<b>ud SUMIDERO CALZADA 30x40 cm</b> Sumidero sifónico prefabricado de hormigón HM-20N/mm <sup>2</sup> , para desagüe de pluviales, incluso rejilla de fundición con cerco del mismo material y conexión a la red general de saneamiento, recibido a tubo de saneamiento y con p.p. de medios auxiliares.						
Act0010		23				23,00	23,00
							23,00



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>E02ES050</b>	<b>m3 EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.</b>						
	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.						
Act0010	200						
Act0010		1	11,00	0,50	0,60		3,30
Act0010		1	8,00	0,50	0,60		2,40
Act0010		1	10,23	0,50	0,60		3,07
Act0010		1	19,45	0,50	0,60		5,84
Act0010		1	9,40	0,50	0,60		2,82
Act0010		1	15,27	0,50	0,60		4,58
Act0010		1	18,36	0,50	0,60		5,51
Act0010		1	11,16	0,50	0,60		3,35
Act0010		1	11,17	0,50	0,60		3,35
Act0010		1	11,00	0,50	0,60		3,30
Act0010		1	10,56	0,50	0,60		3,17
Act0010		1	13,89	0,50	0,60		4,17
Act0010		1	12,68	0,50	0,60		3,80
Act0010		1	13,99	0,50	0,60		4,20
Act0010		1	2,50	0,50	0,60		0,75
Act0010		1	3,10	0,50	0,60		0,93
Act0010	300						
Act0010		1	15,84	0,50	0,70		5,54
Act0010		1	30,09	0,50	0,70		10,53
Act0010		1	13,10	0,50	0,70		4,59
Act0010		1	20,90	0,50	0,70		7,32
Act0010		1	59,50	0,50	0,70		20,83
Act0010		1	10,59	0,50	0,70		3,71
Act0010		1	37,60	0,50	0,70		13,16
Act0010		1	32,52	0,50	0,70		11,38
Act0010		1	29,41	0,50	0,70		10,29
Act0010		1	23,82	0,50	0,70		8,34
Act0010		1	42,11	0,50	0,70		14,74
Act0010		1	24,45	0,50	0,70		8,56
Act0010		1	48,49	0,50	0,70		16,97
Act0010		1	30,45	0,50	0,70		10,66
							201,16
							201,16
<b>U08ZMP060</b>	<b>ud POZO PREF. HM M-H D=100cm. h=2,50m.</b>						
	Pozo de registro prefabricado completo, de 100 cm. de diámetro interior y de 2,5 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/l de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento 1/3 (M-160), recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.						
Act0010	P1	1					1,00
Act0010	P2	1					1,00
Act0010	P3	1					1,00
Act0010	P4	1					1,00
Act0010	P5	1					1,00
Act0010	P6	1					1,00
Act0010	P7	1					1,00
Act0010	P8	1					1,00
Act0010	P9	1					1,00
Act0010	P10	1					1,00
Act0010	P11	1					1,00
Act0010	P12	1					1,00
Act0010	P13	1					1,00
Act0010	P14	1					1,00
Act0010	P15	1					1,00
Act0010							15,00
							15,00
<b>E03ZMD120</b>	<b>m. DESARR.POZO PREF.HM E-C D=100cm.h=1,00m</b>						
	Ml de desarrollo de pozo de registro formado por anillos prefabricados de hormigón en masa con junta enchufe-campana de 100 cm. de diámetro interior y 1,00m. de altura, incluso pates de polipropileno y						

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	medios auxiliares,incluida la excavación del pozo y el relleno perimetral posterior,incluso p.p de tapa y base.						
Act0010	P1	1					1,00
Act0010	P2	1					1,00
Act0010	P3	1					1,00
Act0010	P4	1					1,00
Act0010	P5	1					1,00
Act0010	P6	1					1,00
Act0010	P7	1					1,00
Act0010	P8	1					1,00
Act0010	P9	1					1,00
Act0010	P10	1					1,00
Act0010	P11	1					1,00
Act0010	P12	1					1,00
Act0010	P13	1					1,00
Act0010	P14	1					1,00
Act0010	P15	1					1,00
Act0010							15,00
							15,00
<b>U070EP5703</b>	<b>m TUBERÍA PVC TEJA DOBLE PARED CORRUGADO DN315 SN-8 6m</b>						
	Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m <sup>2</sup> ) y coeficiente de fluencia a dos años inferior a 2, con un diámetro nominal de 315 mm y un diámetro interior de 285 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica de doble anclaje, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 20 cm por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, instalada s/NTE-IFA-11, y con certificado de calidad de producto según UNE EN 13476 y marca Sanecor®.						
Act0010		1	15,84				15,84
Act0010		1	30,09				30,09
Act0010		1	13,10				13,10
Act0010		1	20,90				20,90
Act0010		1	59,50				59,50
Act0010		1	10,59				10,59
Act0010		1	37,60				37,60
Act0010		1	32,52				32,52
Act0010		1	29,41				29,41
Act0010		1	23,82				23,82
Act0010		1	42,11				42,11
Act0010		1	24,45				24,45
Act0010		1	48,49				48,49
Act0010		1	30,45				30,45
							418,87
<b>U070EP550FG</b>	<b>m TUBERÍA PVC TEJA DOBLE PARED CORRUGADO DN200 SN-8 6m</b>						
	Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m <sup>2</sup> ) y coeficiente de fluencia a dos años inferior a 2, con un diámetro nominal de 200 mm y un diámetro interior de 182 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica de doble anclaje, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 20 cm por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, instalada s/NTE-IFA-11, y con certificado de calidad de producto según UNE EN 13476 marca Sanecor®.						
Act0010		1	11,00				11,00
Act0010		1	8,00				8,00
Act0010		1	10,23				10,23
Act0010		1	19,45				19,45
Act0010		1	9,40				9,40
Act0010		1	15,27				15,27
Act0010		1	18,36				18,36
Act0010		1	11,16				11,16
Act0010		1	11,17				11,17
Act0010		1	11,00				11,00
Act0010		1	10,56				10,56
Act0010		1	13,89				13,89

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
Act0010		1	12,68			12,68	
Act0010		1	13,99			13,99	
Act0010		1	2,50			2,50	
Act0010		1	3,10			3,10	181,76
							181,76

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U07C014	<p><b>u ACOMETIDA RED GRAL.SANEAM. PVC D=250</b></p> <p>Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: corte de pavimento por medio de sierra de disco, rotura del pavimento con martillo picador, excavación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, rotura, conexión y reparación del colector existente, colocación de tubería de PVC corrugado de 25 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.</p>						
Act0010		5				5,00	5,00
							5,00
U07DPD020DF	<p><b>u ARQUETA DESBASTE 0,8x1,4x1 m.</b></p> <p>Arqueta para desbaste de 0,80x1,40x1,00 m., con rejilla, con solera y muros de hormigón en masa HM-20/P/20/I, incluso encofrado, desencofrado, cerco y tapa de hierro fundido, acabada.</p>						
Act0010		2				2,00	2,00
							2,00
U07DSA04032L	<p><b>u TANQUE RETENCION LLUV. Hb/Eqv. 32000 l</b></p> <p>Suministro y puesta en obra de depósito marca Graf modelo Carat XXL de 32.000L de capacidad. Incluye depósito Carat XXL 32.000L fabricado en rotomoldeo de PEAD, 2 cúpulas con conexiones de entrada y salida DN 150 (160mm) y 2 cubiertas telescópicas transitables peatonales. Incluso pletinas habilitadas para conexiones de entrada DN 100 (110mm) – DN 150 (160mm), posibilidad de conexión hasta DN 300 (315mm) con tubería de PE termosoldada y los accesorios necesarios para su instalación. Con certificado CE. Medidas (L x A x h): 8.530mm x 2.500mm x 3.300-3.500mm. Peso: 1.372kg. incl. paquete filtro autolimpiante y paquete con válvula anterretorno ref. 331014, colocado sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, instalada y lista para funcionar, incl. la excavación para su alojamiento, ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor sobre la instalación.</p>						
Act0010		1				1,00	1,00
							1,00
U07DSA0405L	<p><b>u TANQUE RETENCION LLUV. Hb/Eqv. 5000 l</b></p> <p>Suministro y puesta en obra de depósito marca Graf modelo de 5.000L de capacidad. Incluye depósito 5.000L fabricado en rotomoldeo de PEAD, 2 cúpulas con conexiones de entrada y salida DN 150 (160mm) y 2 cubiertas telescópicas transitables peatonales. Incluso pletinas habilitadas para conexiones de entrada DN 100 (110mm) – DN 150 (160mm), posibilidad de conexión hasta DN 300 (315mm) con tubería de PE termosoldada y los accesorios necesarios para su instalación. Con certificado CE. Medidas (L x A x h): 8.530mm x 2.500mm x 3.300-3.500mm. Peso: 1.372kg, incl. paquete filtro autolimpiante y paquete con válvula anterretorno ref. 331014, colocado sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, instalada y lista para funcionar, incl. la excavación para su alojamiento, ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor sobre la instalación.</p>						
Act0010		1				1,00	1,00
							1,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO

RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

CANTIDAD

## 005 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

### 06.01 ABASTECIMIENTO DE AGUA

U06VAA010	u	ACOMETIDA POLIETILENO BD PN10 D=140mm					
		Acometida de agua potable realizada con tubería de polietileno de baja densidad de 63 mm PN10, conectada a la red principal de abastecimiento de PVC de 140 mm de diámetro, con collarín de toma de fundición salida 1" y racor rosca-macho de latón, formación de arqueta en acera, arqueta de fundición y llave de corte de 1", incluso rotura y reposición de firme existente con una longitud máxima de 8 m. Medida la unidad terminada.					
Act0010		RP-1	1			1,00	
Act0010		RP-2	1			1,00	
Act0010		RP-3	1			1,00	
Act0010		ZV1	1			1,00	
Act0010		ZV2	1			1,00	
Act0010		TCP	2			2,00	7,00
							7,00
U06SA025	u	ARQUETA VÁLV.Y VENT.D=60-250 mm.					
		Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm., de 110x110x150 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.					
Act0010			4			4,00	4,00
							4,00
E02EW055	m3	EXC.ZANJA ABASTECIMIENTO. T.DURO MEC.					
		Excavación en zanjas para red de abastecimiento de agua, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.					
Act0010		DN150	1	41,14	0,70	0,70	20,16
Act0010			1	28,90	0,70	0,70	14,16
Act0010			1	60,34	0,70	0,70	29,57
Act0010			1	47,23	0,70	0,70	23,14
Act0010			1	33,60	0,70	0,70	16,46
Act0010			1	62,45	0,70	0,70	30,60
Act0010			1	22,27	0,70	0,70	10,91
Act0010			1	31,90	0,70	0,70	15,63
Act0010			1	22,30	0,70	0,70	10,93
Act0010			1	48,10	0,70	0,70	23,57
Act0010			1	27,69	0,70	0,70	13,57
Act0010			1	3,20	0,70	0,70	1,57
Act0010			1	3,20	0,70	0,70	1,57
							211,84
							211,84
U06TU020	m	CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. DN=150					
		Tubería de fundición dúctil de 150 mm de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.					
Act0010			1	41,14			41,14
Act0010			1	28,90			28,90
Act0010			1	60,34			60,34
Act0010			1	47,23			47,23
Act0010			1	33,60			33,60
Act0010			1	62,45			62,45
Act0010			1	22,27			22,27
Act0010			1	31,90			31,90
Act0010			1	22,30			22,30
Act0010			1	48,10			48,10
Act0010			1	27,69			27,69
Act0010			1	3,20			3,20
Act0010			1	3,20			3,20
							432,32

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							432,32
U13RB010	<b>ud BOCA RIEGO TIPO MADRID EQUIPADA</b> Boca de riego tipo Ayuntamiento de Madrid, diámetro de salida de 40 mm., completamente equipada, i/conexión a la red de distribución, instalada.						
Act0010	VIALES	6				6,00	
Act0010	ZONAS VERDES	6				6,00	12,00
							12,00
U07WH015	<b>ud HIDRANTE ACERA C/TAPA D=100 mm</b> Suministro e instalación de hidrante para incendios tipo acera con tapa, ambos de fundición, equipado con una toma D=100 mm., tapón y llave de cierre y regulación, con conexión a la red de distribución con tubo de fundición D=100 mm.						
Act0010		3				3,00	3,00
							3,00
U06VAF050	<b>u VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=150mm</b> Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 150 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
Act0010		1				1,00	1,00
							1,00
U06VAV029	<b>u VÁLV.COMP.CIERRE ELÁST.D=150mm</b> Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
Act0010		4				4,00	
Act0010		1				1,00	5,00
							5,00
U06VEM022	<b>u CODO FUND.EMBRIDADO 90° I/JUNTAS DN=150mm</b> Codo de fundición embreado de 150 mm de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.						
Act0010		2				2,00	2,00
							2,00
U06VEM033	<b>u TE FUNDICIÓN I/JUNTAS DN=150mm</b> Te de fundición con dos enchufes de 150 y brida de 60 mm de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.						
Act0010		9				9,00	9,00
							9,00
<b>06.02</b>	<b>RED DE RIEGO</b>						
U12Q040	<b>u ARQUETA PLÁST.7-8 ELECTRO.C/TAPA</b> Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 7-8 electroválvulas y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, instalada.						
Act0010		4				4,00	4,00
							4,00
U06TP305	<b>m CONduc.POLIET. PE80 PN10 DN=63mm</b> Tubería de polietileno alta densidad PE80, de 63 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.						
Act0010	ZV-1	1	3,80			3,80	
Act0010		1	39,42			39,42	
Act0010		1	33,90			33,90	

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
Act0010		1	2,10			2,10	
Act0010		1	2,10			2,10	
Act0010	ZV-2						
Act0010		1	8,50			8,50	
Act0010		1	6,70			6,70	
Act0010		1	43,53			43,53	
Act0010		1	52,10			52,10	
Act0010		1	1,50			1,50	
Act0010		1	2,10			2,10	195,75
							195,75
<b>U12TPB230</b>	<b>m TUB.PEBD ENTERRADO PE40 PN10 D=25 mm</b> Tubería de polietileno baja densidad PE40, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de trabajo de 10 kg/cm <sup>2</sup> , de 25 mm de diámetro exterior, suministrada en rollos, colocada en zanja en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, colocada.						
Act0010	ZV-1						
Act0010		1	18,22			18,22	
Act0010		1	40,77			40,77	
Act0010		1	41,05			41,05	
Act0010		1	15,27			15,27	
Act0010		1	34,70			34,70	
Act0010		1	20,23			20,23	
Act0010	ZV-2						
Act0010		1	39,91			39,91	
Act0010		1	28,12			28,12	
Act0010		1	16,69			16,69	
Act0010		1	25,50			25,50	
Act0010		1	17,34			17,34	297,80
							297,80
<b>U12TGE010</b>	<b>m TUB.PEBD ENTERR C/GOT.INTEGR. c/35cm D=16</b> Riego subterráneo por goteo para praderas y macizos a una profundidad aproximada de unos 15 cm, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante cada 35 cm de 16 mm de diámetro, i/apertura de zanjas, colocación de tuberías y tapado de las mismas, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.						
Act0010		105	2,50			262,50	
Act0010		98	1,50			147,00	409,50
							409,50

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO

RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

CANTIDAD

**006**

## ELECTRICIDAD

**07.01**

### RED DE MEDIA TENSIÓN Y C.T.

U10TE080

ud CASETA PREF. PFU-4 HORMAZABAL

Caseta prefabricada para contener un transformador, de dimensiones exteriores según planos., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra, según la norma RU 1303. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.

Act0010

CT-1

1

1,00

Act0010

CT-2

1

1,00

2,00

---

2,00

U10TM150

ud CELDAS CGC-2L-1P DE HORMAZABAL

Celda entrada/salida1, entrada/salida2, protección de trafos 1 CGC de 2L-1P, con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo de Vn=24 KV e In=400 A, 1220 mm de ancho, 850 mm de fondo y 1800 mm de alto. Mando manual tipo B / manual tipo BR en las protecciones de línea y protección con fusibles repectivamente. Se incluye el montaje y el conexionado.

Act0010

CT-1

1

1,00

Act0010

CT-2

1

1,00

2,00

---

2,00

U09TT050

u TRANSF. ACEITE MT/BT 400 KVA

Transformador de media a baja tensión de 400 KVA. de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, de las siguientes características: tensión primaria 15/20 kV., tensión secundaria 231/400 A., regulación +- 2,5% +- 5%; conexión DYn11; tensión de cortocircuito 4%. Según normas 20101 (CEI 76), CENELEC HD428, UNE 20138, UNESA 5201D. Equipado con termómetro de esfera de dos contactos y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de B.T. 12/20 kV. unipolares de 1x50 mm2 Al., terminales encausables en ambos extremos y rejilla de protección.

Act0010

1

1,00

1,00

---

1,00

U09TT060

u TRANSF. ACEITE MT/BT 630 KVA

Transformador de media a baja tensión de 630 KVA. de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, de las siguientes características: tensión primaria 15/20 kV., tensión secundaria 231/400 A., regulación +- 2,5% +- 5%; conexión DYn11; tensión de cortocircuito 4%. Según normas 20101 (CEI 76), CENELEC HD428, UNE 20138, UNESA 5201D. Equipado con termómetro de esfera de dos contactos y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de B.T. 12/20 kV. unipolares de 1x50 mm2 Al., terminales encausables en ambos extremos y rejilla de protección.

Act0010

1

1,00

1,00

---

1,00

U10TE070TH

ud PUESTA A TIERRA C.T.

Redes de puesta a tierra de protección general y servicio para el neutro, en el centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cía Suministradora, formada la primera de ellas por cable de cobre desnudo de 50 mm2. de sección y la segunda por cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV, y 50 mm2. de sección y



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.						
Act0010	CT-1	1				1,00	
Act0010	CT-2	1				1,00	2,00
							2,00
<b>U10TM140</b>	<b>ud CUADRO B.T. EN C.T.</b>						
	Cuadro de baja tensión tipo UNESA, para protección con cuatro salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga; incluso barraje de distribución, y conexiones necesarias.						
Act0010	CT-1	1				1,00	
Act0010	CT-2	1				1,00	2,00
							2,00
<b>U10TE090</b>	<b>ud PUENTES DE BT 3X(1X240) AI</b>						
	Juegos de puentes de cables de Baja Tensión, de 1 x 240 mm <sup>2</sup> AI de Etileno-Propileno sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formado por 3xfase+2xneutro de casi 4 m de longitud.						
Act0010	CT-1	1				1,00	
Act0010	CT-2	1				1,00	2,00
							2,00
<b>U10TE100</b>	<b>ud ILUMINACIÓN DEL C. TRANSFORMACIÓN</b>						
	Equipo de iluminación compuesto de equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para poder ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en las celdas de AT, así como el alumbrado de emergencia Equipo diferencial y magnetotérmico de corte.						
Act0010	CT-1	1				1,00	
Act0010	CT-2	1				1,00	2,00
							2,00
<b>U10TE110</b>	<b>ud ELEMENTOS AUXILIARES DEL C. T.</b>						
	Equipo de operaciones para permitir la realización de las maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la ejecución de las maniobras y operaciones de mantenimiento, compuesto de banquillo aislante, guantes de amianto, extintor de eficacia 89B.						
Act0010	CT-1	1				1,00	
Act0010	CT-2	1				1,00	2,00
							2,00
<b>U10AL010</b>	<b>m. RED M.T.ACERA 3(1x150)AI 12/20kV</b>						
	Red eléctrica de media tensión enterrada bajo acera, realizada con cables conductores de 3(1x150)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, en instalación subterránea bajo acera, en zanja de 60 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 25 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización, sin incluir la reposición de acera, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.						
Act0010		1	81,78			81,78	81,78
							81,78

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U10AL030	<p>m. <b>RED M.T. 3(1x150)AI 12/20kV ENTUB.</b></p> <p>Red eléctrica de media tensión entubada, realizada con cables conductores de 3(1x150)Al. tipo DEHZ-R1, con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento, 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, en instalación subterránea, en zanja de 60 cm. de ancho y 105 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-20 N/mm2., montaje de tubos de material termoplástico de 160 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-20 N/mm2. hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-12,50 N/mm2., hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento; incluida la reposición de pavimento, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.</p>						
Act0010		1	69,32			69,32	
Act0010		1	277,68			277,68	347,00
							347,00
E01DIE090	<p>ud <b>SOTERRAM. LINEA ELÉCTRICA</b></p> <p>Soterramiento de línea, por medios manuales, incluso desmontaje previo de líneas y excavación, con p.p. de medios auxiliares.</p>						
Act0010		1	81,78			81,78	81,78
							81,78
U09BZ065	<p>u <b>ARQUETA PREFABRICADA PP REGISTRO 80x80x80 cm</b></p> <p>Arqueta para canalización eléctrica fabricada en polipropileno reforzado con o sin fondo, armada con perfiles ULF30603 y varillas roscadas de D 16mm, de medidas interiores 80x80x80 cm con tapa y marco de fundición incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral exterior.</p>						
Act0010		11				11,00	11,00
							11,00
<b>07.02</b>	<b>RED DE BAJA TENSION</b>						
E17RAA010	<p>m. <b>LÍN.SUBT.ACE.B.T.4(1x50) Al.</b></p> <p>Línea de distribución en baja tensión, desde el el centro de transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo acera, realizada con cables conductores de 4(1x50) mm2 Al., RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo acera, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de tubo de protección de 160 de diámetro, cinta de señalización, sin reposición de acera; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.</p>						
Act0010	C1.2(CM-1)	1	59,20			59,20	
Act0010	C2.1(CM-2)	1	5,30			5,30	
Act0010	C2.5 (CGPM-5)	1	62,70			62,70	127,20
							127,20

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E17RAA040	<p><b>m. LÍN.SUBT.ACE.B.T.3x240+1x150 Al.</b></p> <p>Línea de distribución en baja tensión, desde el centro de transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo acera, realizada con cables conductores de 3x240+1x150 mm<sup>2</sup> Al. RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo acera, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de tubo de protección de 160 de diámetro, cinta de señalización, sin reposición de acera; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.</p>						
Act0010	C1.1(CGPM-1)	1	46,38			46,38	
Act0010	C2.2(CGPM-2)	1	24,89			24,89	
Act0010	C2.3. (CGPM-3)	1	58,41			58,41	
Act0010	C2.4.(CGPM-4)	1	39,11			39,11	168,79
							168,79
E17TC010	<p><b>UD CRUCES DE CALZADA</b></p> <p>Cruces de calzada hormigonado longitudinalmente, con tubos de 160 mm de diámetro de superficie interna lisa, normalizado por Iberdrola, uno por cada circuito y un 50% de tubos de reserva vacíos, con un mínimo de 3 tubos por cruce, con zanja de un mínimo de 40 cm de ancho y 80 cm de profundidad, con apertura de la misma por medios mecánicos y cierre manual, con reposición de calzada.</p>						
Act0010		4				4,00	4,00
							4,00
U09BPB030	<p><b>u ARMARIO DISTRIB. (BTV) 6 BASES</b></p> <p>Armario de distribución para 6 bases tripolares verticales (BTV), formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, abierto por la base para entrada de cables, placa transparente y precintable de policarbonato, 6 zócalos tripolares verticales, aisladores de resina epoxi, pletinas de cobre de 50x10 mm<sup>2</sup> y bornes bimetálicas de 240 mm<sup>2</sup>, instalada, transporte, montaje y conexionado.</p>						
Act0010		7				7,00	7,00
							7,00
E17PMP010	<p><b>ud PEANA DE ARMARIOS</b></p> <p>Cimentación para Armarios de urbanización. en hormigón HM-20/P/40, de dimensiones normalizadas por la compañía suministradora, incluso excavación necesaria y pernos de anclaje normalizados. Tubos para entrada de líneas de enlace y tubos para salidas de circuitos a abonados..</p>						
Act0010		7				7,00	7,00
							7,00
U09BZ050	<p><b>u ARQUETA PREFABRICADA PP REGISTRO 58x58x60 cm</b></p> <p>Arqueta para canalización eléctrica fabricada en polipropileno reforzado con o sin fondo, de medidas interiores 58x58x60 cm con tapa y marco de fundición incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral exterior.</p>						
Act0010		4				4,00	
Act0010		3				3,00	
Act0010		3				3,00	
Act0010		3				3,00	13,00
							13,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO

RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

CANTIDAD

**007**

## RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

E18ERL420PH1	ud	LUM RESID PHILIPS IRIIDIUM GEN4 MED. BGP502T251XLED100-4S				
		Luminaria decorativa de alumbrado residencial con altura de 2,69m. con columna incorporada de aluminio. Con fijación y arco de inyección de aluminio, difusor de metacrilato matizado, resistente a impactos. Con lámpara de fluor compacta de 2x36W. y portalámparas 2G11. Protección IP54/Clase I. Instalado, incluido montaje y conexionado.				
Act0010	VIALES		26		26,00	26,00
						26,00
E18ERL430PH2	ud	LUM PEATONAL PHILIPS QUEBEC LED BRP776FGT251XLED10-4S				
		Luminaria decorativa de alumbrado residencial COMBI-SRX-602 de Philips, para alturas de montaje de 6m. Con fijación y arco de inyección de aluminio, difusor acrílico resistente a impactos y cubierta de policarbonato reforzado con fibra de vidrio. Con dos lámparas PL de 36W. y equipo eléctrico incorporado. Protección IP54/Clase I. Instalado, incluido montaje y conexionado.				
Act0010	ZONAS VERDES		30		30,00	30,00
						30,00
U10CC020	u	COLUMNA 4 m.				
		Columna de 4 m. de altura, compuesta por los siguientes elementos: columna troncocónica de chapa de acero galvanizado según normativa existente, provista de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1 kV, pica de tierra, arqueta de paso y derivación de 0,40 cm. de ancho, 0,40 de largo y 0,60 cm. de profundidad, provista de cerco y tapa de hierro fundido, cimentación realizada con hormigón de 330 kg. de cemento/m3 de dosificación y pernos de anclaje, montado y conexionado.				
Act0010	ZONAS VERDES		30		30,00	30,00
						30,00
U10CB020	u	BÁCULO h=8 m. b=1,5 m.				
		Báculo de 8 m. de altura y 1,5 m. de brazo, compuesto por los siguientes elementos: báculo troncocónico de chapa de acero galvanizado según normativa existente, provisto de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1 kV, pica de tierra, arqueta de paso y derivación de 0,40 cm. de ancho, 0,40 cm. de largo y 0,60 cm. de profundidad, provista de cerco y tapa de hierro fundido, cimentación realizada con hormigón de 330 kg. de cemento/m3 de dosificación y pernos de anclaje, montado y conexionado.				
Act0010	VIALES		26		26,00	26,00
						26,00
U09BCP010	m	LÍNEA ALUMB.P.4(1x6)+T.16 Cu. C/EXC.				
		Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje y conexionado.				
Act0010	ZV-1		1	131,23		131,23
Act0010			1	8,50		8,50
Act0010			1	118,43		118,43
Act0010			1	35,21		35,21
Act0010	ZV-2		1	159,09		159,09
Act0010			1	9,10		9,10
Act0010			1	29,23		29,23
Act0010			1	10,36		10,36
Act0010	VIALES					

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
Act0010		1	81,68			81,68	
Act0010		1	44,26			44,26	
Act0010		1	91,28			91,28	
Act0010		1	125,65			125,65	
Act0010		1	100,89			100,89	
Act0010		1	104,25			104,25	
Act0010		1	63,17			63,17	
Act0010		1	12,33			12,33	1.124,66
							1.124,66
<b>E17RBM010</b>	<b>ud CUADRO MANDO ALUMBRADO P. 2 SAL.</b> Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.						
Act0010		1				1,00	1,00
							1,00
<b>U09BW020</b>	<b>u CUADRO MANDO ALUMBRADO P. 4 SAL.</b> Cuadro de mando para alumbrado público, para 4 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado.						
Act0010		1				1,00	1,00
							1,00
<b>U09BZ010</b>	<b>u ARQUETA PREFABRICADA PP REGISTRO 35x35x60 S/FONDO</b> Arqueta para alumbrado público fabricada en polipropileno reforzado sin fondo, de medidas interiores 35x35x60 cm con tapa y marco de polipropileno, resistencia 125 kN. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral exterior.						
Act0010	VIALES	26				26,00	
Act0010	ZV	30				30,00	56,00
							56,00
<b>08.01</b>	<b>PREVISIÓN ALUMBRADO FUTURO APARCAMIENTO</b>						
							1,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

## 008 INFRAEST. DE TELECOMUNICACIONES (ICT)

U11TA040	u	<b>ARQUETA TELEFONIA PREFABRICADA TIPO DF-III C/TAPA</b> Arqueta tipo DF-III prefabricada, de dimensiones exteriores 1,58x1,39x1,18 m., con ventanas para entrada de conductos, incluso excavación de zanja en terreno flojo, 10 cm. de hormigón de limpieza HM-20 N/mm2, embocadura de conductos relleno de tierras y transporte de sobrantes a vertedero, ejecutada según pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.	1			1,00	1,00
Act0010							1,00
U11TA050	u	<b>ARQUETA TELEFONIA PREFABRICADA TIP HF-II C/TAPA</b> Arqueta tipo HF-II prefabricada, de dimensiones exteriores 1,58x1,39x1,18 m., con ventanas para entrada de conductos, incluso excavación de zanja en terreno flojo, 10 cm. de hormigón de limpieza HM-20 N/mm2, embocadura de conductos relleno de tierras y transporte de sobrantes a vertedero, ejecutada según pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.	9			9,00	9,00
Act0010							9,00
U11TC160	m	<b>CANAL. TELEF. 2 PVC 110 CALZADA</b> Canalización telefónica en zanja bajo calzada, de 0,45x0,88 m. para 2 conductos, en base 2, de PVC de 110 mm. de diámetro, embebidos en prisma de hormigón HM-20 de central de 8 cm. de recubrimiento superior e inferior y 10 cm. lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en terrenos flojos, tubos, soportes distanciadores cada 70 cm., cuerda guía para cables, hormigón y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N., ejecutado pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra. (Sin rotura, ni reposición de pavimento).	1	3,94		3,94	
Act0010			1	8,27		8,27	
Act0010			1	6,00		6,00	18,21
							18,21
U11TC150	m	<b>CANAL. TELEF. 2 PVC 110 ACERA</b> Canalización telefónica en zanja bajo acera, de 0,45x0,72 m. para 2 conductos, en base 2, de PVC de 110 mm. de diámetro, embebidos en prisma de hormigón HM-20 de central de 8 cm. de recubrimiento superior e inferior y 10 cm. lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en terrenos flojos, tubos, soportes distanciadores cada 70 cm., cuerda guía para cables, hormigón y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N., ejecutado según pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra. (Sin rotura, ni reposición de acera).	1	8,68		8,68	
Act0010			1	55,38		55,38	
Act0010			1	175,20		175,20	
Act0010			1	9,94		9,94	
Act0010			1	48,95		48,95	298,15
							298,15
E19TRC010	m.	<b>CANAL. EXTERNA BAJO ACERA 6 PVC D63</b> Canalización externa en zanja bajo acera de 45x93 cm. para 6 conductos, en base 4, de PVC de 63 mm. de diámetro, embebidos en prisma de hormigón HM-20 de central de 6 cm. de recubrimiento superior e inferior y 7,2 cm. lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en terrenos compactos, tubos, soportes distanciadores cada 70 cm, cuerda guía para cables, hormigón y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N., i/rotura y reposición de acera.	1	6,00		6,00	6,00
Act0010		ACOMETIDAS PARCELAS					
Act0010			1	6,00		6,00	6,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E19TRC020	m. CANAL. EXTERNA BAJO ACERA 5 PVC D63 Canalización externa en zanja bajo acera de 45x93 cm. para 5 conductos, en base 4, de PVC de 63 mm. de diámetro, embebidos en prisma de hormigón HM-20 de central de 6 cm. de recubrimiento superior e inferior y 7,2 cm. lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en terrenos compactos, tubos, soportes distanciadores cada 70 cm, cuerda guía para cables, hormigón y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N., i/rotura y reposición de acera.						6,00
Act0010	ACOMETIDAS PARCELAS	4	6,00			24,00	24,00
Act0010							24,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

## 010 JARDINERIA

U04VCH180	m2 PAVIMENTO CONT.HORM.DESACTIV.A.RODADO e=12 cm.ARTEVIA DESACTIVADO Pavimento continuo de hormigón de árido visto Artevia desactivado 12/R/S de Lafarge, fabricado en central de tamaño de árido 12 mm, rodado, silíceo con micro fibras de polipropileno incluidas colocado en capa uniforme de 12 cm de espesor y desactivado superficialmente con aditivos específicos para dejar el árido descubierto de 2/3 mm, i/preparación de la base, extendido, regleado, aplicación de aditivos, curado, p.p. de juntas, lavado con agua a presión y aplicación de resinas de acabado. Aplicado por Aplicadores Certificados Lafarge.					
Act0010	CAMINOS	1	125,00	3,00		375,00
Act0010		1	80,00	2,00		160,00
Act0010		1	65,00	2,00		130,00
Act0010		1	45,00	2,00		90,00
						755,00
						755,00
U05LVH010	m3 GAVIÓN MUROS O.HIDRÁULICAS h<2 m Gavión empleado en encauzamientos y defensas de márgenes h< 2,00 m., ejecutado con enrejado metálico de malla hexagonal galvanizada de 5x7 cm. de escuadría, con alambre de 2,00 mm., relleno de piedra, atado y atirantado con alambre galvanizado reforzado, completamente terminado.					
Act0010	ARROYO	2	62,00	1,50		186,00
						186,00
						186,00
U05LVW020	m3 GAVIÓN MUROS VÍAS COMUNICACIÓN h<4 m Gavión empleado en vías de comunicación, h<4,00 m., ejecutado con enrejado metálico de malla hexagonal galvanizada de 8x10 cm. de escuadría, con alambre de 2,70 mm., relleno de piedra, con paramento exterior careado, atado y atirantado con alambre galvanizado reforzado, completamente terminado.					
Act0010	CONA VIA VERDE	1	125,00	2,50		312,50
						312,50
						312,50
U05CH040	m3 HORMIGÓN HA-25 CIENTOS MURO Hormigón HA-25 en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.					
Act0010		1	125,00	2,50	1,00	312,50
						312,50
						312,50
U04VA020	m2 ACONDIC.MECÁNICO PAV.TERRIZO Acondicionamiento mecánico de pavimento terrizo existente comprendiendo el escarificado a una profundidad media de 15 cm, rasanteo, nivelación y formación de pendientes y bordes i/humectación, afirmado y limpieza, sin aportación de materiales, terminado.					
Act0010	CAMINOS	1	125,00	3,00		375,00
Act0010		1	80,00	2,00		160,00
Act0010		1	65,00	2,00		130,00
Act0010		1	45,00	2,00		90,00
						755,00
						755,00
U13AM010	m3 SUMIN.Y EXT.MANU T.VEGETAL CRIBA Suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios manuales, suministrada a granel.					
Act0010	JARDINERIA ZV	1	5.000,00			5.000,00
						5.000,00
						5.000,00
U13AF120	m2 MODELADO MECÁNICO DE TERRENO SUELTO Modelado mecánico de terreno suelto, sin aporte de tierras y con alteraciones del suelo no superiores a los 80 cm. de altura, i/explanación y rebaje del terreno con Bulldozer tipo D6.					
Act0010	ZONAS VERDES	1	5.900,00			5.900,00
						5.900,00
						5.900,00



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO

RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

CANTIDAD

## 011

### MOVILIARIO URBANO

U15NCC010

u APARCA 6 BICICLETA TUBO/MADERA

Soporte aparca bicicletas de estructura de tubo de hierro soldado a placa de fijación al suelo, de 260x260 mm., y asiento de madera tropical, tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo, situado a una altura de 70 cm., instalado mediante tornillos inoxidables, en áreas urbanas pavimentadas.

Act0010

2

2,00

2,00

2,00

U15NAA175

m BARANDILLA RÚSTICA TRAVESAÑO c/ AGUJERO PASANTE 2x1,15m

Suministro y colocación de metro lineal de balaustrada rústica de maderos cilíndricos tratados en autoclave, dos travesaños unidos a postes con agujero pasante, módulos de 2x1,15m altura útil, anclajes galvanizados para atornillar en suelo de hormigón, instalado. Cimentación y transporte no incluidos.

Act0010

ZONA DE ARROYO

1

125,00

125,00

125,00

125,00

U15MAA270

u BANCO 6 TABLAS 1,80 M C/BRAZOS MAD.CERTIFICADA

Suministro y colocación de banco con brazos, modelo Neobarmino o similar compuesto de pies de fundición dúctil, asiento formado por 3 tablonetes y respaldo de otros 3 tablonetes, de sección 110x35 mm., de madera certificada FSC tropical tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo, instalado en áreas urbanas pavimentadas.

Act0010

ZONA VERDE

15

15,00

15,00

15,00

U15MCA180

u PAPELERA TABLONES MADERA 70 l

Suministro y colocación de papelera de tablonetes de madera de pino, de 70 l de capacidad, tratadas en autoclave, con seno metálico interior de chapa de acero galvanizado en caliente, soportada por la propia estructura de la papelera y fijada al terreno en dados de hormigón, instalada.

Act0010

20

20,00

20,00

20,00

U15MK040

m PUENTE PASARELA CURVO PINO ROJO >4,5m

Suministro y colocación de metro lineal de puente pasarela curvo de estructura de acero con imprimación antióxido acabado esmalte, recubierta con Pino Rojo del Norte tratado en autoclave y protector láser a poro abierto. Suelo con fresado antideslizante y anclajes para atornillar en zapatas de hormigón. Dimensiones 1,8 m alto x 2 m ancho x 4,5 m de longitud mínima. Incluso colocación atornillada. Transporte no incluido.

Act0010

CRUCE ARROYO

2

2,00

2,00

2,00

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

### 012 CONTROL DE CALIDAD

U19AE060 u ENSAYO DE HUELLA EN EXPLANADAS

Act0010 Ensayo de huella para control de deformación en explanadas, s/NLT 256

10 10,00 10,00

---

10,00

U19AA190 u PLACA DE CARGA, SUELOS/ZAHORRAS

Act0010 Ensayo de placa de carga para comprobación del grado de compactación de suelos o zahorras en tongadas extendidas, s/NLT 357.

10 10,00 10,00

---

10,00

U19AA060 u ENSAYO PROCTOR NORMAL, SUELOS/ZAHORRAS

Act0010 Ensayo Próctor Normal de suelos o zahorras, s/UNE 103500:1994.

10 10,00 10,00

---

10,00

U19AT030 u REFERENCIA PARA CONTROL DE COMPACTACIÓN S/P.NORMAL

Act0010 Ensayos para establecer los valores de referencia para el control de compactación respecto al P.N., mediante la realización en laboratorio del ensayo Próctor Normal, s/UNE 103500:1994

10 10,00 10,00

---

10,00

U19PM080 u RESISTENCIA A COMPRESIÓN, MATERIALES TRATADOS

Act0010 Ensayo para determinación de la resistencia a compresión simple de materiales tratados con conglomerantes hidráulicos, s/NLT 305.

10 10,00 10,00

---

10,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

## 013 GESTION DE RESIDUOS

U20TC130	m3 CARGA/TRANSP. TIERRAS A DESTINO FINAL Carga y transporte de las tierras resultantes de excavaciones y demoliciones a destino final, por transportista autorizado, considerando ida y vuelta, con camión basculante de hasta 15 t, y con p.p. de medios auxiliares, medido sobre perfil, sin incluir gastos de descarga.					1.000,00
U20TC140	m3 CANON VERTEDERO PARA DESBROCES Canon de vertedero de materiales procedentes del desbroce del terreno.					1.000,00
U20UB020	m3 COMPACTAC. RESID. SÓLIDOS 20 m3 Compactación de residuos sólidos urbanos en contenedor compactador monobloque de residuos, adecuado para distintas instalaciones, de 20 m3 de capacidad y 10 CV de potencia, siendo las dimensiones de la boca de 1,1x1,8 m., efectuándose la recogida mediante arrastre con camión.					800,00
Act0010		1	800,00			800,00
						800,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROY. URBANIZACION UA-100

CÓDIGO

RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

CANTIDAD

**014**

**SEGURIDAD Y SALUD**

Toledo, ENERO de 2023  
Los Arquitectos:

Fdo. Fco Javier Pantoja Gomez-Menor nº C.O.A.C.M. 3684  
Ana Diaz Delgado nº C.O.A.C.M. 6115

## 4.4.- CÁLCULO DEL ALUMBRADO PÚBLICO

### 4.4.1.- RESULTADOS VIALES A Y B

Fecha 23/11/2022

DIALux



Proyecto UA-100

Created with DIALux

## Contenido

Portada .....	1
Observaciones preliminares .....	2
Contenido .....	3
Descripción .....	4
Lista de luminarias .....	5

### Fichas de producto

Philips - BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51 (1x LED100-4S/722) .....	6
---	---

### VIAL A · Alternativa 1

Descripción .....	8
Resumen (hacia EN 13201:2015) .....	9
Camino peatonal 1 (C4) .....	13
Carril de estacionamiento 1 (C5) .....	15
Calzada 1 (M4) .....	17
Camino para bicicletas 1 (P2) .....	28
Camino peatonal 2 (C4) .....	30

### VIAL B · Alternativa 3

Descripción .....	32
Resumen (hacia EN 13201:2015) .....	33
Camino peatonal 2 (P2) .....	37
Carril de estacionamiento 2 (C5) .....	39
Calzada 2 (M4) .....	41
Carril de estacionamiento 1 (C5) .....	55
Camino peatonal 1 (P3) .....	57

Glosario .....	59
----------------	----



### Descripción



**Lista de luminarias**

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
26	Philips		BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51	79.0 W	7978 lm	101.0 lm/W

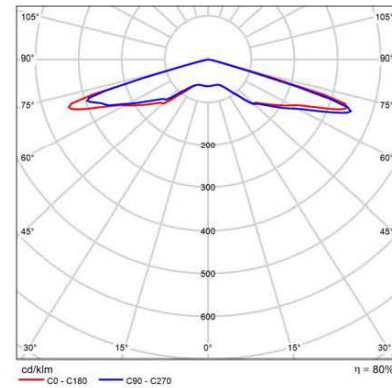
Φ <sub>total</sub> 207428 lm	P <sub>total</sub> 2054.0 W	Rendimiento lumínico 101.0 lm/W
---------------------------------	--------------------------------	------------------------------------

## Ficha de producto

Philips - BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51



P	79.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	10000 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	7978 lm
$\eta$	79.78 %
Rendimiento lumínico	101.0 lm/W
CCT	2200 K
CRI	70



CDL polar

Iridium gen4 – Leading the way in road lighting comfort and convenience Iridium gen4, the fourth generation of the Iridium family, is completely redesigned and fully optimized for visual comfort and tool-less maintenance.

The Iridium gen4 provides guidance through the clear curved bowl placed in each luminaire along the road. Optional is the offer with GentleBeam. This is a textured curved glass, which reduces glare and improves visual comfort, while maintaining a good lighting distribution.

The luminaire holds a new plug and play GearFlex module. This ensures a simplified maintenance and spare part repair process. The complete redesigned luminaire has a tool less opening, similar to Luma gen2, containing all electrical components in an easy to handle and accessible box inside the housing. Besides, the cable feed-through has been redesigned and access to the gear components is easy thanks to top down tool-less access.

Iridium gen4 offers all connectivity and dimming options available today. As System Ready luminaire, it can be paired with lighting management systems such as Interact City or existing and upcoming sensor innovations. Also, installation has become easier

## Ficha de producto

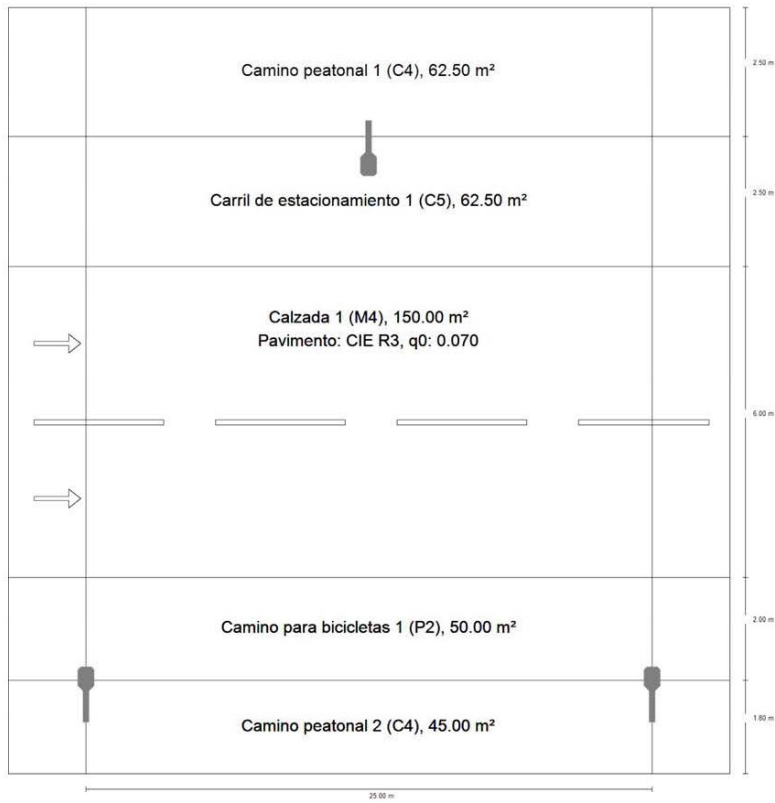
Philips - BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51

and faster, and thanks to Service tag, you have access to all relevant documentations onsite.

As a company conscious about the impact of light on the environment and biodiversity, the Iridium gen4 is equipped with dedicated light recipes that help with maintaining the optimal ecosystems for bats or preserve a dark night sky.

Iridium gen4 is a luminaire rated as best in class regarding efficiency and light performance, compared to other luminaires in the range, in a broad range of applications.

VIAL A  
Resumen (hacia EN 13201:2015)



VIAL A

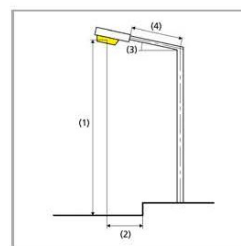
**Resumen (hacia EN 13201:2015)**



Fabricante	Philips	P	79.0 W
Nombre del artículo	BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51	$\Phi_{\text{lámpara}}$	10000 lm
Lámpara	1x LED100-4S/722	$\Phi_{\text{luminaria}}$	7978 lm
		$\eta$	79.78 %

BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51 (bilateral en alternancia)

Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.000 m
(3) Inclinación del brazo	5.0°
(4) Longitud del brazo	0.423 m
Horas de trabajo anuales	4000 h: 100.0 %, 79.0 W
Consumo	6320.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	≥ 70°: 441 cd/klm ≥ 80°: 137 cd/klm ≥ 90°: 4.04 cd/klm
Clase de potencia lumínica Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015.	G*2
Clase de índice de deslumbramiento	D.6



VIAL A

**Resumen (hacia EN 13201:2015)**

Resultados para campos de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (C4)	$E_m$	11.04 lx	$\geq 10.00$ lx	✓
	$U_o$	0.94	$\geq 0.40$	✓
Carril de estacionamiento 1 (C5)	$E_m$	11.95 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.94	$\geq 0.40$	✓
Calzada 1 (M4)	$L_m$	0.85 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.83	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.84	$\geq 0.60$	✓
	TI	9 %	$\leq 15$ %	✓
	$R_{ef}^{(1)}$	1.01	-	-
Camino para bicicletas 1 (P2)	$E_m$	12.12 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	11.50 lx	$\geq 2.00$ lx	✓
Camino peatonal 2 (C4)	$E_m$	11.47 lx	$\geq 10.00$ lx	✓
	$U_o$	0.95	$\geq 0.40$	✓

(1) Informativo, no es parte de la evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.67.

VIAL A

**Resumen (hacia EN 13201:2015)**

Resultados para indicadores de eficiencia energética

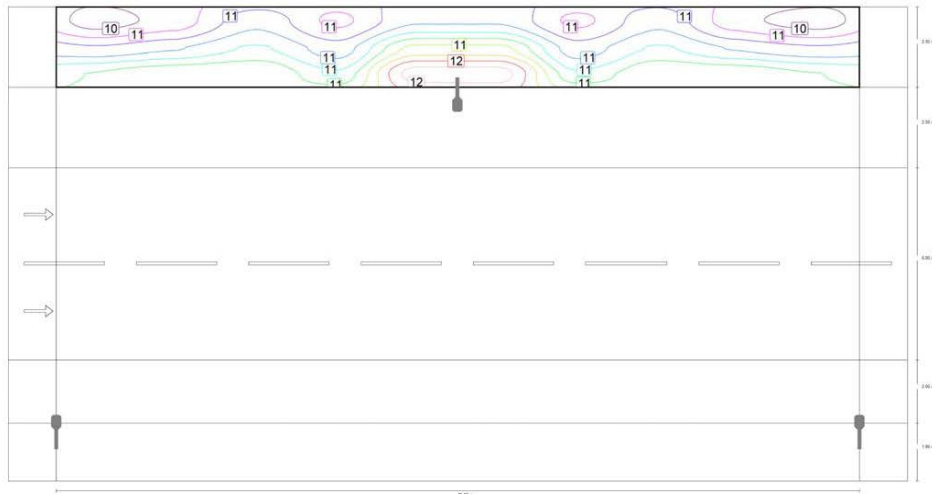
	Tamaño	Calculado	Consumo
VIAL A	D <sub>p</sub>	0.037 W/lx*m <sup>2</sup>	-
BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51 (bilateral en alternancia)	D <sub>e</sub>	1.7 kWh/m <sup>2</sup> año,	632.0 kWh/año

VIAL A

**Camino peatonal 1 (C4)**

Resultados para campo de evaluación

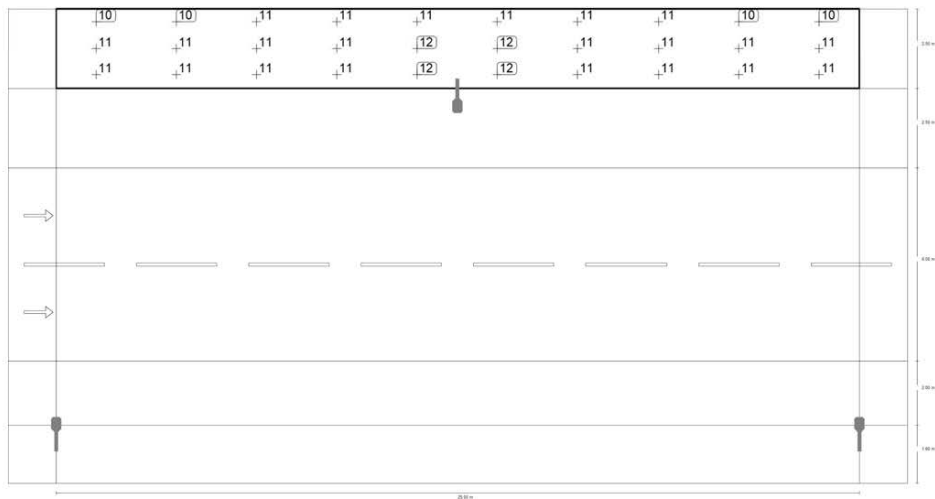
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (C4)	$E_n$	11.04 lx	$\geq 10.00$ lx	✓
	$U_s$	0.94	$\geq 0.40$	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



VIAL A  
**Camino peatonal 1 (C4)**



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
14.383	10.33	10.49	10.89	10.55	10.91	10.91	10.55	10.89	10.49	10.33
13.550	10.79	10.91	11.13	10.85	11.50	11.50	10.85	11.13	10.91	10.79
12.717	11.29	11.40	11.43	11.16	12.06	12.06	11.16	11.43	11.40	11.29

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.0 lx	10.3 lx	12.1 lx	0.94	0.86

VIAL A

**Carril de estacionamiento 1 (C5)**

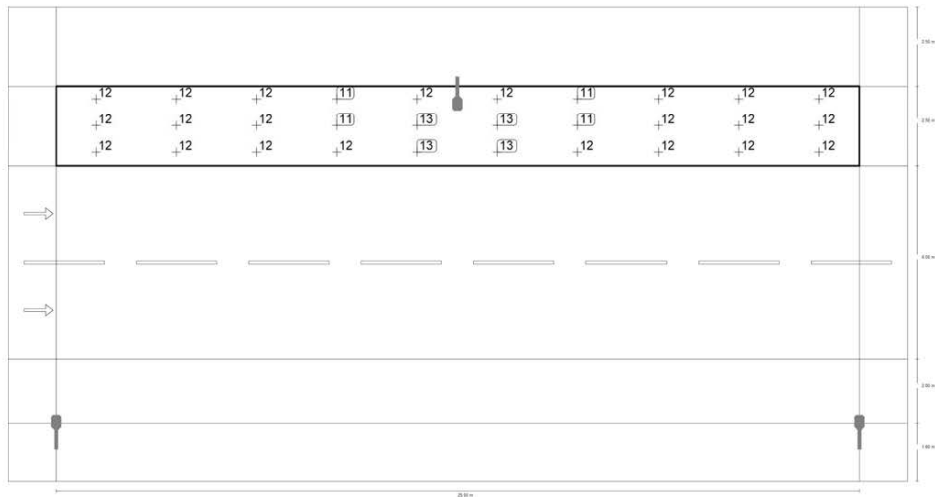
Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Carril de estacionamiento 1 (C5)	$E_n$	11.95 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_s$	0.94	$\geq 0.40$	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

VIAL A  
**Carril de estacionamiento 1 (C5)**



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
11.883	11.75	11.78	11.61	11.30	12.39	12.39	11.30	11.61	11.78	11.75
11.050	12.10	12.22	11.81	11.45	12.60	12.60	11.45	11.81	12.22	12.10
10.217	12.03	12.29	11.93	11.53	12.53	12.53	11.53	11.93	12.29	12.03

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	12.0 lx	11.3 lx	12.6 lx	0.94	0.90

VIAL A

**Calzada 1 (M4)**

Resultados para campo de evaluación

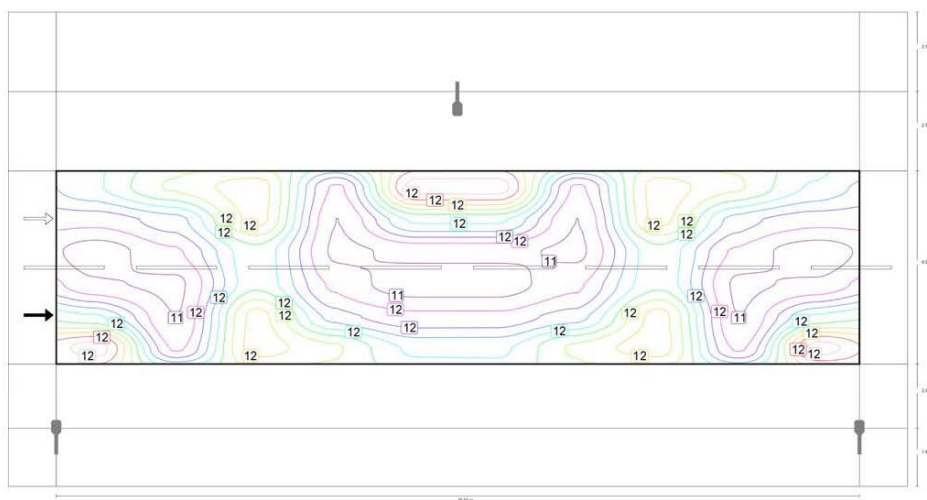
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (M4)	L <sub>m</sub>	0.85 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.83	≥ 0.40	✓
	U <sub>i</sub>	0.84	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	Rel <sup>(1)</sup>	1.01	-	-

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 5.300 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	0.85 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.83	≥ 0.40	✓
	U <sub>i</sub>	0.84	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 8.300 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	0.86 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.83	≥ 0.40	✓
	U <sub>i</sub>	0.84	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓

(1) Informativo, no es parte de la evaluación

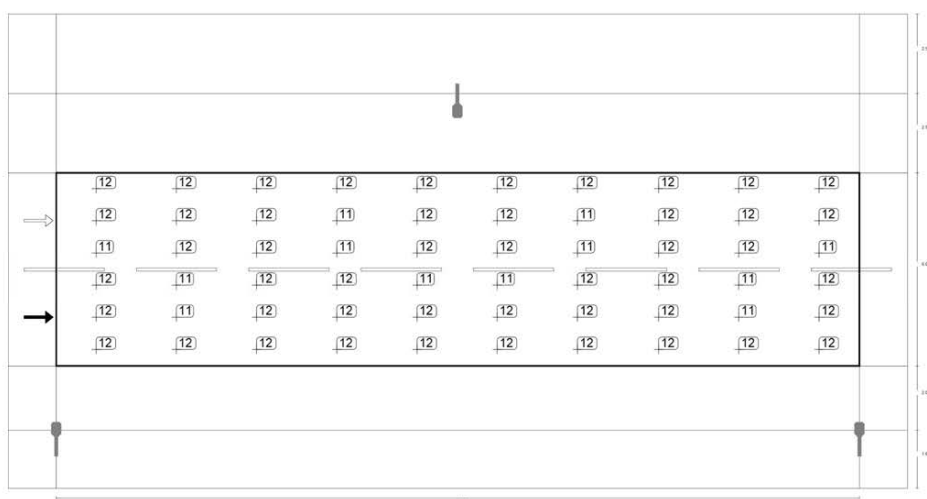
VIAL A  
**Calzada 1 (M4)**



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

VIAL A

**Calzada 1 (M4)**



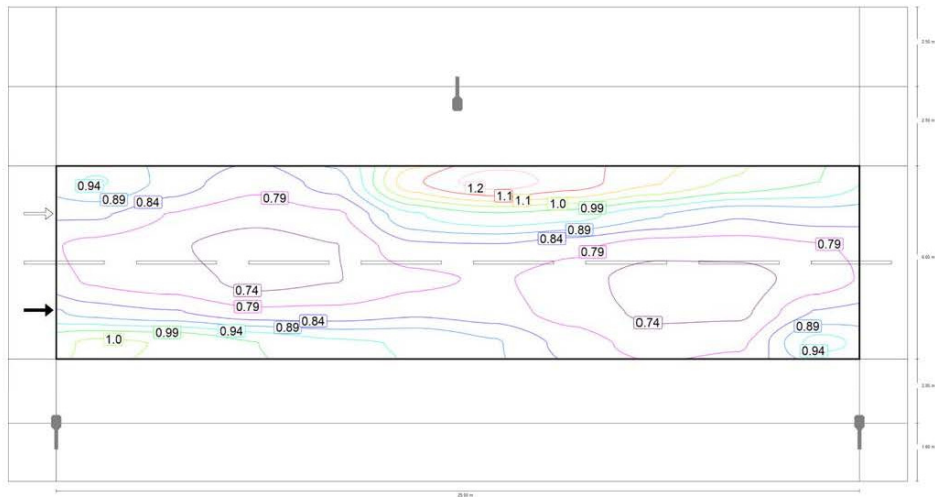
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
9.300	11.79	11.98	12.08	11.55	12.24	12.24	11.55	12.08	11.98	11.79
8.300	11.59	11.69	12.07	11.49	11.82	11.82	11.49	12.07	11.69	11.59
7.300	11.45	11.55	11.86	11.47	11.51	11.51	11.47	11.86	11.55	11.45
6.300	11.51	11.47	11.86	11.55	11.45	11.45	11.55	11.86	11.47	11.51
5.300	11.82	11.49	12.07	11.69	11.59	11.59	11.69	12.07	11.49	11.82
4.300	12.24	11.55	12.08	11.98	11.79	11.79	11.98	12.08	11.55	12.24

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

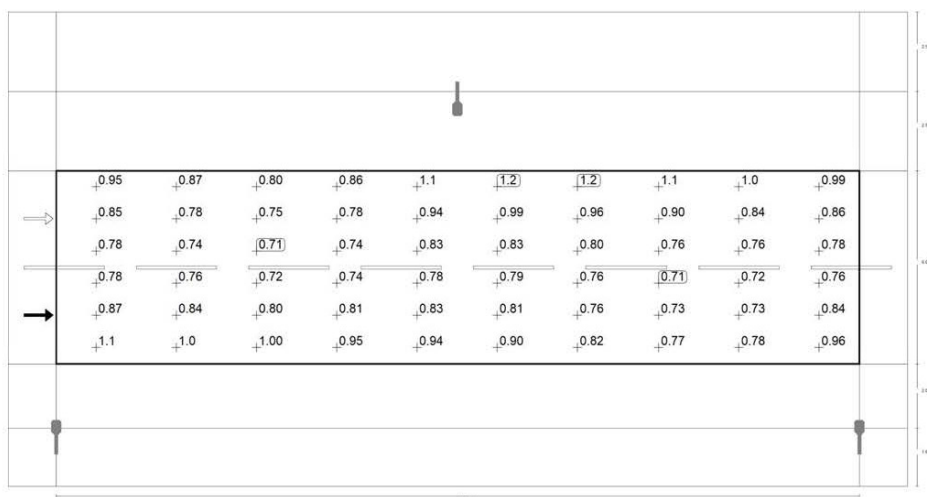
	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.7 lx	11.4 lx	12.2 lx	0.97	0.94

VIAL A  
Calzada 1 (M4)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m<sup>2</sup>] (Líneas Isolux)

VIAL A  
**Calzada 1 (M4)**



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

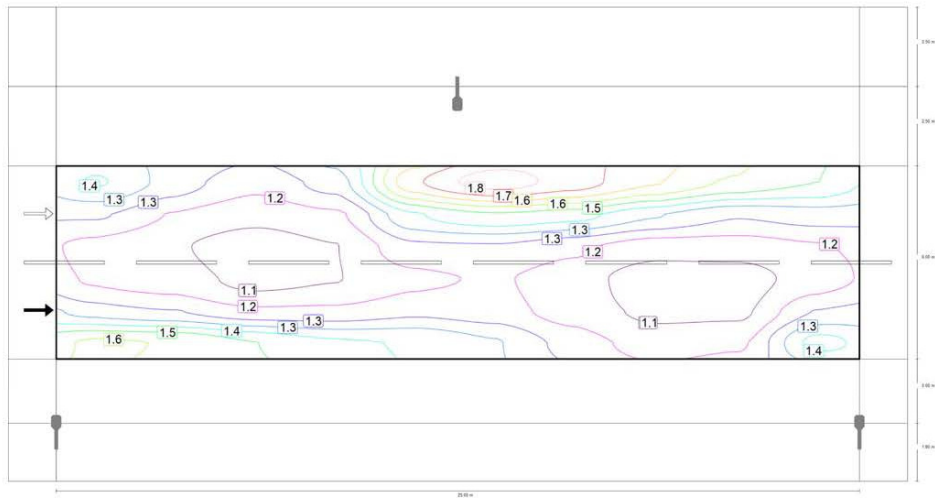
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
9.300	0.95	0.87	0.80	0.86	1.14	1.23	1.18	1.10	1.04	0.99
8.300	0.85	0.78	0.75	0.78	0.94	0.99	0.96	0.90	0.84	0.86
7.300	0.78	0.74	0.71	0.74	0.83	0.83	0.80	0.76	0.76	0.78
6.300	0.78	0.76	0.72	0.74	0.78	0.79	0.76	0.71	0.72	0.76
5.300	0.87	0.84	0.80	0.81	0.83	0.81	0.76	0.73	0.73	0.84
4.300	1.05	1.04	1.00	0.95	0.94	0.90	0.82	0.77	0.78	0.96

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.85 cd/m²	0.71 cd/m²	1.23 cd/m²	0.83	0.58

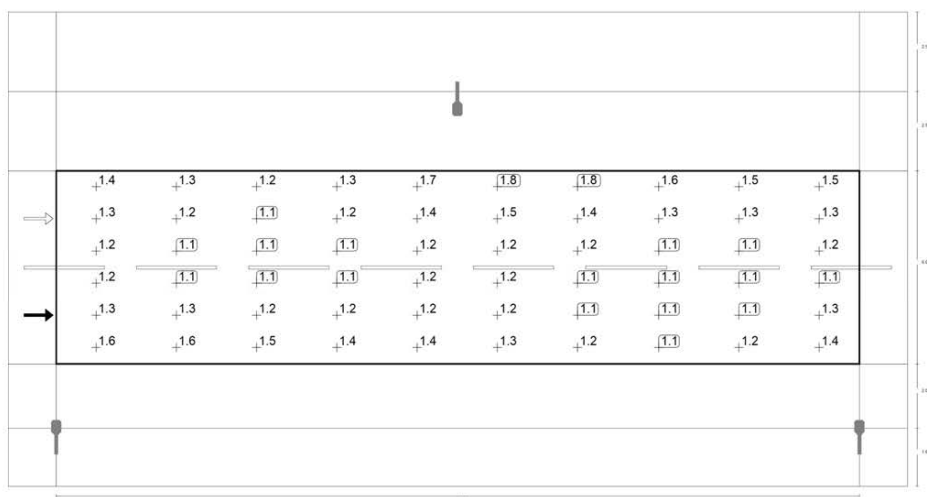


VIAL A  
Calzada 1 (M4)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m<sup>2</sup>] (Líneas Isolux)

VIAL A  
**Calzada 1 (M4)**



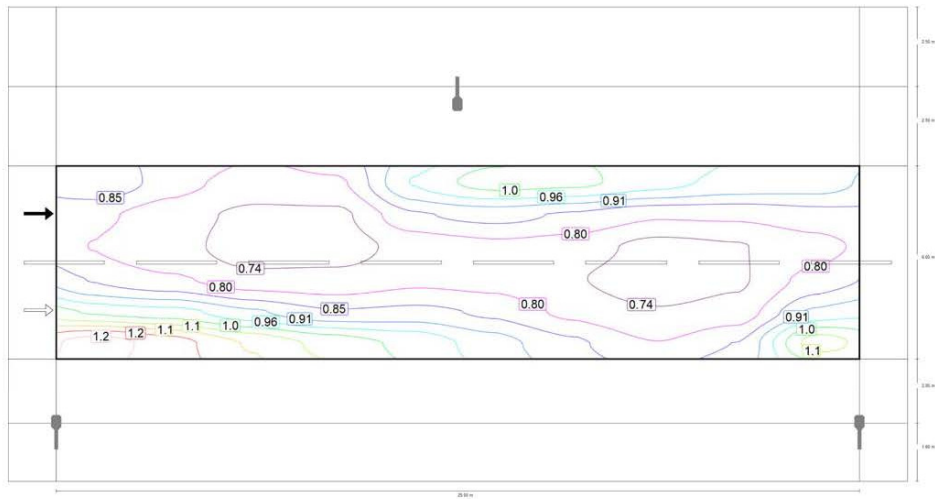
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
9.300	1.41	1.30	1.20	1.29	1.70	1.83	1.76	1.64	1.55	1.48
8.300	1.26	1.17	1.12	1.16	1.40	1.47	1.44	1.34	1.26	1.29
7.300	1.16	1.11	1.06	1.10	1.23	1.24	1.20	1.13	1.13	1.17
6.300	1.17	1.14	1.08	1.10	1.16	1.18	1.13	1.06	1.07	1.14
5.300	1.30	1.26	1.20	1.20	1.24	1.21	1.14	1.09	1.09	1.26
4.300	1.57	1.56	1.49	1.42	1.40	1.34	1.23	1.14	1.16	1.44

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

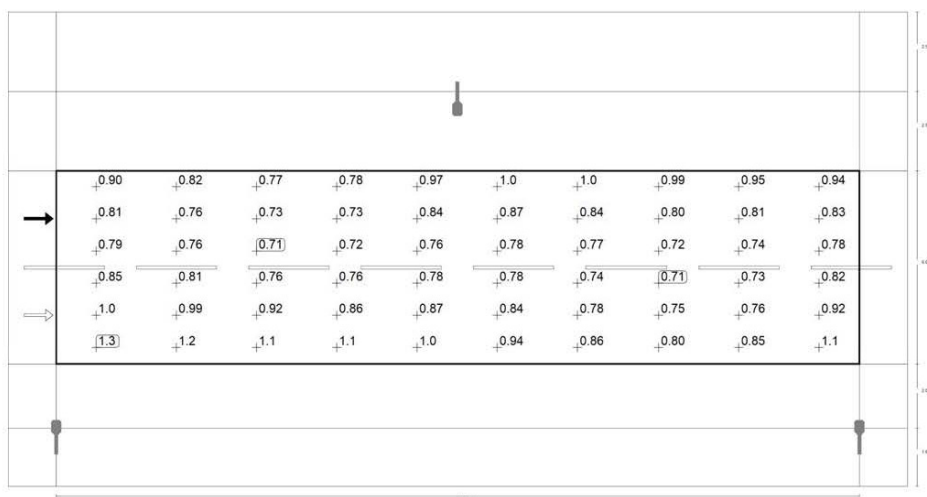
	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	1.28 cd/m²	1.06 cd/m²	1.83 cd/m²	0.83	0.58

VIAL A  
Calzada 1 (M4)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m<sup>2</sup>] (Líneas Isolux)

VIAL A  
**Calzada 1 (M4)**



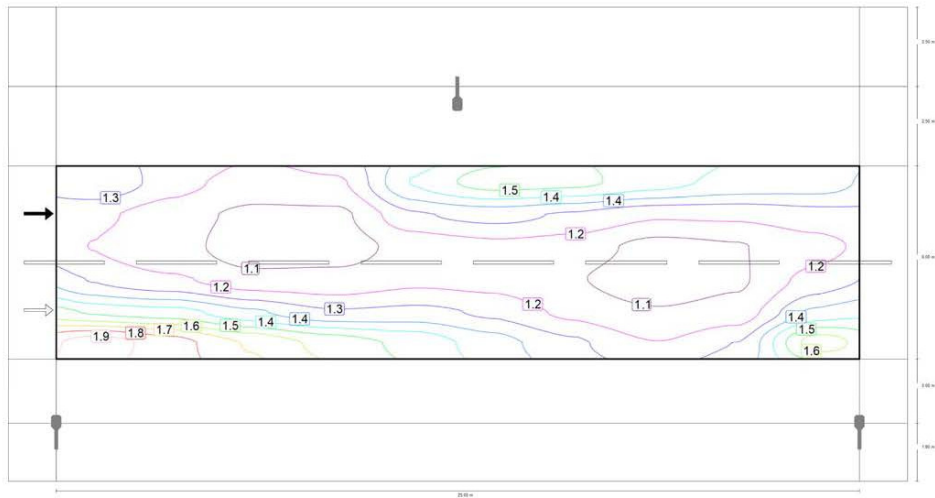
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
9.300	0.90	0.82	0.77	0.78	0.97	1.05	1.05	0.99	0.95	0.94
8.300	0.81	0.76	0.73	0.73	0.84	0.87	0.84	0.80	0.81	0.83
7.300	0.79	0.76	0.71	0.72	0.76	0.78	0.77	0.72	0.74	0.78
6.300	0.85	0.81	0.76	0.76	0.78	0.78	0.74	0.71	0.73	0.82
5.300	1.01	0.99	0.92	0.86	0.87	0.84	0.78	0.75	0.76	0.92
4.300	1.27	1.21	1.13	1.06	1.01	0.94	0.86	0.80	0.85	1.11

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

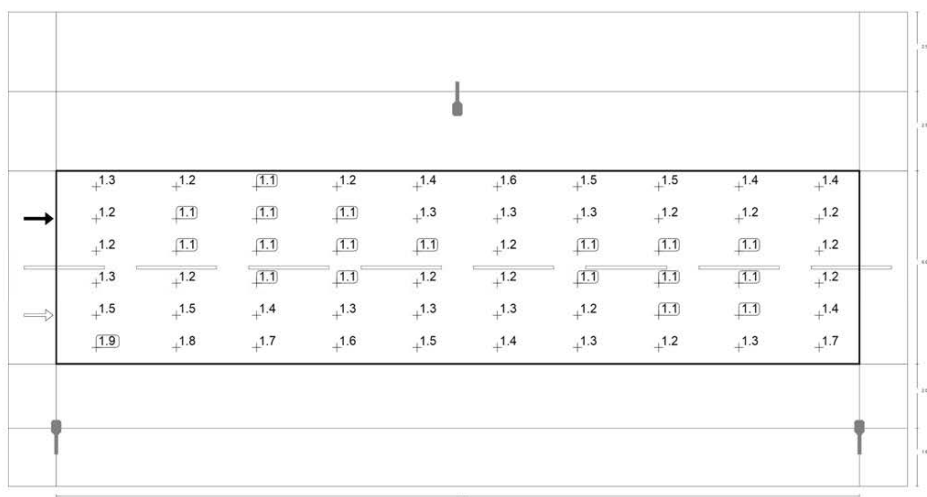
	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.86 cd/m²	0.71 cd/m²	1.27 cd/m²	0.83	0.56

VIAL A  
Calzada 1 (M4)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m<sup>2</sup>] (Líneas Isolux)

VIAL A  
**Calzada 1 (M4)**



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
9.300	1.34	1.23	1.15	1.17	1.45	1.56	1.54	1.48	1.41	1.40
8.300	1.21	1.14	1.09	1.09	1.26	1.30	1.26	1.20	1.20	1.24
7.300	1.19	1.14	1.06	1.07	1.14	1.17	1.14	1.08	1.10	1.16
6.300	1.27	1.20	1.14	1.14	1.17	1.16	1.11	1.06	1.09	1.22
5.300	1.51	1.47	1.37	1.28	1.30	1.25	1.16	1.11	1.14	1.38
4.300	1.90	1.81	1.68	1.58	1.50	1.40	1.29	1.19	1.27	1.65

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

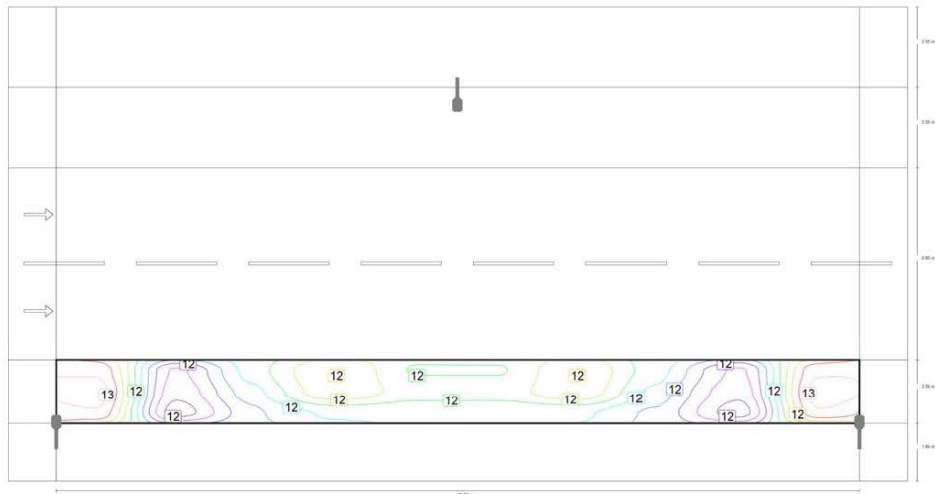
	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	1.28 cd/m²	1.06 cd/m²	1.90 cd/m²	0.83	0.56

VIAL A

**Camino para bicicletas 1 (P2)**

Resultados para campo de evaluación

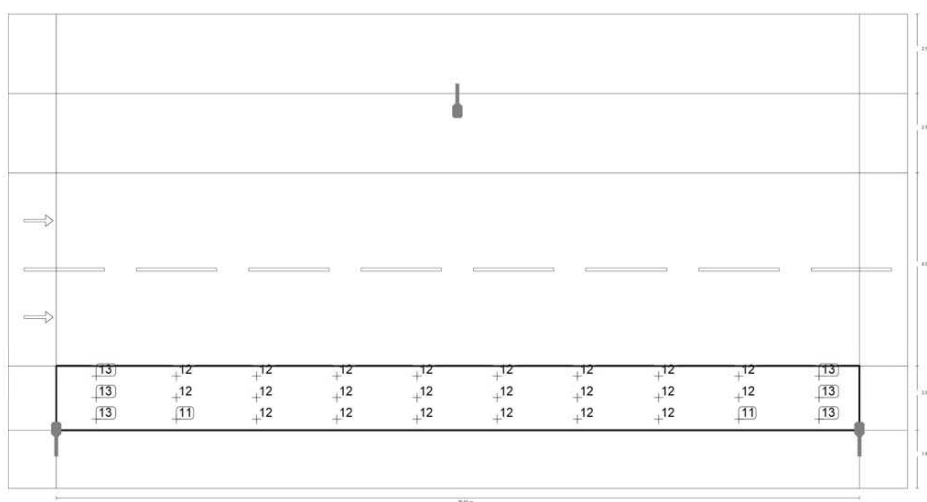
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino para bicicletas 1 (P2)	$E_n$	12.12 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	11.50 lx	$\geq 2.00$ lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

VIAL A

**Camino para bicicletas 1 (P2)**



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
3.467	12.60	11.65	12.09	12.39	12.14	12.14	12.39	12.09	11.65	12.60
2.800	12.68	11.59	11.99	12.36	12.21	12.21	12.36	11.99	11.59	12.68
2.133	12.59	11.50	11.89	12.05	12.05	12.05	12.05	11.89	11.50	12.59

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	12.1 lx	11.5 lx	12.7 lx	0.95	0.91

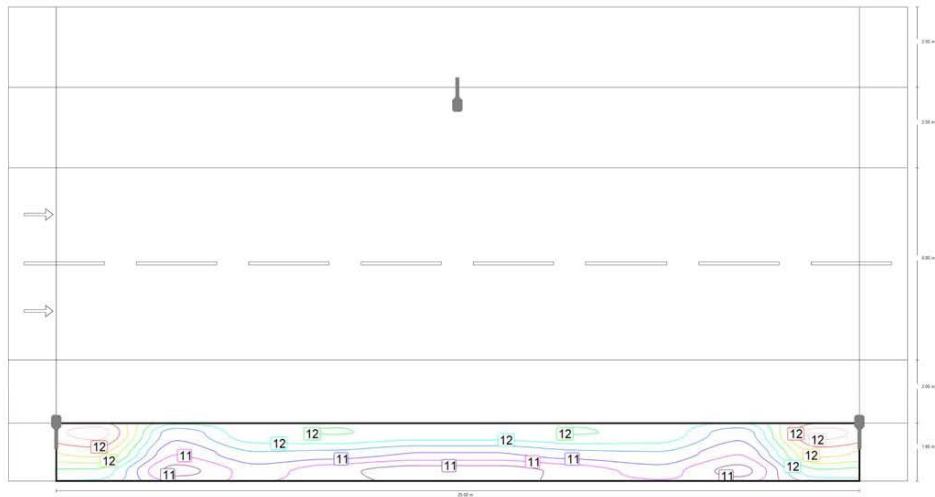


VIAL A

**Camino peatonal 2 (C4)**

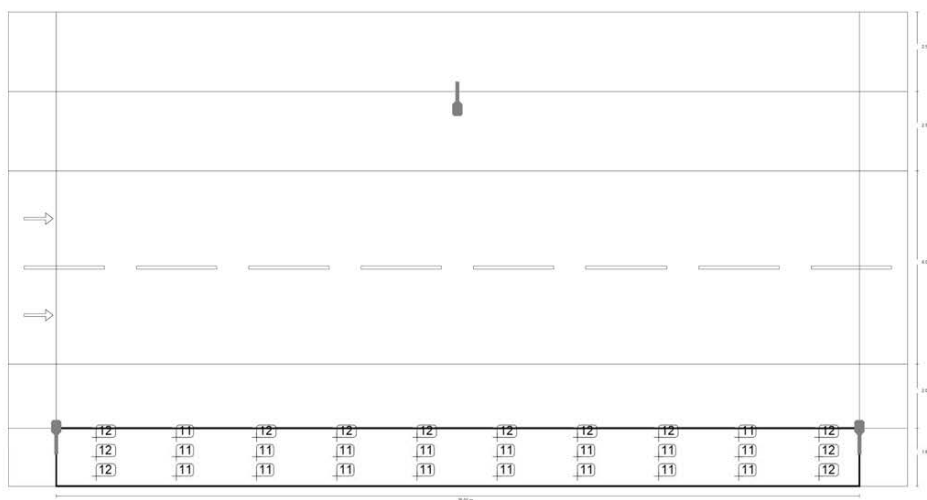
Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (C4)	$E_n$	11.47 lx	$\geq 10.00$ lx	✓
	$U_s$	0.95	$\geq 0.40$	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

VIAL A  
**Camino peatonal 2 (C4)**



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
1.500	12.38	11.34	11.69	11.73	11.67	11.67	11.73	11.69	11.34	12.38
0.900	12.07	11.16	11.43	11.40	11.30	11.30	11.40	11.43	11.16	12.07
0.300	11.68	10.95	11.21	11.05	10.93	10.93	11.05	11.21	10.95	11.68

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

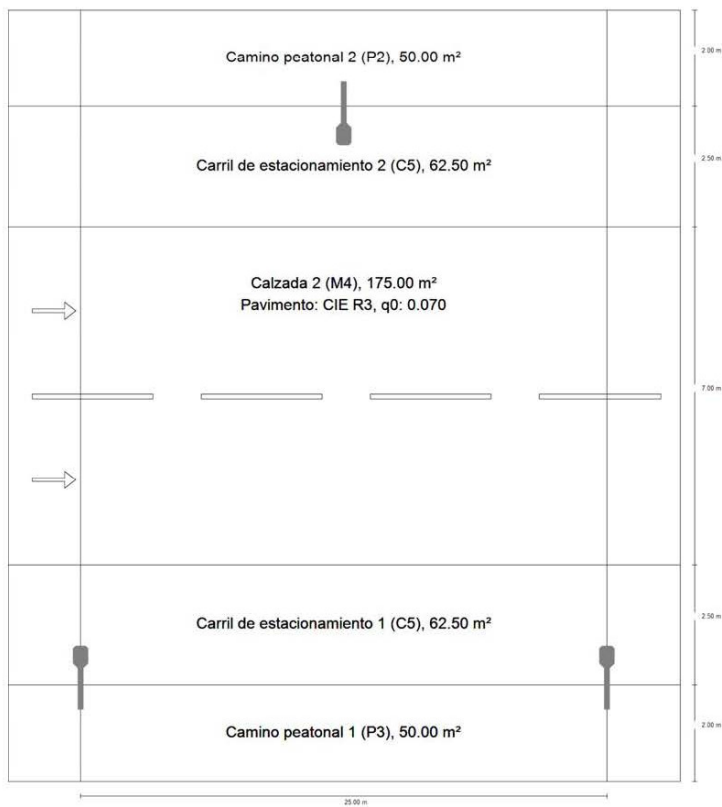
	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.5 lx	10.9 lx	12.4 lx	0.95	0.88



VIAL B

**Descripción**

VIAL B  
Resumen (hacia EN 13201:2015)



VIAL B

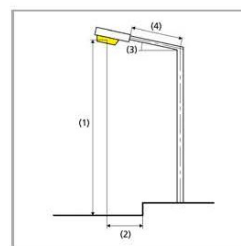
**Resumen (hacia EN 13201:2015)**



Fabricante	Philips	P	79.0 W
Nombre del artículo	BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51	$\Phi_{\text{lámpara}}$	10000 lm
		$\Phi_{\text{luminaria}}$	7978 lm
Lámpara	1x LED100-4S/722	$\eta$	79.78 %

BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51 (bilateral en alternancia)

Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.950 m
(3) Inclinación del brazo	4.0°
(4) Longitud del brazo	0.673 m
Horas de trabajo anuales	4000 h: 100.0 %, 79.0 W
Consumo	6320.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	≥ 70°: 441 cd/klm ≥ 80°: 92.9 cd/klm ≥ 90°: 2.81 cd/klm
Clase de potencia lumínica Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015.	G*4
Clase de índice de deslumbramiento	D.6



VIAL B

**Resumen (hacia EN 13201:2015)**

Resultados para campos de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (P2)	$E_m$	10.91 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	10.30 lx	$\geq 2.00$ lx	✓
Carril de estacionamiento 2 (C5)	$E_m$	11.71 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.95	$\geq 0.40$	✓
Calzada 2 (M4)	$L_m$	0.83 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.81	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.84	$\geq 0.60$	✓
	TI	8 %	$\leq 15$ %	✓
	$R_{El}$	0.98	$\geq 0.30$	✓
Carril de estacionamiento 1 (C5)	$E_m$	11.71 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.95	$\geq 0.40$	✓
Camino peatonal 1 (P3)	$E_m$	10.91 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	10.30 lx	$\geq 1.50$ lx	✓

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.67.

VIAL B

**Resumen (hacia EN 13201:2015)**

Resultados para indicadores de eficiencia energética

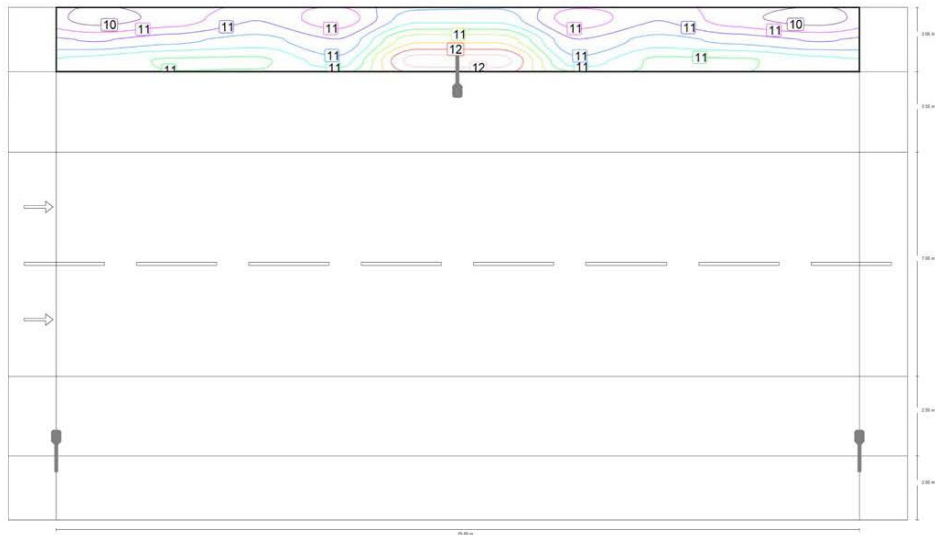
	Tamaño	Calculado	Consumo
VIAL B	D <sub>p</sub>	0.034 W/lx*m <sup>2</sup>	-
BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51 (bilateral en alternancia)	D <sub>e</sub>	1.6 kWh/m <sup>2</sup> año,	632.0 kWh/año

VIAL B

**Camino peatonal 2 (P2)**

Resultados para campo de evaluación

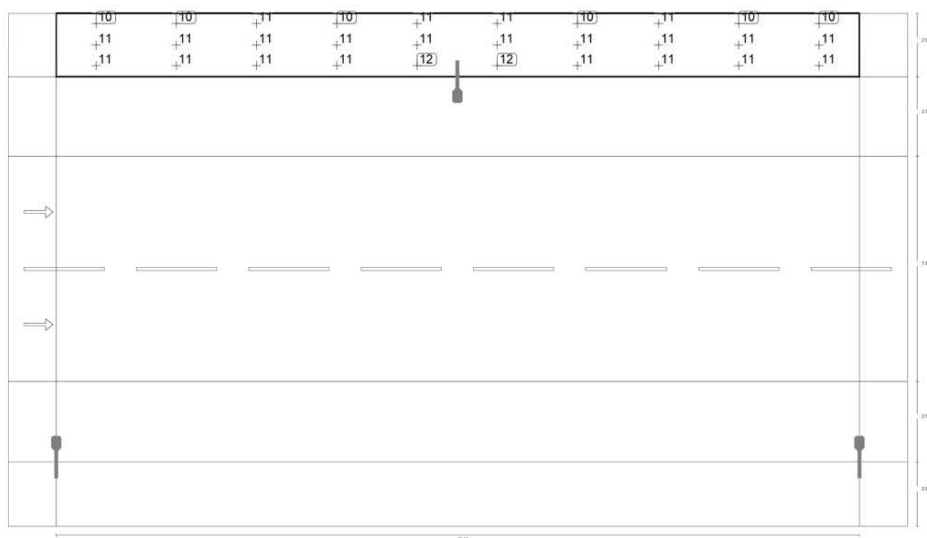
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (P2)	$E_n$	10,91 lx	[10,00 - 15,00] lx	✓
	$E_{min}$	10,30 lx	$\geq 2,00$ lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



VIAL B  
**Camino peatonal 2 (P2)**



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
15.667	10.30	10.43	10.69	10.43	10.96	10.96	10.43	10.69	10.43	10.30
15.000	10.68	10.80	10.91	10.70	11.45	11.45	10.70	10.91	10.80	10.68
14.333	11.07	11.19	11.20	10.92	11.88	11.88	10.92	11.20	11.19	11.07

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

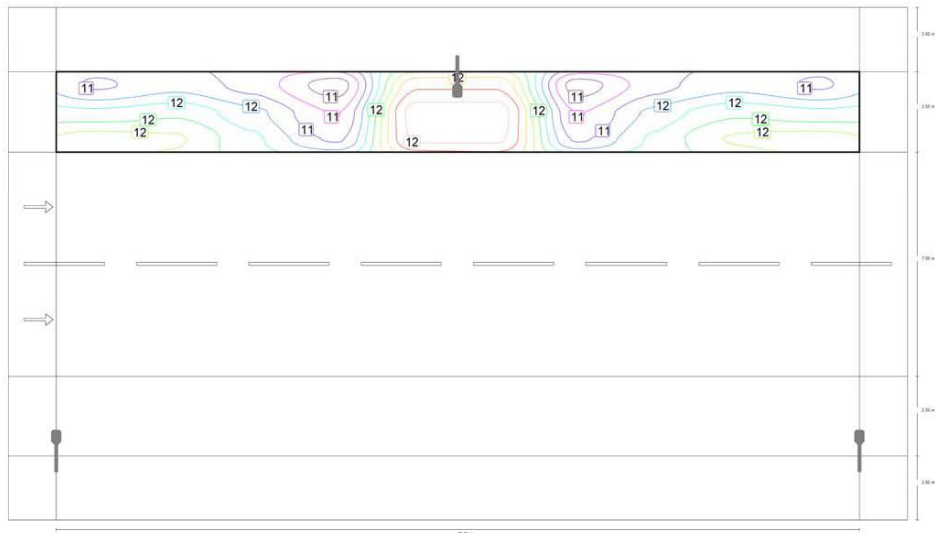
	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.9 lx	10.3 lx	11.9 lx	0.94	0.87

VIAL B

**Carril de estacionamiento 2 (C5)**

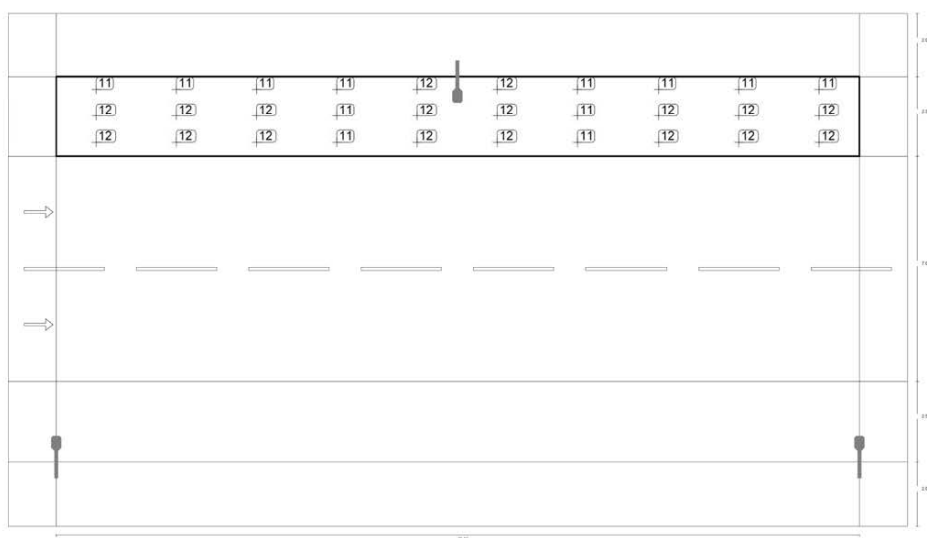
Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Carril de estacionamiento 2 (C5)	$E_n$	11.71 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_s$	0.95	$\geq 0.40$	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

VIAL B  
Carril de estacionamiento 2 (C5)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
13.583	11.38	11.49	11.35	11.07	12.19	12.19	11.07	11.35	11.49	11.38
12.750	11.71	11.78	11.58	11.26	12.41	12.41	11.26	11.58	11.78	11.71
11.917	11.99	11.95	11.70	11.38	12.37	12.37	11.38	11.70	11.95	11.99

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.7 lx	11.1 lx	12.4 lx	0.95	0.89

VIAL B

**Calzada 2 (M4)**

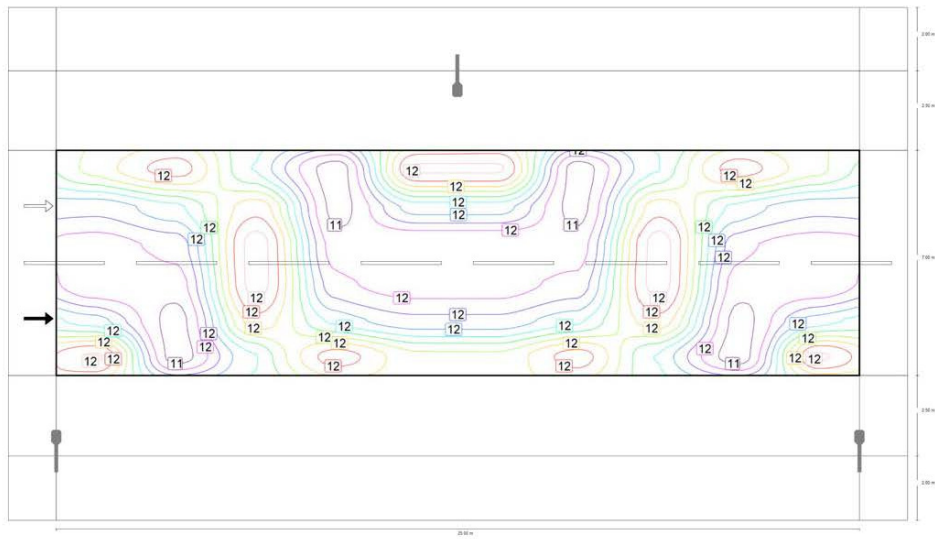
Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 2 (M4)	L <sub>m</sub>	0.83 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.81	≥ 0.40	✓
	U <sub>i</sub>	0.84	≥ 0.60	✓
	TI	8 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>ef</sub>	0.98	≥ 0.30	✓

Resultados para observador

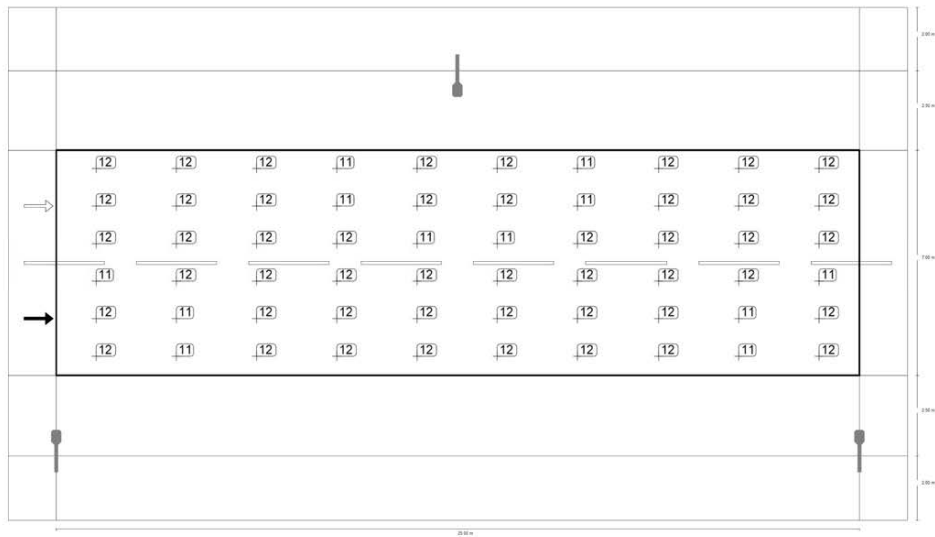
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 6.250 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	0.83 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.81	≥ 0.40	✓
	U <sub>i</sub>	0.84	≥ 0.60	✓
	TI	8 %	≤ 15 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 9.750 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	0.83 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.81	≥ 0.40	✓
	U <sub>i</sub>	0.84	≥ 0.60	✓
	TI	8 %	≤ 15 %	✓

VIAL B  
**Calzada 2 (M4)**



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

VIAL B  
Calzada 2 (M4)



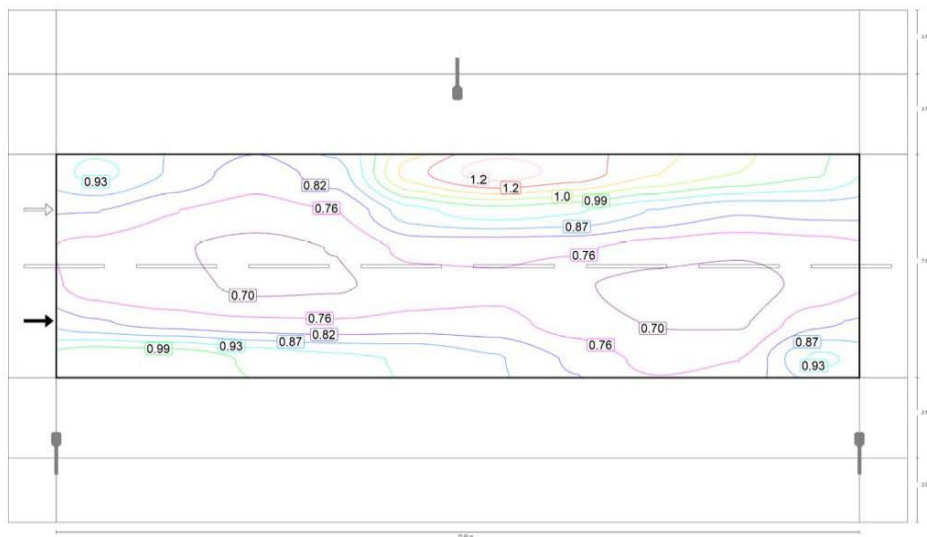
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

VIAL B  
**Calzada 2 (M4)**

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
10.917	11.93	12.09	11.76	11.44	12.14	12.14	11.44	11.76	12.09	11.93
9.750	11.64	11.74	12.03	11.45	11.73	11.73	11.45	12.03	11.74	11.64
8.583	11.51	11.57	12.16	11.51	11.48	11.48	11.51	12.16	11.57	11.51
7.417	11.48	11.51	12.16	11.57	11.51	11.51	11.57	12.16	11.51	11.48
6.250	11.73	11.45	12.03	11.74	11.64	11.64	11.74	12.03	11.45	11.73
5.083	12.14	11.44	11.76	12.09	11.95	11.95	12.09	11.76	11.44	12.14

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

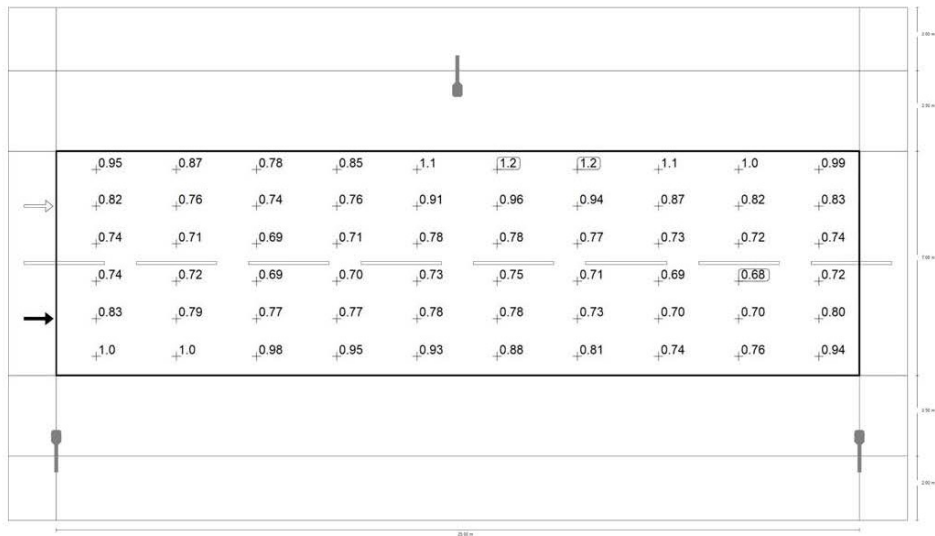
	$E_{m1}$	$E_{m2}$	$E_{m3}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.7 lx	11.4 lx	12.2 lx	0.97	0.94



VIAL B

**Calzada 2 (M4)**

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m<sup>2</sup>] (Líneas Isolux)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m<sup>2</sup>] (Sistema de valores)



VIAL B

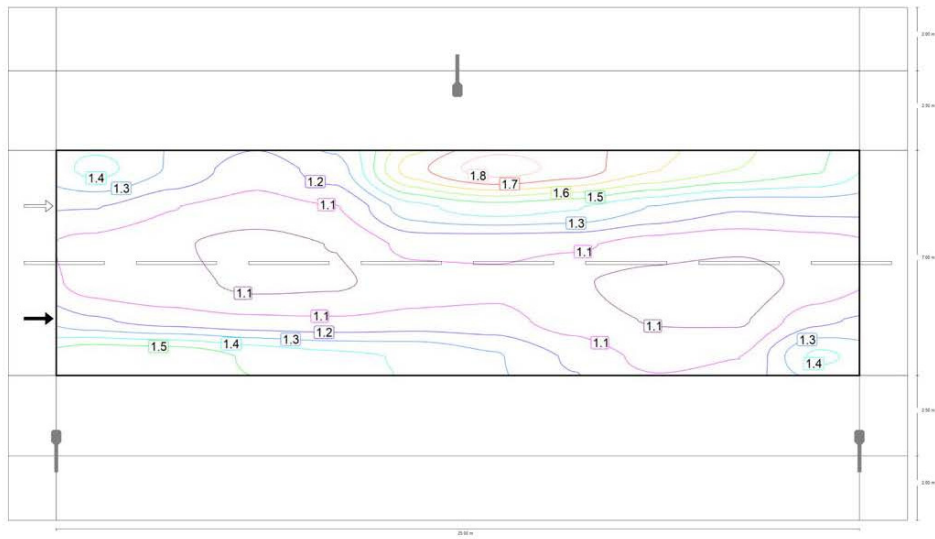
**Calzada 2 (M4)**

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
10.917	0.95	0.87	0.78	0.85	1.14	1.24	1.19	1.10	1.04	0.99
9.750	0.82	0.76	0.74	0.76	0.91	0.96	0.94	0.87	0.82	0.83
8.583	0.74	0.71	0.69	0.71	0.78	0.78	0.77	0.73	0.72	0.74
7.417	0.74	0.72	0.69	0.70	0.73	0.75	0.71	0.69	0.68	0.72
6.250	0.83	0.79	0.77	0.77	0.78	0.78	0.73	0.70	0.70	0.80
5.083	1.04	1.03	0.98	0.95	0.93	0.88	0.81	0.74	0.76	0.94

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m<sup>2</sup>] (Tabla de valores)

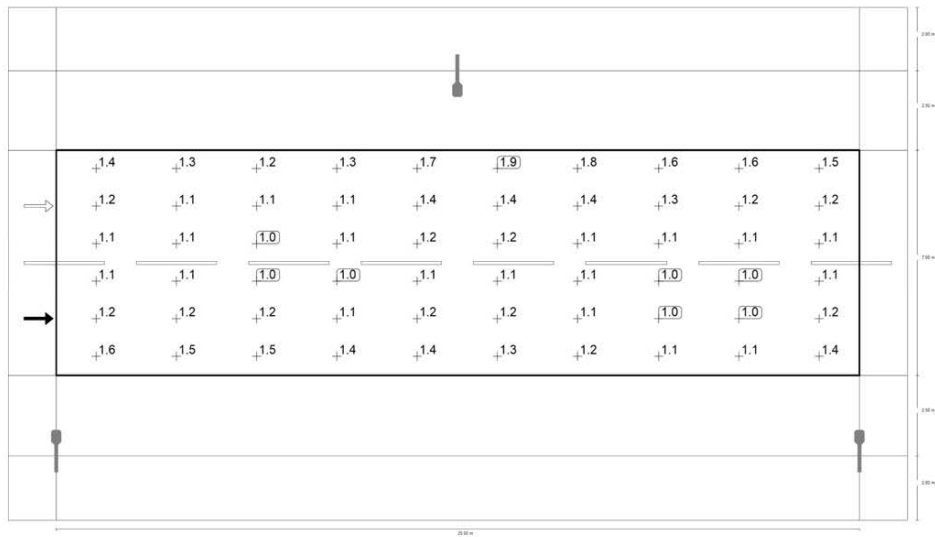
	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.83 cd/m <sup>2</sup>	0.68 cd/m <sup>2</sup>	1.24 cd/m <sup>2</sup>	0.81	0.54

VIAL B  
**Calzada 2 (M4)**



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m<sup>2</sup>] (Líneas Isolux)

VIAL B  
**Calzada 2 (M4)**



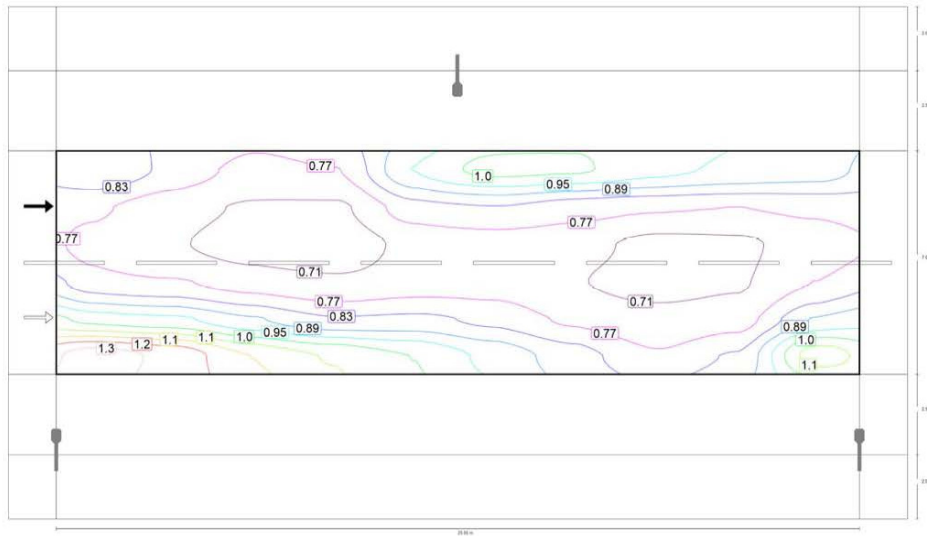
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

VIAL B  
**Calzada 2 (M4)**

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
10.917	1.41	1.30	1.17	1.26	1.70	1.85	1.78	1.65	1.56	1.48
9.750	1.22	1.14	1.10	1.13	1.36	1.44	1.40	1.30	1.23	1.25
8.583	1.11	1.06	1.03	1.05	1.16	1.16	1.15	1.09	1.07	1.10
7.417	1.10	1.08	1.03	1.04	1.09	1.12	1.06	1.02	1.01	1.08
6.250	1.23	1.18	1.16	1.15	1.17	1.16	1.09	1.05	1.04	1.20
5.083	1.55	1.54	1.46	1.41	1.38	1.31	1.21	1.11	1.14	1.41

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m<sup>2</sup>] (Tabla de valores)

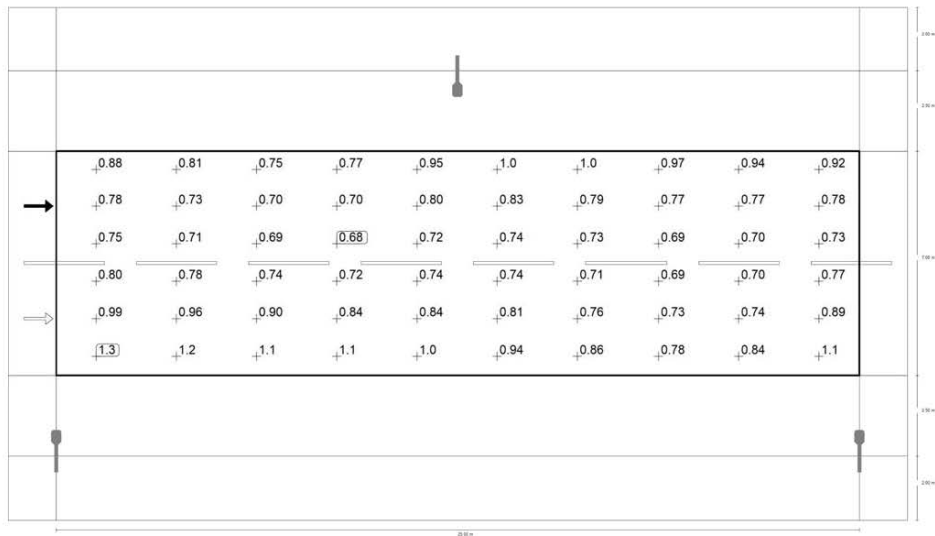
	$L_{01}$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	1.24 cd/m <sup>2</sup>	1.01 cd/m <sup>2</sup>	1.85 cd/m <sup>2</sup>	0.81	0.54



VIAL B

**Calzada 2 (M4)**

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m<sup>2</sup>] (Líneas Isolux)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m<sup>2</sup>] (Sistema de valores)

VIAL B

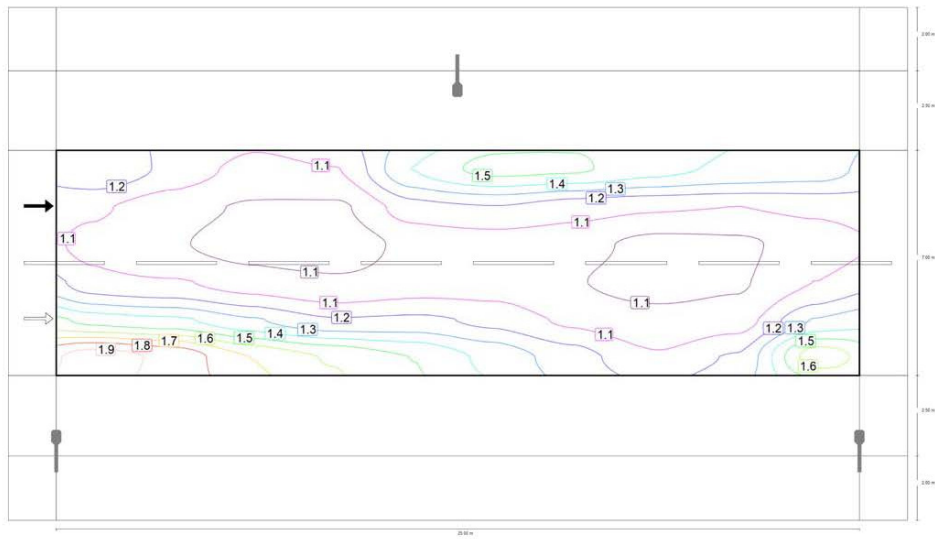
**Calzada 2 (M4)**

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
10.917	0.88	0.81	0.75	0.77	0.95	1.03	1.02	0.97	0.94	0.92
9.750	0.78	0.73	0.70	0.70	0.80	0.83	0.79	0.77	0.77	0.78
8.583	0.75	0.71	0.69	0.68	0.72	0.74	0.73	0.69	0.70	0.73
7.417	0.80	0.78	0.74	0.72	0.74	0.74	0.71	0.69	0.70	0.77
6.250	0.99	0.96	0.90	0.84	0.84	0.81	0.76	0.73	0.74	0.89
5.083	1.29	1.24	1.13	1.07	1.01	0.94	0.86	0.78	0.84	1.11

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m<sup>2</sup>] (Tabla de valores)

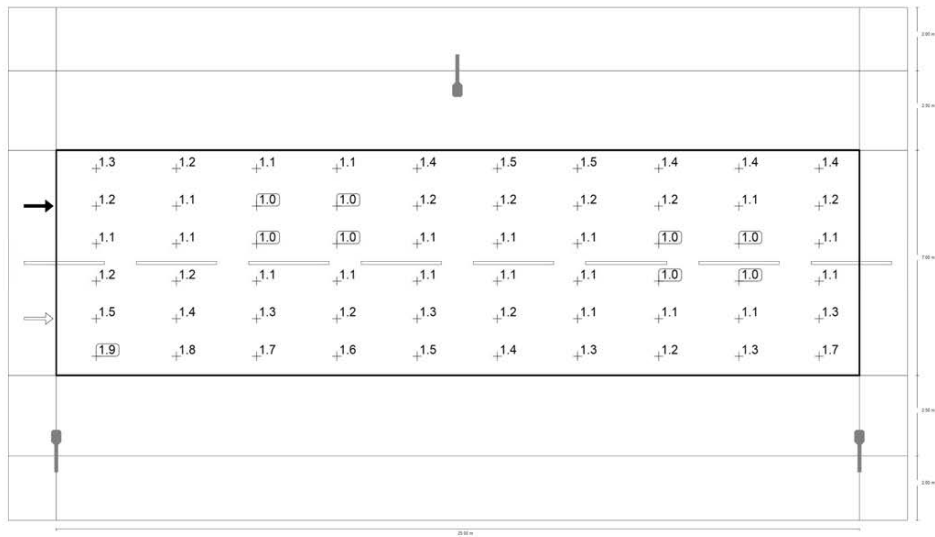
	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.83 cd/m <sup>2</sup>	0.68 cd/m <sup>2</sup>	1.29 cd/m <sup>2</sup>	0.81	0.53

VIAL B  
Calzada 2 (M4)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m<sup>2</sup>] (Líneas Isolux)

VIAL B  
**Calzada 2 (M4)**



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m<sup>2</sup>](Sistema de valores)



VIAL B

**Calzada 2 (M4)**

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
10.917	1.32	1.21	1.11	1.14	1.42	1.54	1.52	1.45	1.40	1.38
9.750	1.16	1.09	1.05	1.04	1.20	1.23	1.18	1.16	1.15	1.17
8.583	1.12	1.07	1.02	1.01	1.08	1.10	1.08	1.03	1.04	1.09
7.417	1.19	1.16	1.11	1.08	1.10	1.11	1.06	1.03	1.05	1.15
6.250	1.48	1.44	1.34	1.25	1.26	1.21	1.13	1.09	1.11	1.34
5.083	1.92	1.85	1.69	1.59	1.51	1.40	1.28	1.16	1.25	1.66

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m<sup>2</sup>] (Tabla de valores)

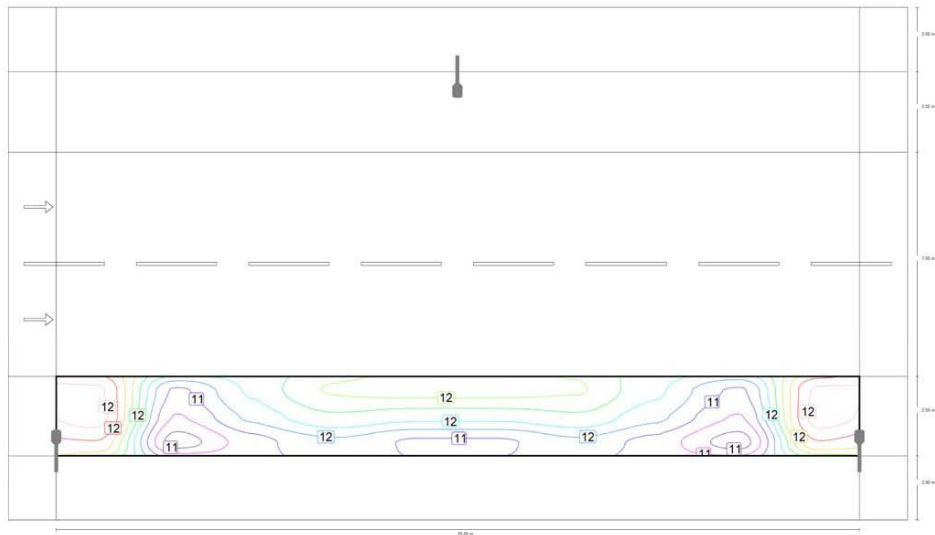
	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	1.24 cd/m <sup>2</sup>	1.01 cd/m <sup>2</sup>	1.92 cd/m <sup>2</sup>	0.81	0.53

VIAL B

**Carril de estacionamiento 1 (C5)**

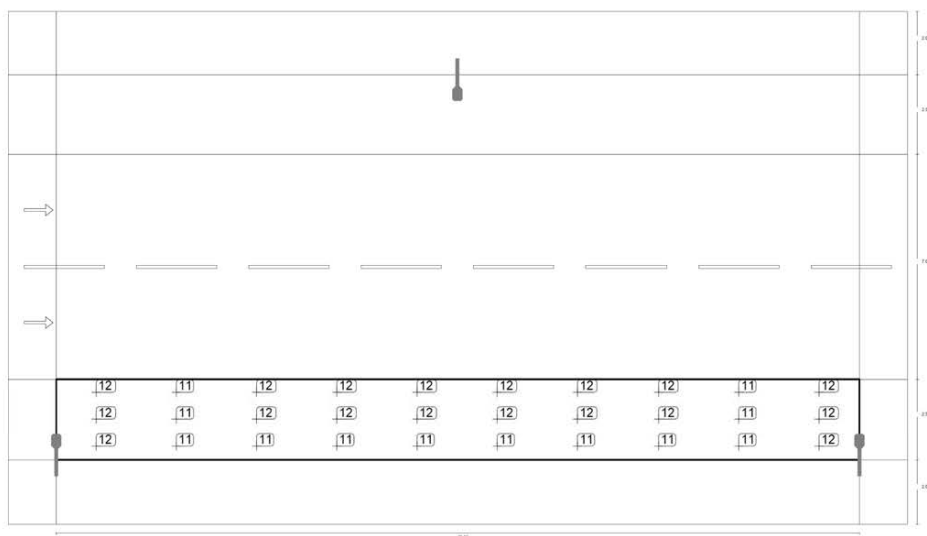
Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Carril de estacionamiento 1 (C5)	$E_n$	11.71 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_s$	0.95	$\geq 0.40$	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

VIAL B  
**Carril de estacionamiento 1 (C5)**



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
4.083	12.37	11.38	11.70	11.95	11.99	11.99	11.95	11.70	11.38	12.37
3.250	12.41	11.26	11.58	11.78	11.71	11.71	11.78	11.58	11.26	12.41
2.417	12.19	11.07	11.35	11.49	11.38	11.38	11.49	11.35	11.07	12.19

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

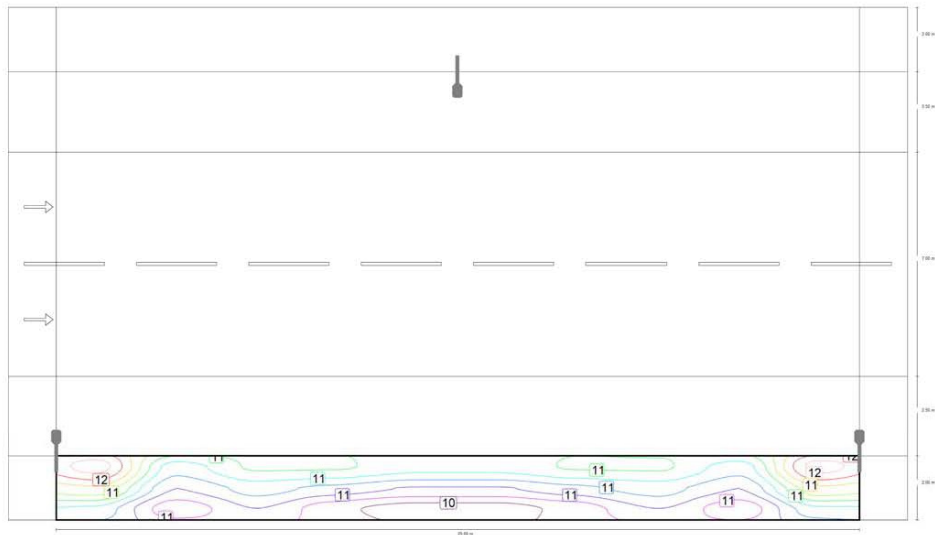
	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.7 lx	11.1 lx	12.4 lx	0.95	0.89

VIAL B

**Camino peatonal 1 (P3)**

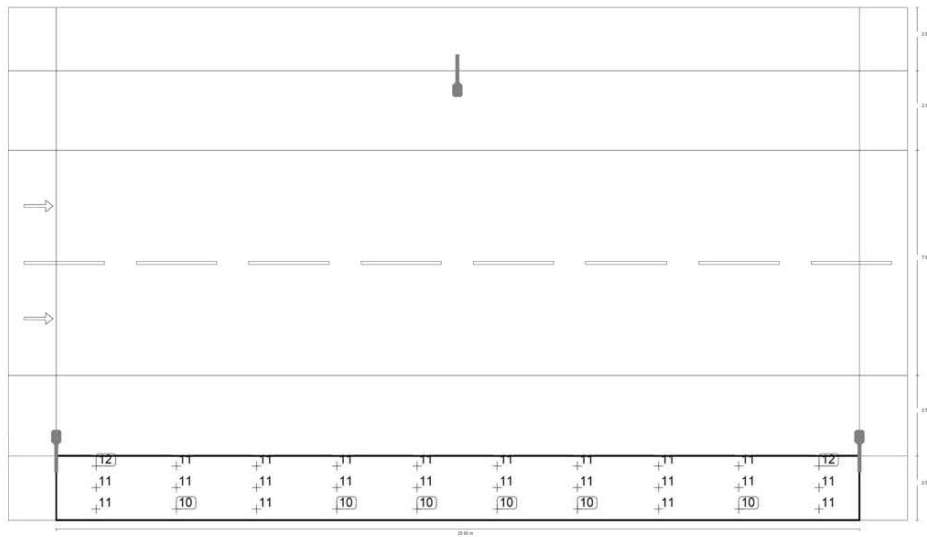
Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (P3)	$E_n$	10.91 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	10.30 lx	$\geq 1.50$ lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

VIAL B  
**Camino peatonal 1 (P3)**



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
1.667	11.88	10.92	11.20	11.19	11.07	11.07	11.19	11.20	10.92	11.88
1.000	11.45	10.70	10.91	10.80	10.68	10.68	10.80	10.91	10.70	11.45
0.333	10.96	10.43	10.69	10.43	10.30	10.30	10.43	10.69	10.43	10.96

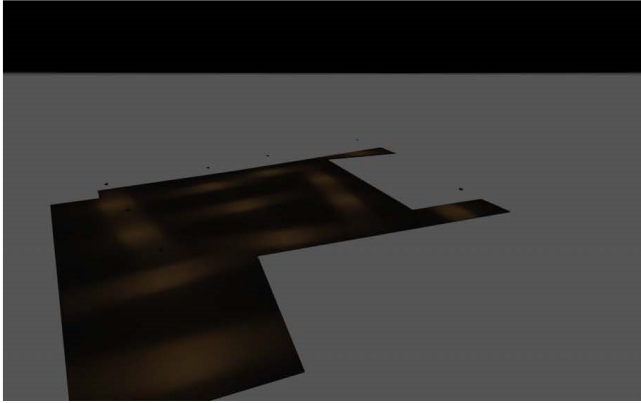
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.9 lx	10.3 lx	11.9 lx	0.94	0.87

#### 4.4.2.- RESULTADOS ZONA VERDE

Fecha 26/11/2022

DIALux



Proyecto ZV\_2

Created with DIALux

## Contenido

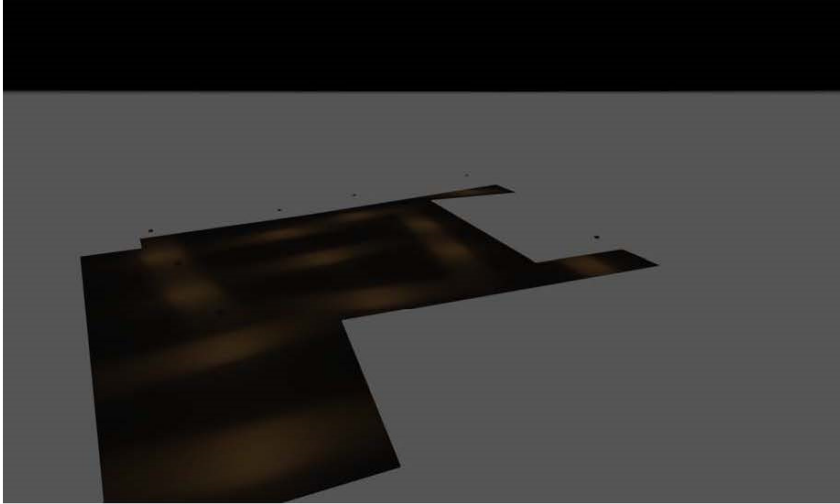
Portada .....	1
Observaciones preliminares .....	2
Contenido .....	3
Descripción .....	4
Lista de luminarias .....	5

### Fichas de producto

Philips - BRP776 FG T25 1 xLED10-4S/830 DN10 (1x LED10-4S/830) .....	6
--	---

### Zona Verda 2

Plano de situación de luminarias .....	7
Lista de luminarias .....	9
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 .....	10
Objeto de resultado de superficies 1 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....	12
Objeto de resultado de superficies 1 / Escena de luz 1 / Densidad lumínica .....	13
Glosario .....	14



### Descripción



**Lista de luminarias**

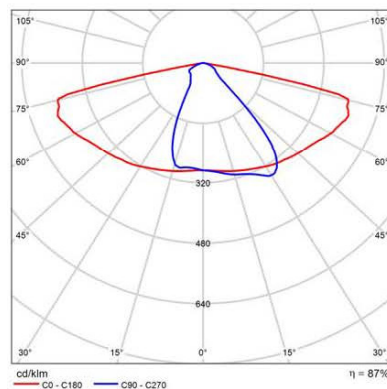
Φ <sub>total</sub> 10476 lm		P <sub>total</sub> 103.2 W		Rendimiento lumínico 101.5 lm/W		
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	Philips		BRP776 FG T25 1 xLED10-4S/830 DN10	8.6 W	873 lm	101.5 lm/W

## Ficha de producto

Philips - BRP776 FG T25 1 xLED10-4S/830 DN10



P	8.6 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1000 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	873 lm
$\eta$	87.27 %
Rendimiento lumínico	101.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polar

Quebec LED – setting the standard in outdoor lighting Quebec LED is a stylish luminaire designed to brighten up residential streets and pathways, precincts, parks and other urban spaces. It incorporates the energy efficient LEDGINE-O engine with high-performance optics, while at the same time retaining the character of the original Quebec fixture. It also offers a choice of bowl versions and mounting options. All these factors together make Quebec LED a versatile solution that can meet the needs of any project.

Zona Verda 2

**Plano de situación de luminarias**



Zona Verda 2

**Plano de situación de luminarias**



Fabricante	Philips	P	8.6 W
Nombre del artículo	BRP776 FG T25 1 xLED10-4S/830 DN10	Φ <sub>Luminaria</sub>	873 lm
Lámpara	1x LED10-4S/830		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
9.099 m	50.867 m	4.000 m	1
27.231 m	52.751 m	4.000 m	2
42.036 m	56.236 m	4.000 m	3
72.727 m	61.462 m	4.000 m	4
50.111 m	43.727 m	4.000 m	5
46.409 m	30.173 m	4.000 m	6
29.073 m	21.588 m	4.000 m	7
58.573 m	15.400 m	4.000 m	8
12.986 m	19.521 m	4.000 m	9
12.150 m	5.360 m	4.000 m	10
11.074 m	35.031 m	4.000 m	11
28.830 m	37.119 m	4.000 m	12

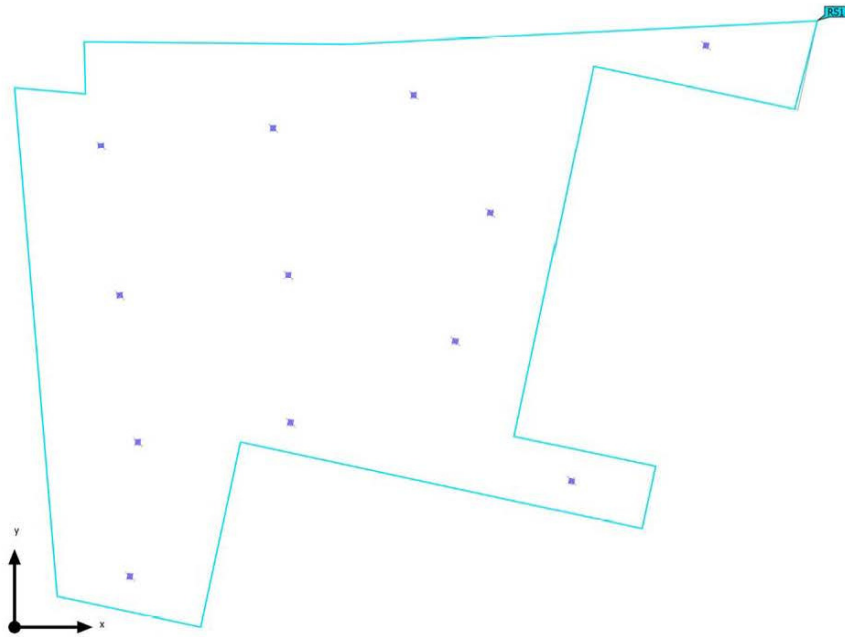
Zona Verda 2

**Lista de luminarias**

Φ <sub>total</sub> 10476 lm		P <sub>total</sub> 103.2 W		Rendimiento lumínico 101.5 lm/W		
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	Philips		BRP776 FG T25 1 xLED10-4S/830 DN10	8.6 W	873 lm	101.5 lm/W

Zona Verda 2 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**



Zona Verda 2 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

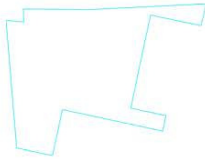
Objetos de resultado de superficies

Propiedades	Ø	mín	máx	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Índice
Objeto de resultado de superficies 1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.60 lx	0.030 lx	16.9 lx	0.012	0.002	RS1
Objeto de resultado de superficies 1 Densidad lumínica Altura: 0.000 m	0.17 cd/m <sup>2</sup>	0.002 cd/m <sup>2</sup>	1.07 cd/m <sup>2</sup>	0.012	0.002	RS1

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Vías peatonales, exclusivamente para peatones

Zona Verda 2 (Escena de luz 1)

**Objeto de resultado de superficies 1**



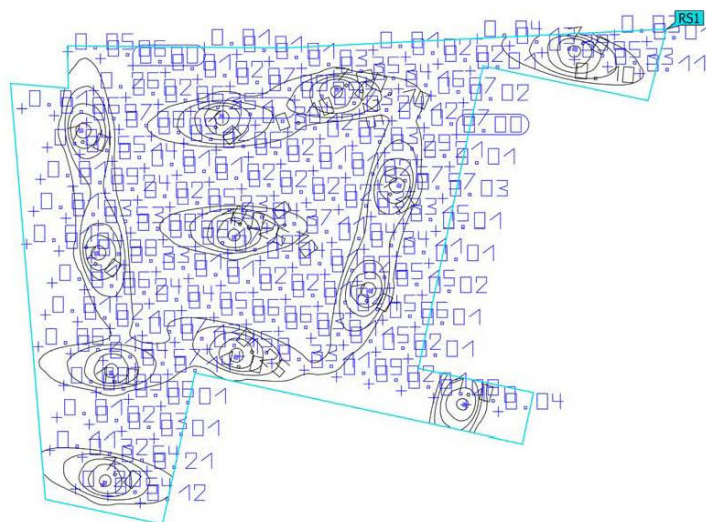
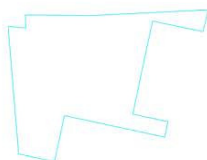
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Objeto de resultado de superficies 1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.60 lx	0.030 lx	16.9 lx	0.012	0.002	RS1

For ñl de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Vías peatonales, exclusivamente para peatones



Zona Verda 2 (Escena de luz 1)

**Objeto de resultado de superficies 1**



Propiedades	Ø	mín	máx	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Índice
Objeto de resultado de superficies 1	0.17 cd/m <sup>2</sup>	0.002 cd/m <sup>2</sup>	1.07 cd/m <sup>2</sup>	0.012	0.002	RS1
Densidad lumínica						
Altura: 0.000 m						

For ñl de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Vías peatonales, exclusivamente para peatones





**Proyecto UA-100**

## Contenido

Portada .....	1
Observaciones preliminares .....	2
Contenido .....	3
Descripción .....	4
Lista de luminarias .....	5

## Fichas de producto

Philips - BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51 (1x LED100-4S/722) .....	6
---	---

## VIAL A · Alternativa 1

Descripción .....	8
Resumen (hacia EN 13201:2015) .....	9
Camino peatonal 1 (C4) .....	13
Carril de estacionamiento 1 (C5) .....	15
Calzada 1 (M4) .....	17
Camino para bicicletas 1 (P2) .....	28
Camino peatonal 2 (C4) .....	30

## VIAL B · Alternativa 3

Descripción .....	32
Resumen (hacia EN 13201:2015) .....	33
Camino peatonal 2 (P2) .....	37
Carril de estacionamiento 2 (C5) .....	39
Calzada 2 (M4) .....	41
Carril de estacionamiento 1 (C5) .....	55
Camino peatonal 1 (P3) .....	57

Glosario .....	59
----------------	----



## Descripción

## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$ 207428 lm	$P_{total}$ 2054.0 W	Rendimiento lumínico 101.0 lm/W
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

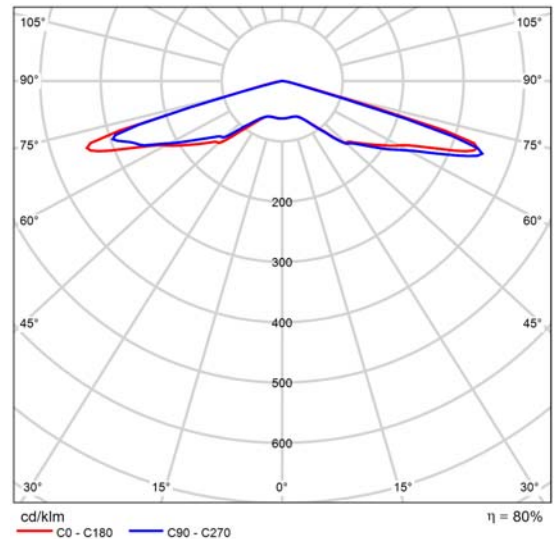
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
26	Philips		BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51	79.0 W	7978 lm	101.0 lm/W

## Ficha de producto

Philips - BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51



P	79.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	10000 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	7978 lm
$\eta$	79.78 %
Rendimiento lumínico	101.0 lm/W
CCT	2200 K
CRI	70



CDL polar

Iridium gen4 – Leading the way in road lighting comfort and convenience Iridium gen4, the fourth generation of the Iridium family, is completely redesigned and fully optimized for visual comfort and tool-less maintenance.

The Iridium gen4 provides guidance through the clear curved bowl placed in each luminaire along the road. Optional is the offer with GentleBeam. This is a textured curved glass, which reduces glare and improves visual comfort, while maintaining a good lighting distribution.

The luminaire holds a new plug and play GearFlex module. This ensures a simplified maintenance and spare part repair process. The complete redesigned luminaire has a tool less opening, similar to Luma gen2, containing all electrical components in an easy to handle and accessible box inside the housing. Besides, the cable feed-through has been redesigned and access to the gear components is easy thanks to top down tool-less access.

Iridium gen4 offers all connectivity and dimming options available today. As System Ready luminaire, it can be paired with lighting management systems such as Interact City or existing and upcoming sensor innovations. Also, installation has become easier

## Ficha de producto

Philips - BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51

and faster, and thanks to Service tag, you have access to all relevant documentations onsite.

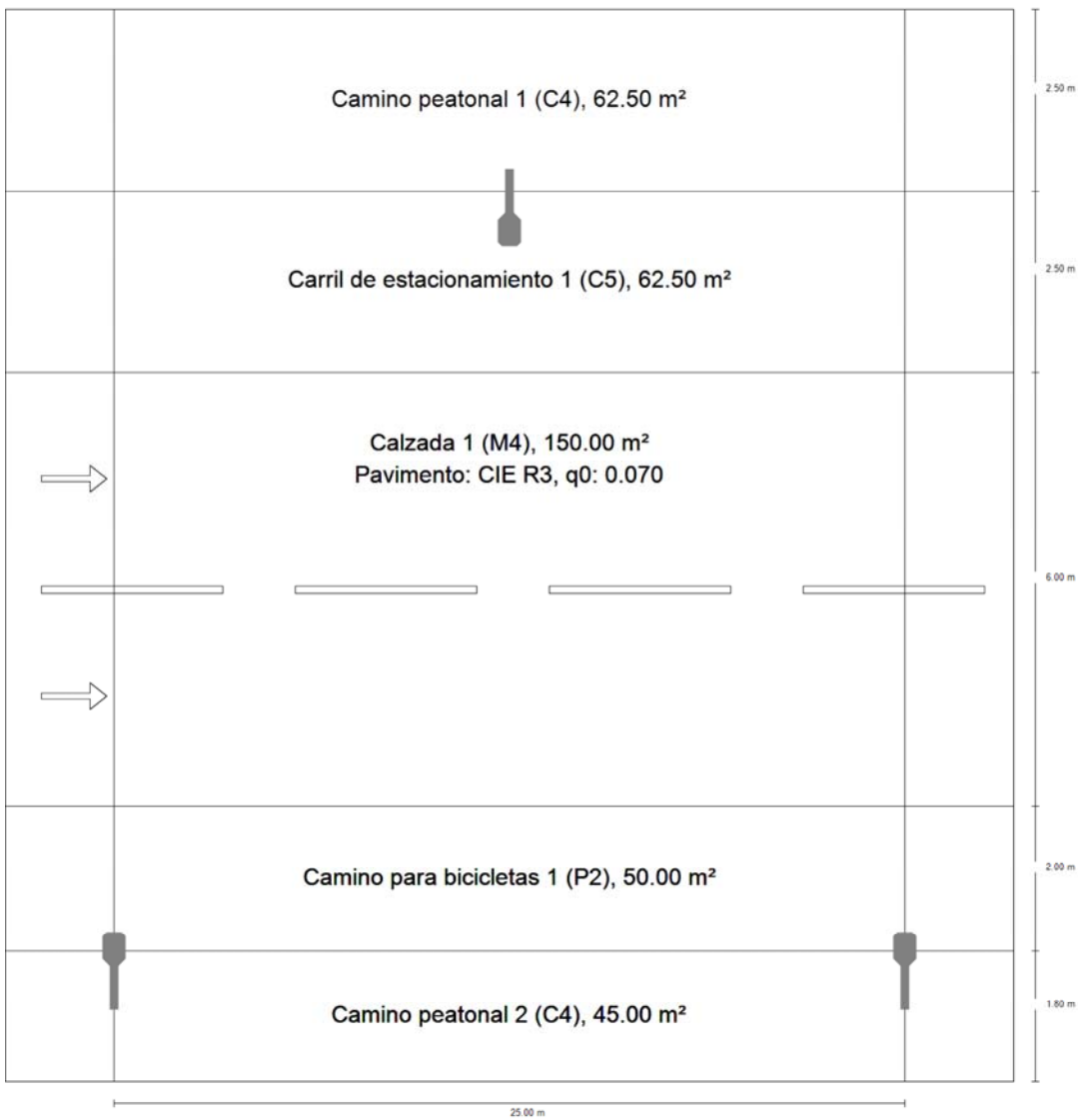
As a company conscious about the impact of light on the environment and biodiversity, the Iridium gen4 is equipped with dedicated light recipes that help with maintaining the optimal ecosystems for bats or preserve a dark night sky.

Iridium gen4 is a luminaire rated as best in class regarding efficiency and light performance, compared to other luminaires in the range, in a broad range of applications.



VIAL A

Resumen (hacia EN 13201:2015)



VIAL A

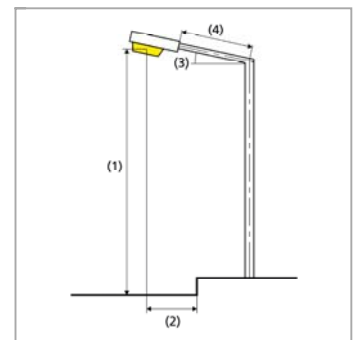
**Resumen (hacia EN 13201:2015)**



Fabricante	Philips	P	79.0 W
Nombre del artículo	BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51	Φ <sub>Lámpara</sub>	10000 lm
Lámpara	1x LED100-4S/722	Φ <sub>Luminaria</sub>	7978 lm
		η	79.78 %

BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51 (bilateral en alternancia)

Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.000 m
(3) Inclinación del brazo	5.0°
(4) Longitud del brazo	0.423 m
Horas de trabajo anuales	4000 h: 100.0 %, 79.0 W
Consumo	6320.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	≥ 70°: 441 cd/klm ≥ 80°: 137 cd/klm ≥ 90°: 4.04 cd/klm
Clase de potencia lumínica Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015.	G*2
Clase de índice de deslumbramiento	D.6



VIAL A

## Resumen (hacia EN 13201:2015)

Resultados para campos de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (C4)	$E_m$	11.04 lx	$\geq 10.00$ lx	✓
	$U_o$	0.94	$\geq 0.40$	✓
Carril de estacionamiento 1 (C5)	$E_m$	11.95 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.94	$\geq 0.40$	✓
Calzada 1 (M4)	$L_m$	0.85 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.83	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.84	$\geq 0.60$	✓
	TI	9 %	$\leq 15$ %	✓
	$R_{EI}^{(1)}$	1.01	-	-
Camino para bicicletas 1 (P2)	$E_m$	12.12 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	11.50 lx	$\geq 2.00$ lx	✓
Camino peatonal 2 (C4)	$E_m$	11.47 lx	$\geq 10.00$ lx	✓
	$U_o$	0.95	$\geq 0.40$	✓

(1) Informativo, no es parte de la evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.67.

VIAL A

**Resumen (hacia EN 13201:2015)**

Resultados para indicadores de eficiencia energética

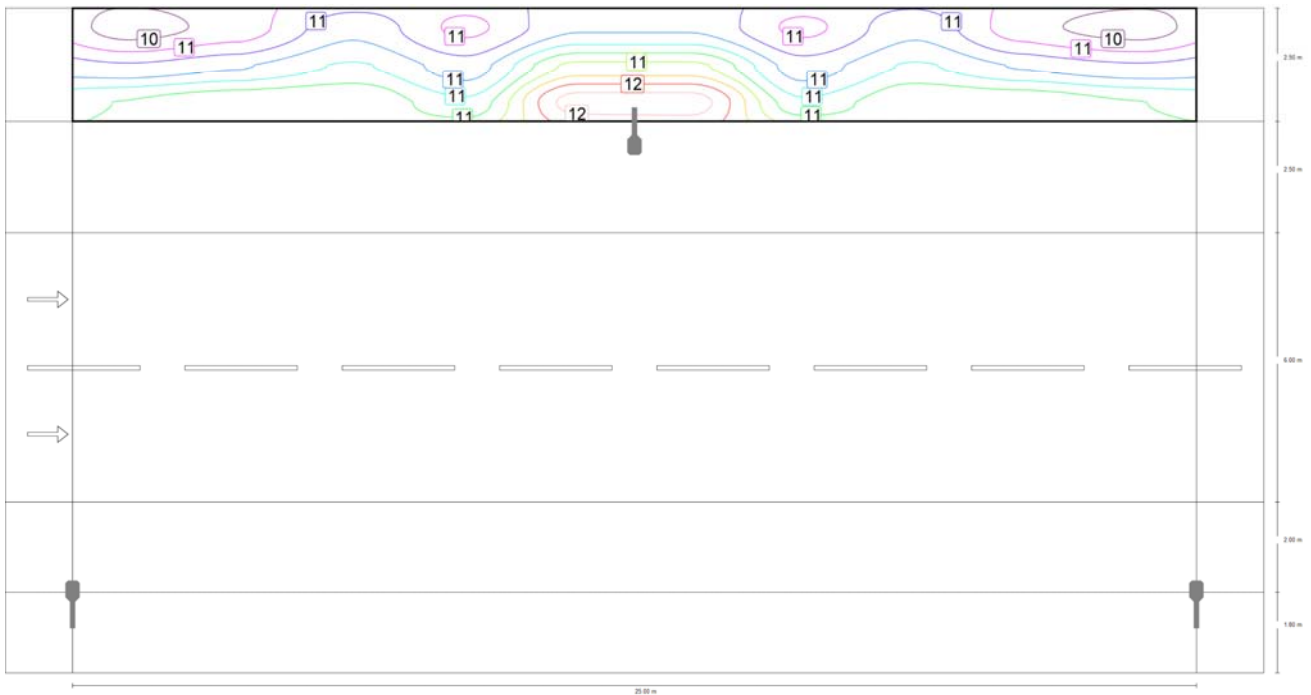
	Tamaño	Calculado	Consumo
VIAL A	D <sub>p</sub>	0.037 W/lx*m <sup>2</sup>	-
BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51 (bilateral en alternancia)	D <sub>e</sub>	1.7 kWh/m <sup>2</sup> año,	632.0 kWh/año

VIAL A

### Camino peatonal 1 (C4)

Resultados para campo de evaluación

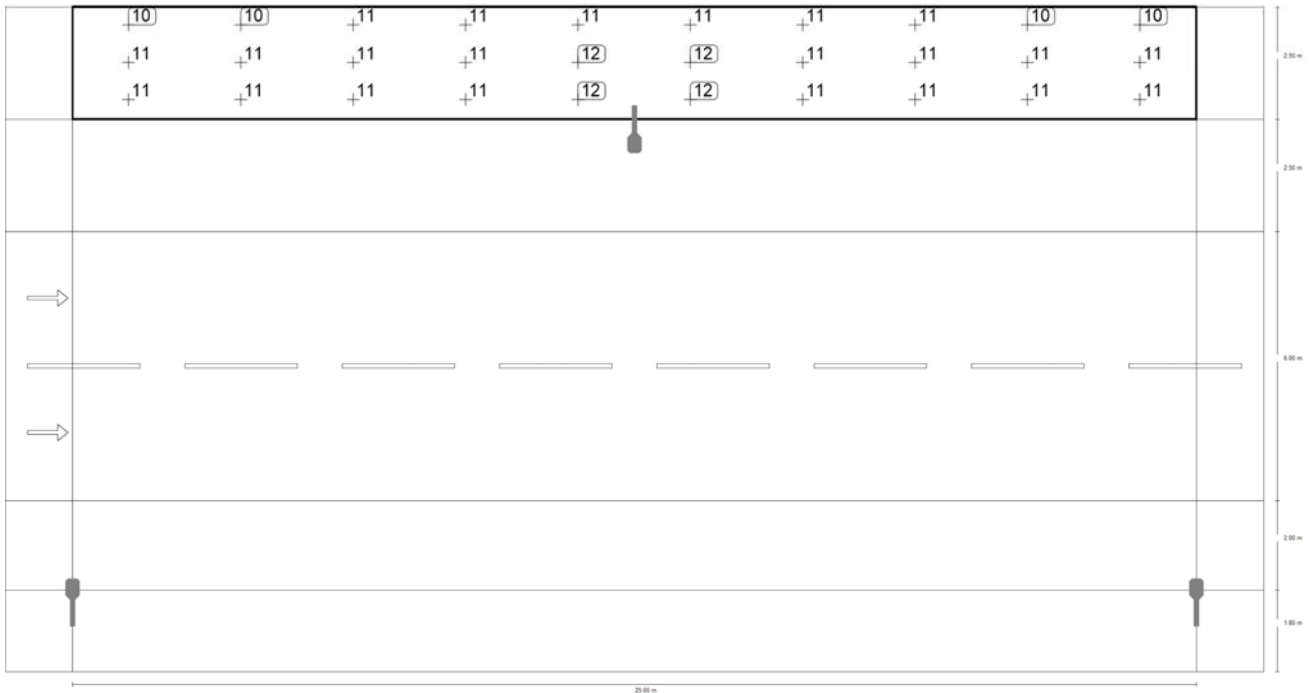
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (C4)	$E_m$	11.04 lx	$\geq 10.00$ lx	✓
	$U_o$	0.94	$\geq 0.40$	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

VIAL A

**Camino peatonal 1 (C4)**



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
<b>14.383</b>	10.33	10.49	10.89	10.55	10.91	10.91	10.55	10.89	10.49	10.33
<b>13.550</b>	10.79	10.91	11.13	10.85	11.50	11.50	10.85	11.13	10.91	10.79
<b>12.717</b>	11.29	11.40	11.43	11.16	12.06	12.06	11.16	11.43	11.40	11.29

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

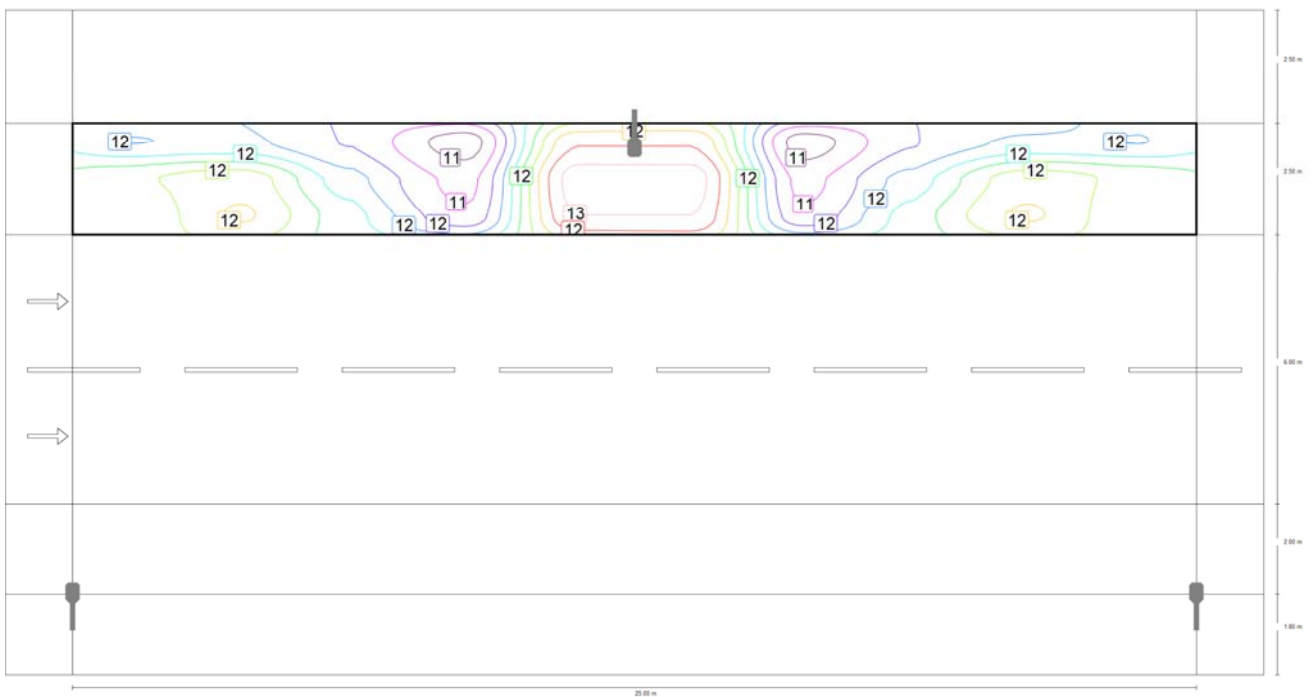
	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.0 lx	10.3 lx	12.1 lx	0.94	0.86

VIAL A

### Carril de estacionamiento 1 (C5)

Resultados para campo de evaluación

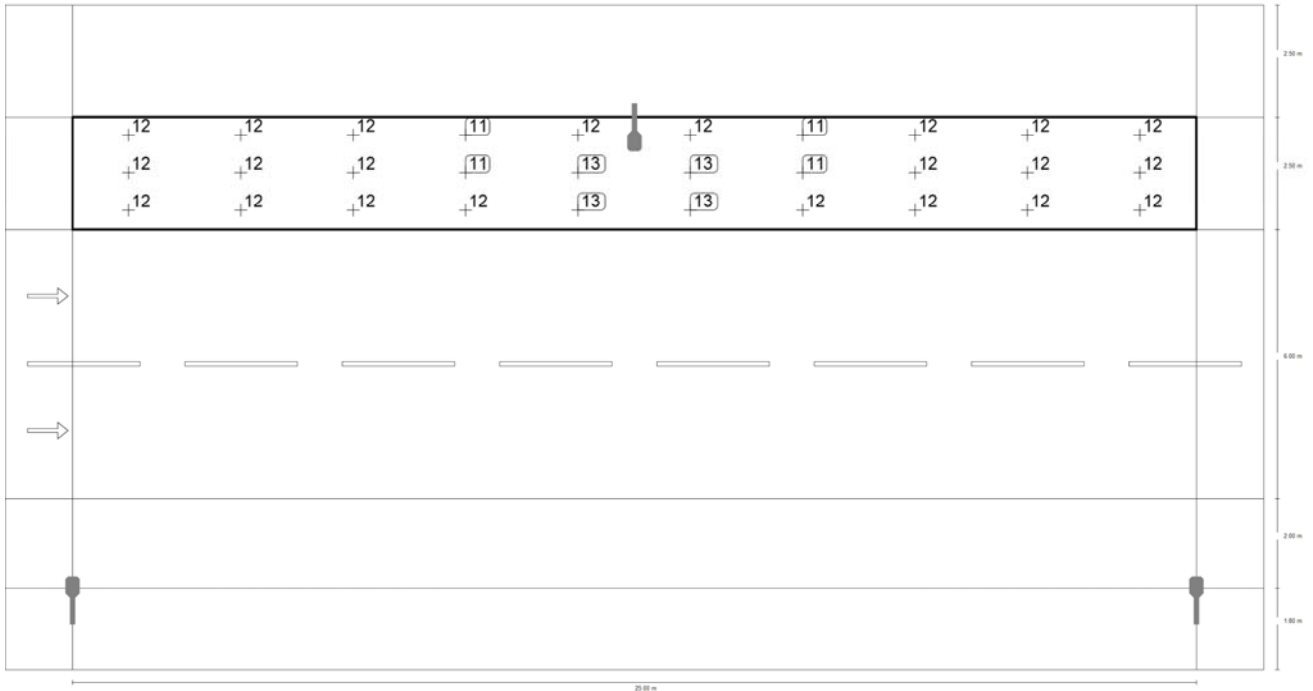
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Carril de estacionamiento 1 (C5)	$E_m$	11.95 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.94	$\geq 0.40$	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

VIAL A

### Carril de estacionamiento 1 (C5)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
11.883	11.75	11.78	11.61	11.30	12.39	12.39	11.30	11.61	11.78	11.75
11.050	12.10	12.22	11.81	11.45	12.60	12.60	11.45	11.81	12.22	12.10
10.217	12.03	12.29	11.93	11.53	12.53	12.53	11.53	11.93	12.29	12.03

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	12.0 lx	11.3 lx	12.6 lx	0.94	0.90



VIAL A

### Calzada 1 (M4)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (M4)	$L_m$	0.85 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.83	≥ 0.40	✓
	$U_i$	0.84	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	$R_{el}^{(1)}$	1.01	-	-

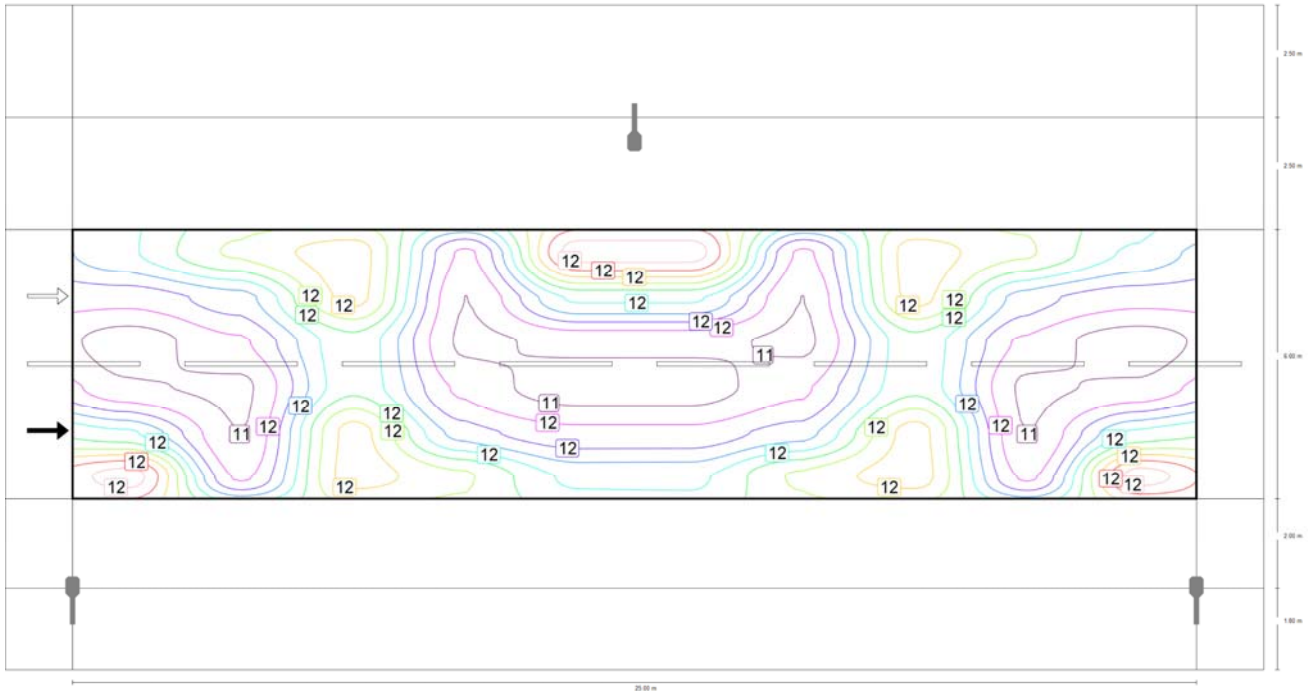
Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 5.300 m, 1.500 m	$L_m$	0.85 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.83	≥ 0.40	✓
	$U_i$	0.84	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 8.300 m, 1.500 m	$L_m$	0.86 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.83	≥ 0.40	✓
	$U_i$	0.84	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓

(1) Informativo, no es parte de la evaluación

VIAL A

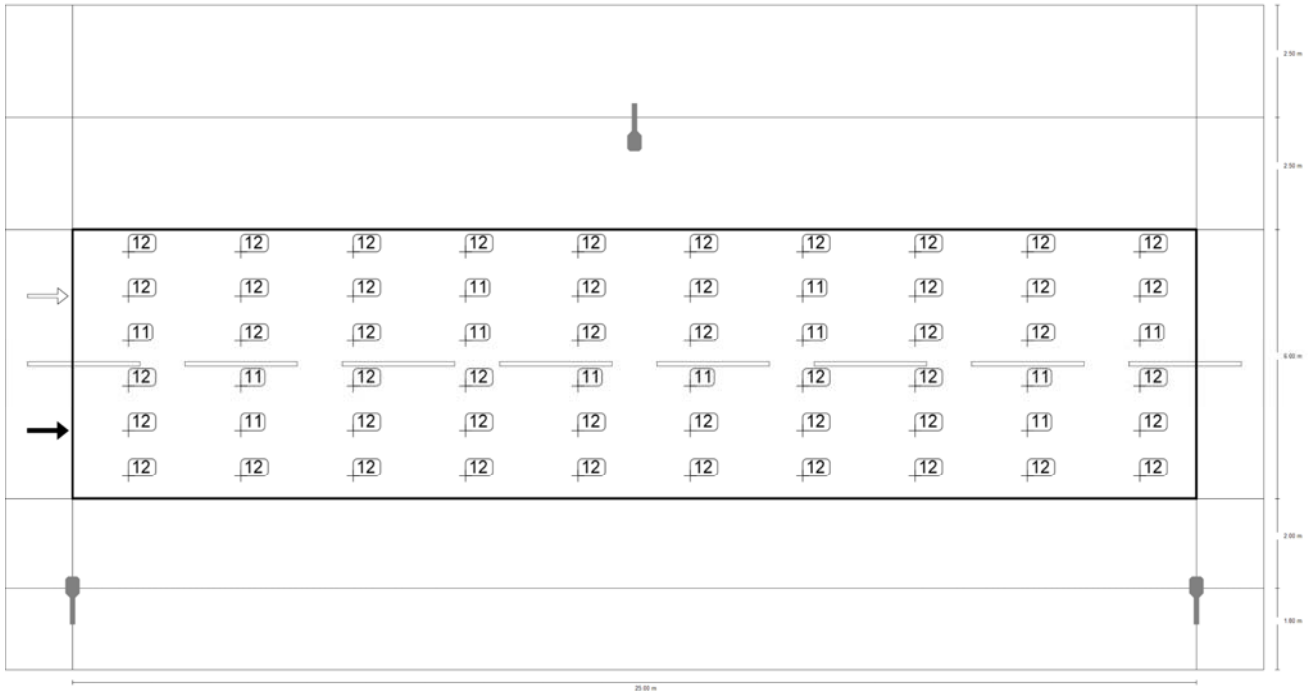
**Calzada 1 (M4)**



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

VIAL A

**Calzada 1 (M4)**



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

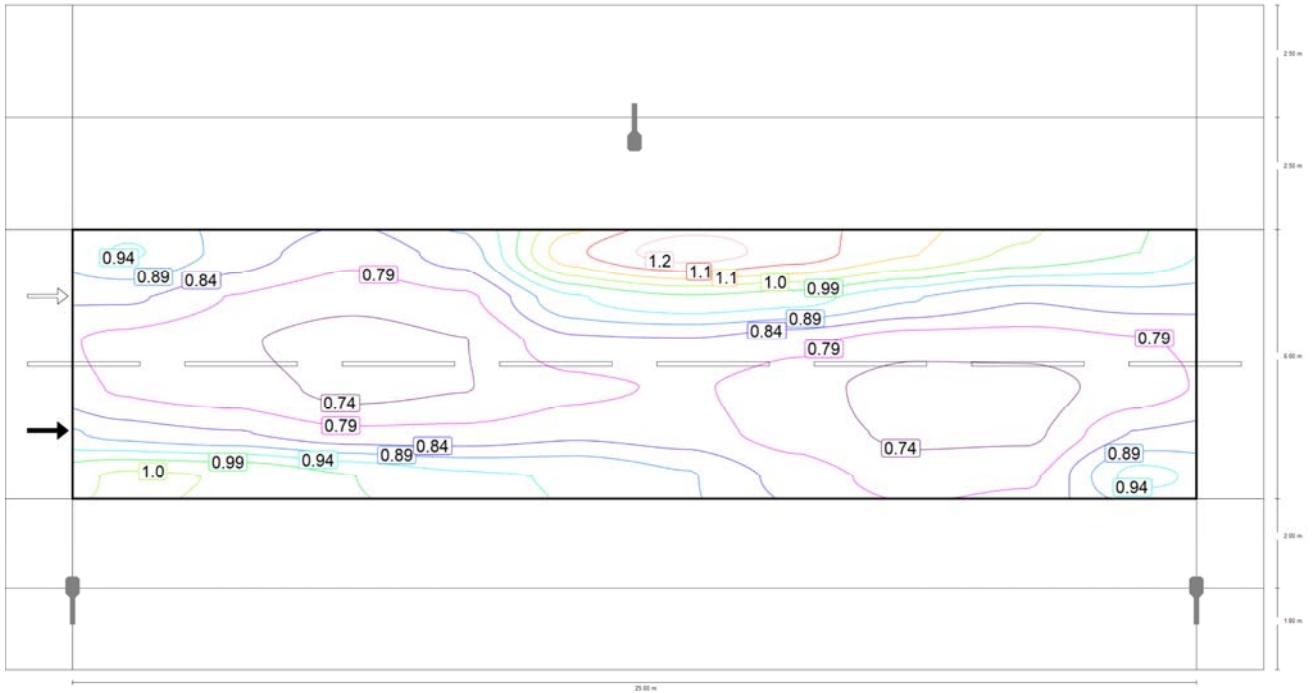
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
9.300	11.79	11.98	12.08	11.55	12.24	12.24	11.55	12.08	11.98	11.79
8.300	11.59	11.69	12.07	11.49	11.82	11.82	11.49	12.07	11.69	11.59
7.300	11.45	11.55	11.86	11.47	11.51	11.51	11.47	11.86	11.55	11.45
6.300	11.51	11.47	11.86	11.55	11.45	11.45	11.55	11.86	11.47	11.51
5.300	11.82	11.49	12.07	11.69	11.59	11.59	11.69	12.07	11.49	11.82
4.300	12.24	11.55	12.08	11.98	11.79	11.79	11.98	12.08	11.55	12.24

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.7 lx	11.4 lx	12.2 lx	0.97	0.94

VIAL A

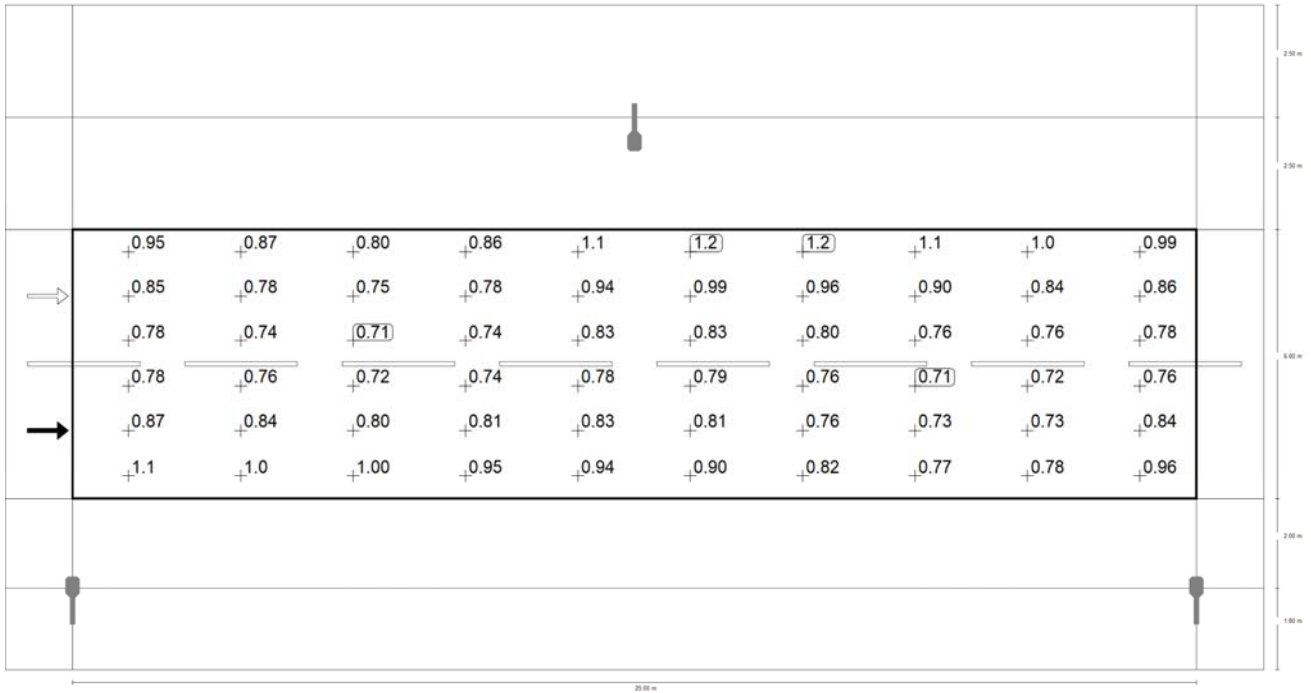
**Calzada 1 (M4)**



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m<sup>2</sup>] (Líneas Isolux)

VIAL A

### Calzada 1 (M4)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

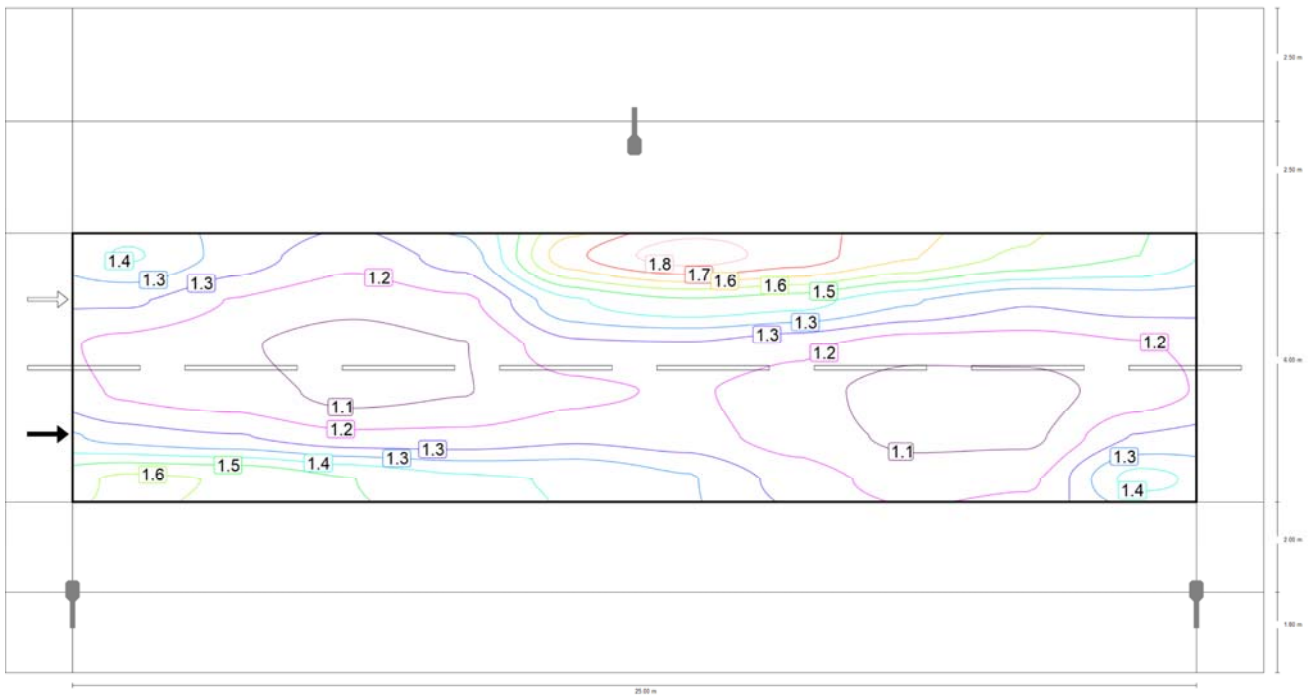
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
9.300	0.95	0.87	0.80	0.86	1.14	1.23	1.18	1.10	1.04	0.99
8.300	0.85	0.78	0.75	0.78	0.94	0.99	0.96	0.90	0.84	0.86
7.300	0.78	0.74	0.71	0.74	0.83	0.83	0.80	0.76	0.76	0.78
6.300	0.78	0.76	0.72	0.74	0.78	0.79	0.76	0.71	0.72	0.76
5.300	0.87	0.84	0.80	0.81	0.83	0.81	0.76	0.73	0.73	0.84
4.300	1.05	1.04	1.00	0.95	0.94	0.90	0.82	0.77	0.78	0.96

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.85 cd/m²	0.71 cd/m²	1.23 cd/m²	0.83	0.58

VIAL A

**Calzada 1 (M4)**

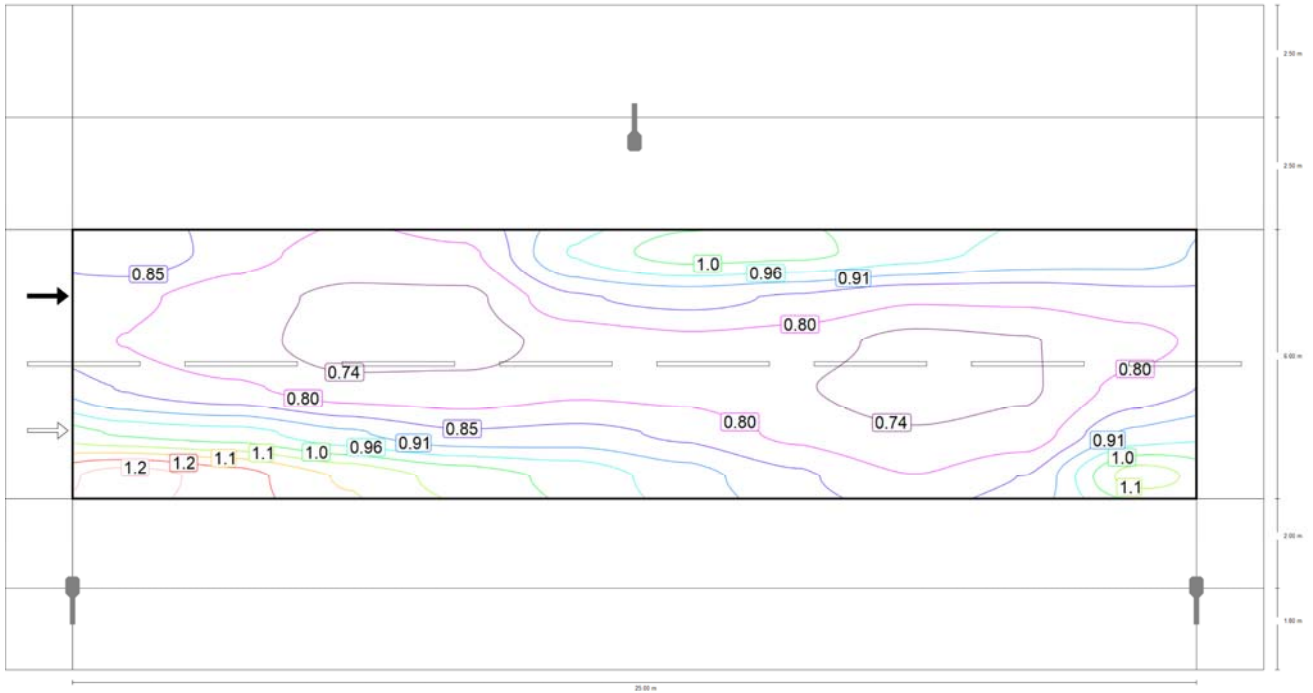


Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m<sup>2</sup>] (Líneas Isolux)



VIAL A

**Calzada 1 (M4)**

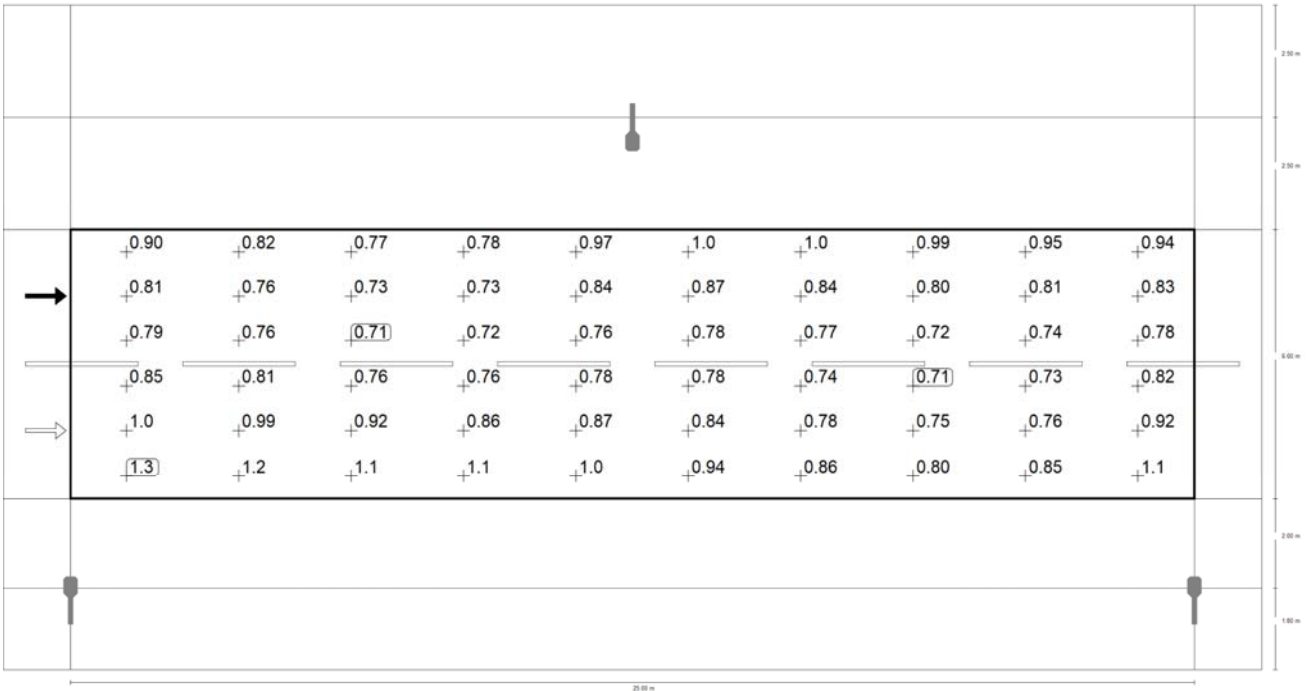


Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m<sup>2</sup>] (Líneas Isolux)



VIAL A

### Calzada 1 (M4)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m<sup>2</sup>] (Sistema de valores)

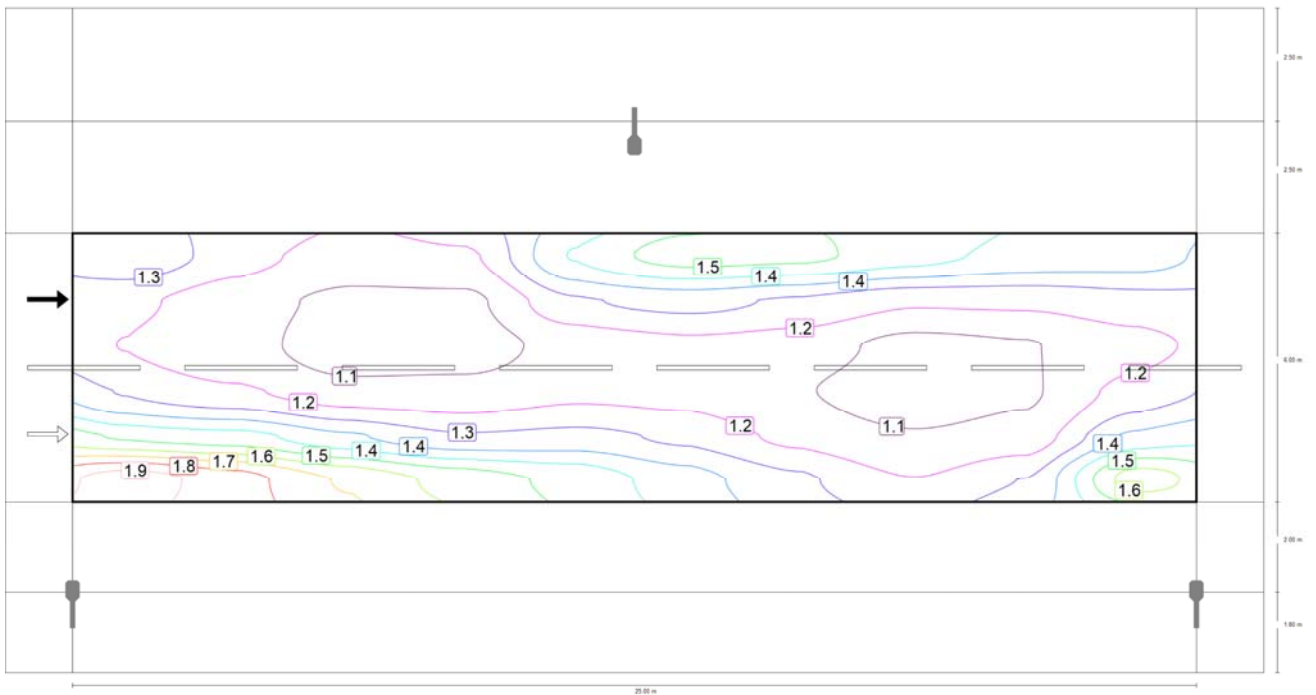
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
9.300	0.90	0.82	0.77	0.78	0.97	1.05	1.03	0.99	0.95	0.94
8.300	0.81	0.76	0.73	0.73	0.84	0.87	0.84	0.80	0.81	0.83
7.300	0.79	0.76	0.71	0.72	0.76	0.78	0.77	0.72	0.74	0.78
6.300	0.85	0.81	0.76	0.76	0.78	0.78	0.74	0.71	0.73	0.82
5.300	1.01	0.99	0.92	0.86	0.87	0.84	0.78	0.75	0.76	0.92
4.300	1.27	1.21	1.13	1.06	1.01	0.94	0.86	0.80	0.85	1.11

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m<sup>2</sup>] (Tabla de valores)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.86 cd/m <sup>2</sup>	0.71 cd/m <sup>2</sup>	1.27 cd/m <sup>2</sup>	0.83	0.56

VIAL A

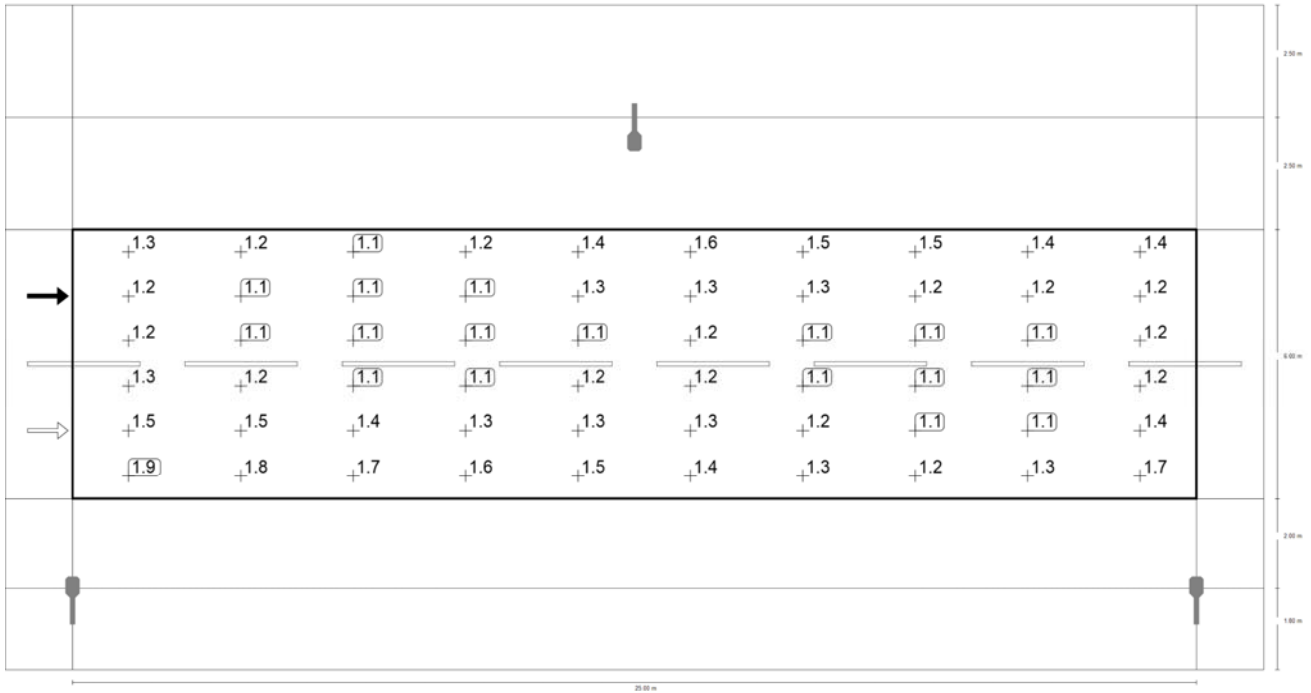
**Calzada 1 (M4)**



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m<sup>2</sup>] (Líneas Isolux)

VIAL A

**Calzada 1 (M4)**



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m<sup>2</sup>] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
9.300	1.34	1.23	1.15	1.17	1.45	1.56	1.54	1.48	1.41	1.40
8.300	1.21	1.14	1.09	1.09	1.26	1.30	1.26	1.20	1.20	1.24
7.300	1.19	1.14	1.06	1.07	1.14	1.17	1.14	1.08	1.10	1.16
6.300	1.27	1.20	1.14	1.14	1.17	1.16	1.11	1.06	1.09	1.22
5.300	1.51	1.47	1.37	1.28	1.30	1.25	1.16	1.11	1.14	1.38
4.300	1.90	1.81	1.68	1.58	1.50	1.40	1.29	1.19	1.27	1.65

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m<sup>2</sup>] (Tabla de valores)

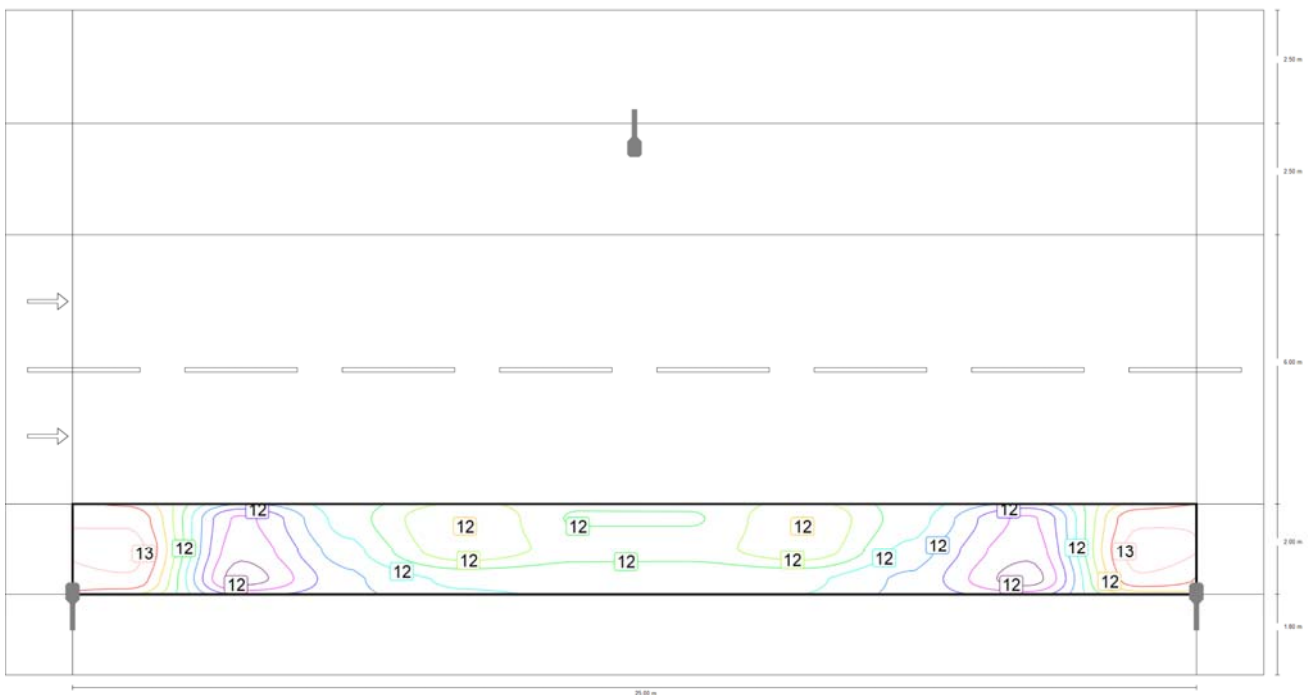
	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	1.28 cd/m <sup>2</sup>	1.06 cd/m <sup>2</sup>	1.90 cd/m <sup>2</sup>	0.83	0.56

VIAL A

### Camino para bicicletas 1 (P2)

Resultados para campo de evaluación

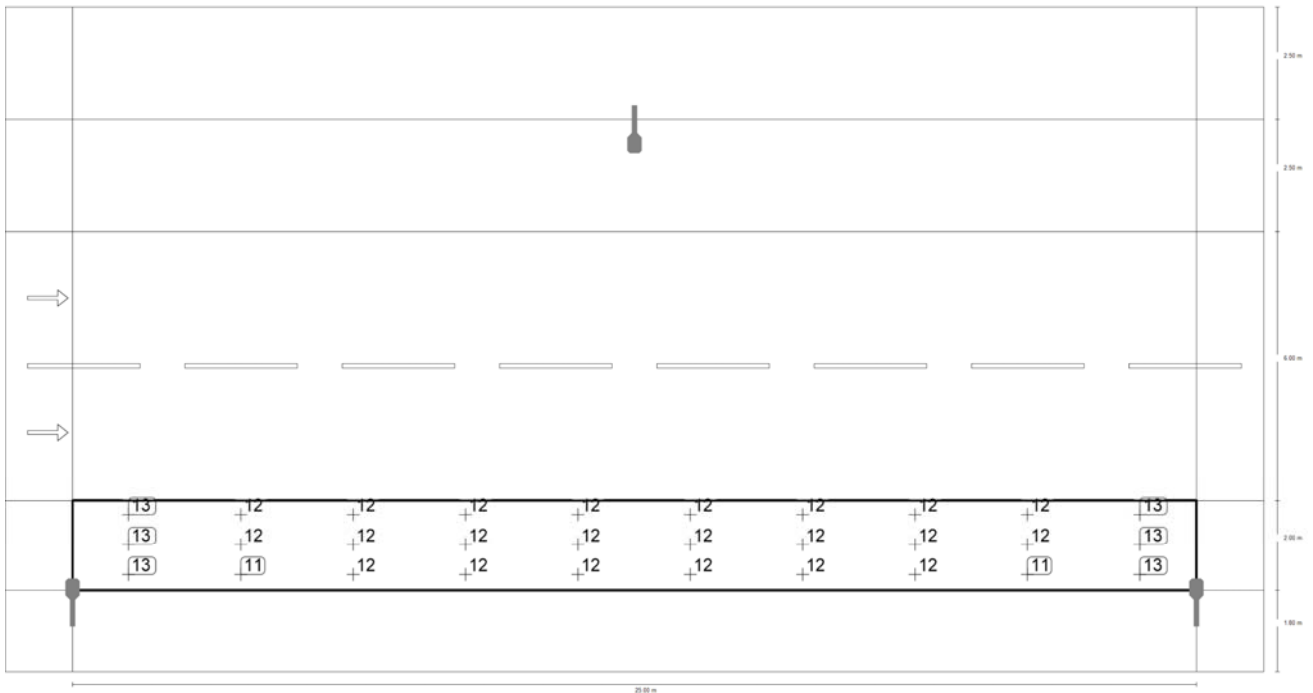
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino para bicicletas 1 (P2)	$E_m$	12.12 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	11.50 lx	$\geq 2.00$ lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

VIAL A

### Camino para bicicletas 1 (P2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
3.467	12.60	11.65	12.09	12.39	12.14	12.14	12.39	12.09	11.65	12.60
2.800	12.68	11.59	11.99	12.36	12.21	12.21	12.36	11.99	11.59	12.68
2.133	12.59	11.50	11.89	12.05	12.05	12.05	12.05	11.89	11.50	12.59

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

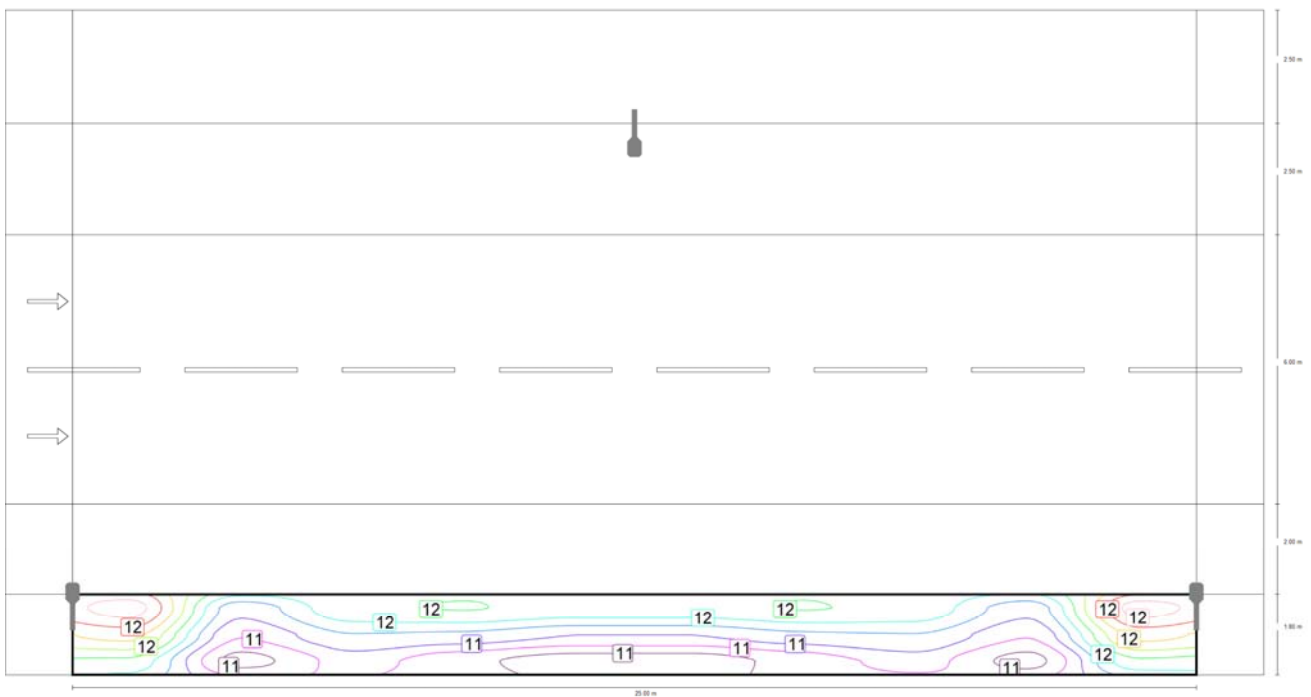
	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	12.1 lx	11.5 lx	12.7 lx	0.95	0.91

VIAL A

### Camino peatonal 2 (C4)

Resultados para campo de evaluación

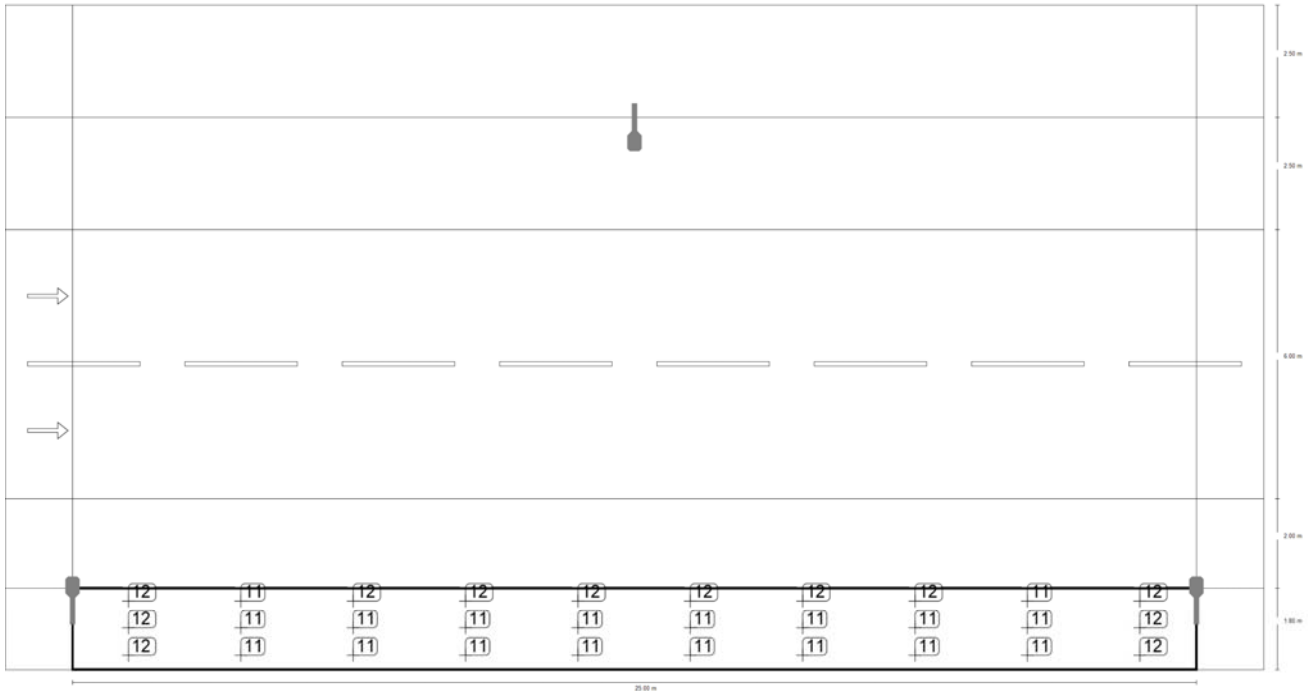
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (C4)	$E_m$	11.47 lx	$\geq 10.00$ lx	✓
	$U_o$	0.95	$\geq 0.40$	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

VIAL A

### Camino peatonal 2 (C4)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
1.500	12.38	11.34	11.69	11.73	11.67	11.67	11.73	11.69	11.34	12.38
0.900	12.07	11.16	11.43	11.40	11.30	11.30	11.40	11.43	11.16	12.07
0.300	11.68	10.95	11.21	11.05	10.93	10.93	11.05	11.21	10.95	11.68

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.5 lx	10.9 lx	12.4 lx	0.95	0.88



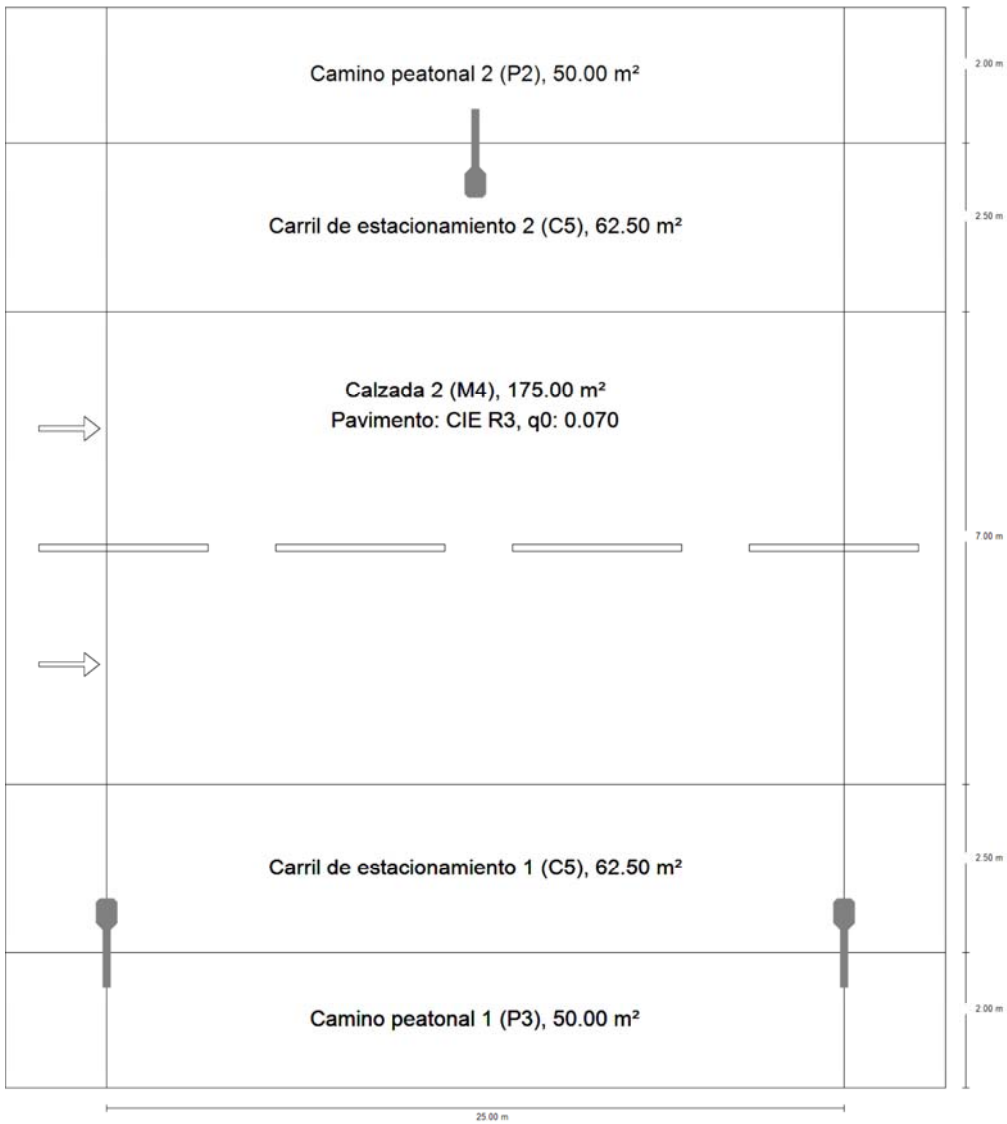
VIAL B

## Descripción



VIAL B

Resumen (hacia EN 13201:2015)



VIAL B

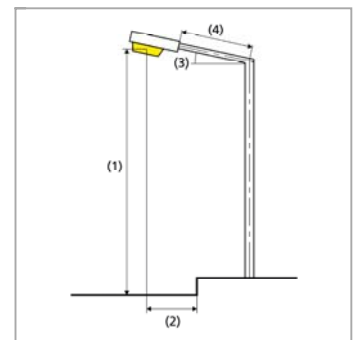
**Resumen (hacia EN 13201:2015)**



Fabricante	Philips	P	79.0 W
Nombre del artículo	BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51	Φ <sub>Lámpara</sub>	10000 lm
Lámpara	1x LED100-4S/722	Φ <sub>Luminaria</sub>	7978 lm
		η	79.78 %

BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51 (bilateral en alternancia)

Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.950 m
(3) Inclinación del brazo	4.0°
(4) Longitud del brazo	0.673 m
Horas de trabajo anuales	4000 h: 100.0 %, 79.0 W
Consumo	6320.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	≥ 70°: 441 cd/klm ≥ 80°: 92.9 cd/klm ≥ 90°: 2.81 cd/klm
Clase de potencia lumínica Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015.	G*4
Clase de índice de deslumbramiento	D.6



VIAL B

**Resumen (hacia EN 13201:2015)**

Resultados para campos de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (P2)	$E_m$	10.91 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	10.30 lx	$\geq 2.00$ lx	✓
Carril de estacionamiento 2 (C5)	$E_m$	11.71 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.95	$\geq 0.40$	✓
Calzada 2 (M4)	$L_m$	0.83 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.81	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.84	$\geq 0.60$	✓
	TI	8 %	$\leq 15$ %	✓
	$R_{EI}$	0.98	$\geq 0.30$	✓
Carril de estacionamiento 1 (C5)	$E_m$	11.71 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.95	$\geq 0.40$	✓
Camino peatonal 1 (P3)	$E_m$	10.91 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	10.30 lx	$\geq 1.50$ lx	✓

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.67.

VIAL B

**Resumen (hacia EN 13201:2015)**

Resultados para indicadores de eficiencia energética

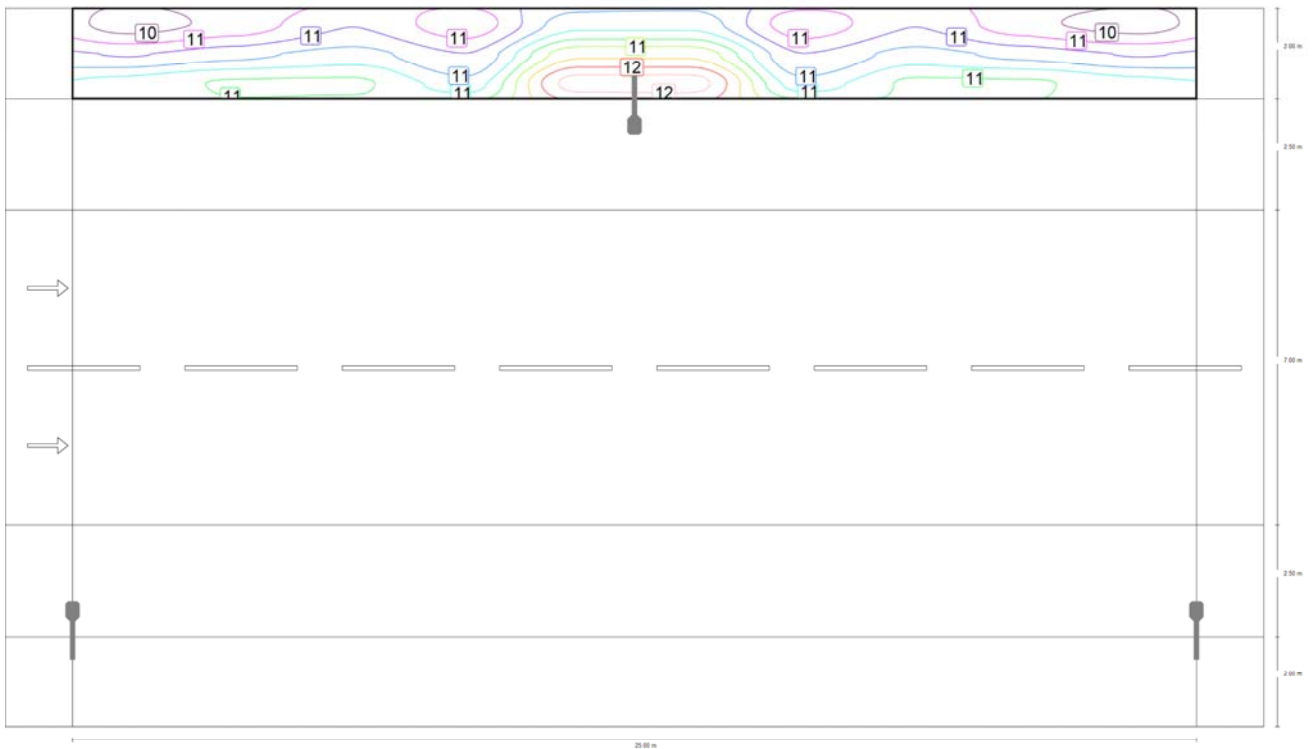
	Tamaño	Calculado	Consumo
VIAL B	D <sub>p</sub>	0.034 W/lx*m <sup>2</sup>	-
BGP502 T25 1 xLED100-4S/722 DS51 (bilateral en alternancia)	D <sub>e</sub>	1.6 kWh/m <sup>2</sup> año,	632.0 kWh/año

VIAL B

### Camino peatonal 2 (P2)

Resultados para campo de evaluación

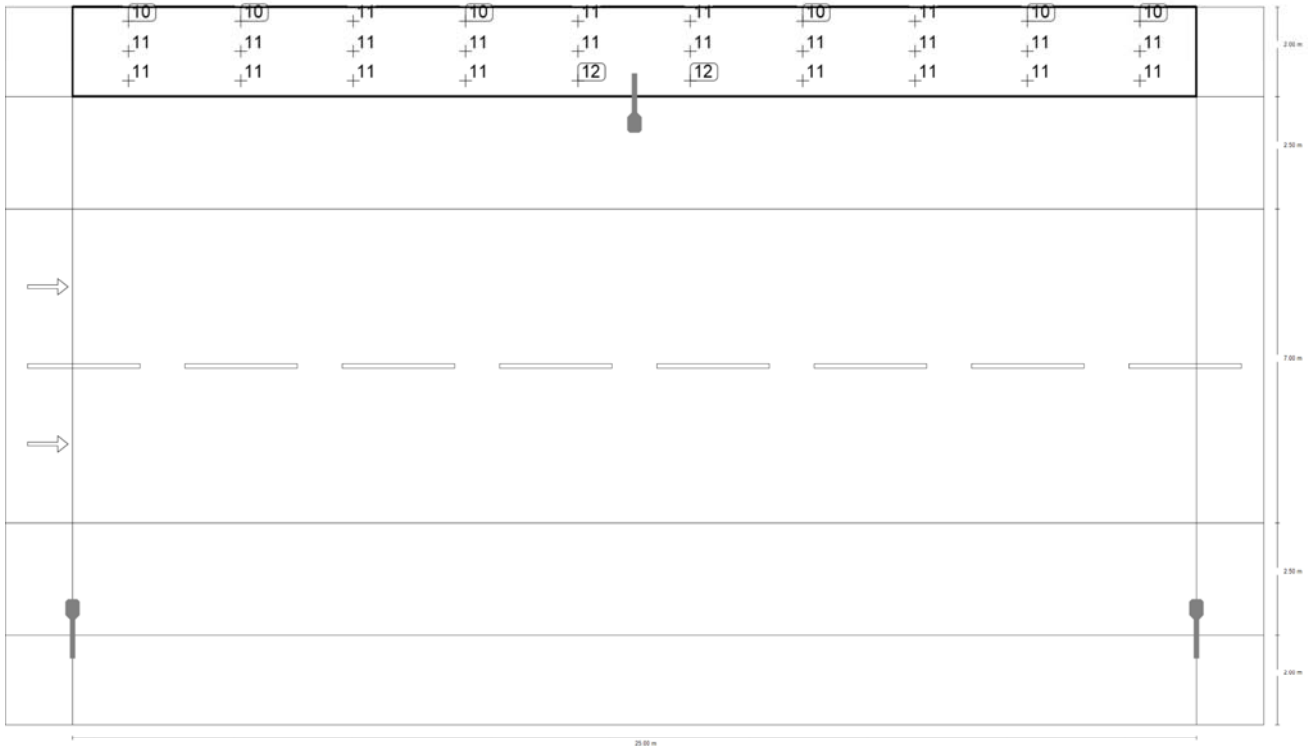
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (P2)	$E_m$	10.91 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	10.30 lx	$\geq 2.00$ lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

VIAL B

### Camino peatonal 2 (P2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
15.667	10.30	10.43	10.69	10.43	10.96	10.96	10.43	10.69	10.43	10.30
15.000	10.68	10.80	10.91	10.70	11.45	11.45	10.70	10.91	10.80	10.68
14.333	11.07	11.19	11.20	10.92	11.88	11.88	10.92	11.20	11.19	11.07

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

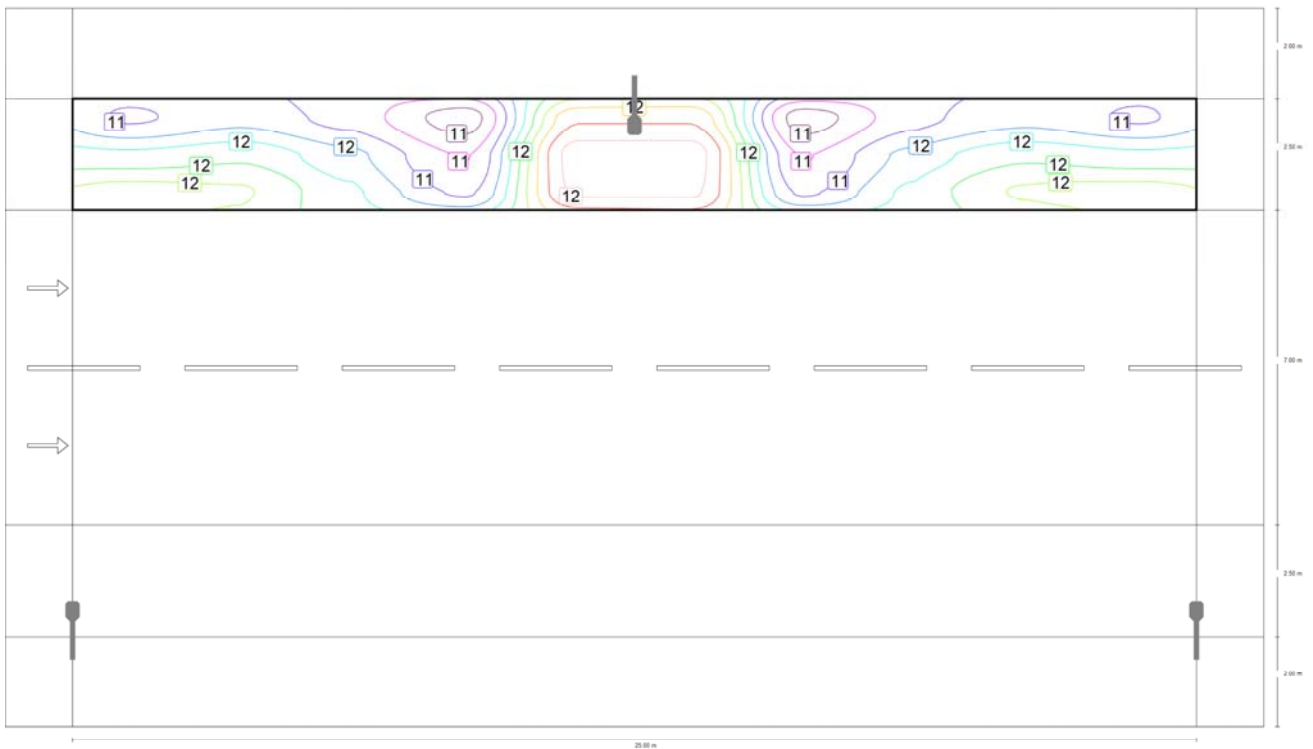
	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.9 lx	10.3 lx	11.9 lx	0.94	0.87

VIAL B

### Carril de estacionamiento 2 (C5)

Resultados para campo de evaluación

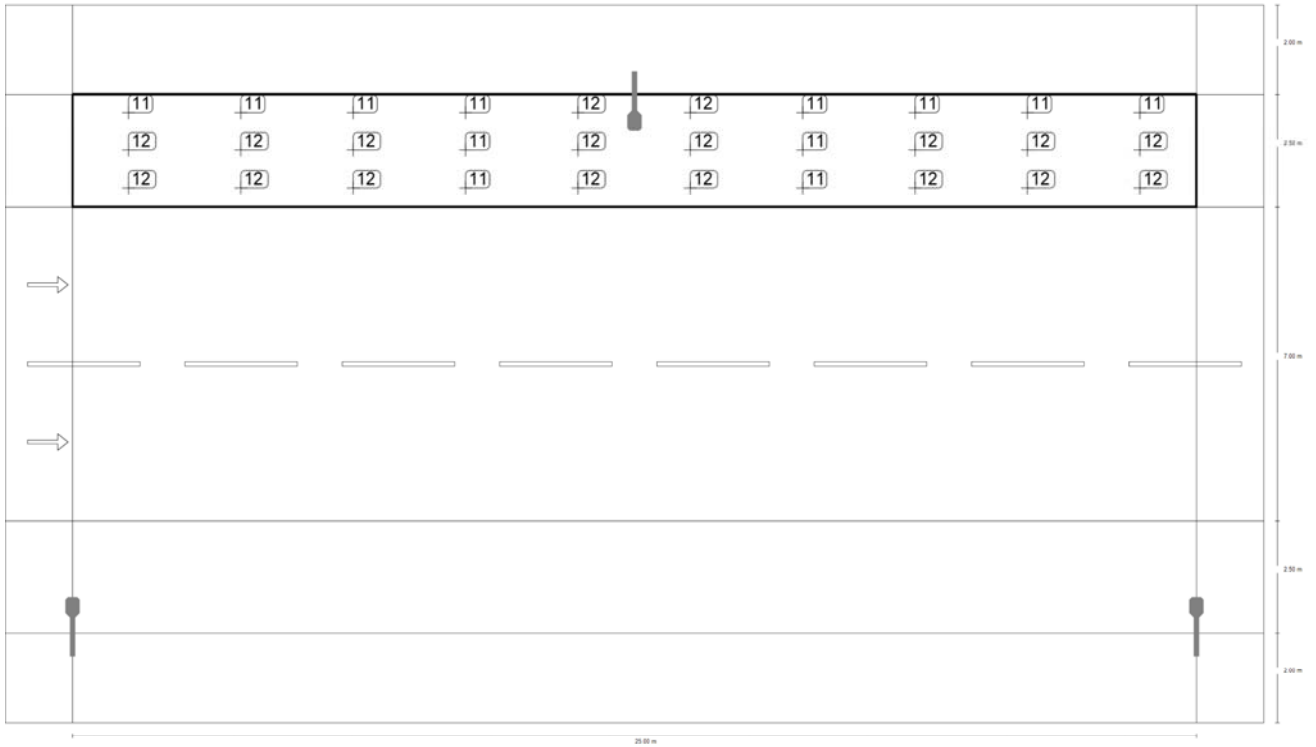
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Carril de estacionamiento 2 (C5)	$E_m$	11.71 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.95	$\geq 0.40$	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

VIAL B

**Carril de estacionamiento 2 (C5)**



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
13.583	11.38	11.49	11.35	11.07	12.19	12.19	11.07	11.35	11.49	11.38
12.750	11.71	11.78	11.58	11.26	12.41	12.41	11.26	11.58	11.78	11.71
11.917	11.99	11.95	11.70	11.38	12.37	12.37	11.38	11.70	11.95	11.99

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.7 lx	11.1 lx	12.4 lx	0.95	0.89



VIAL B

### Calzada 2 (M4)

Resultados para campo de evaluación

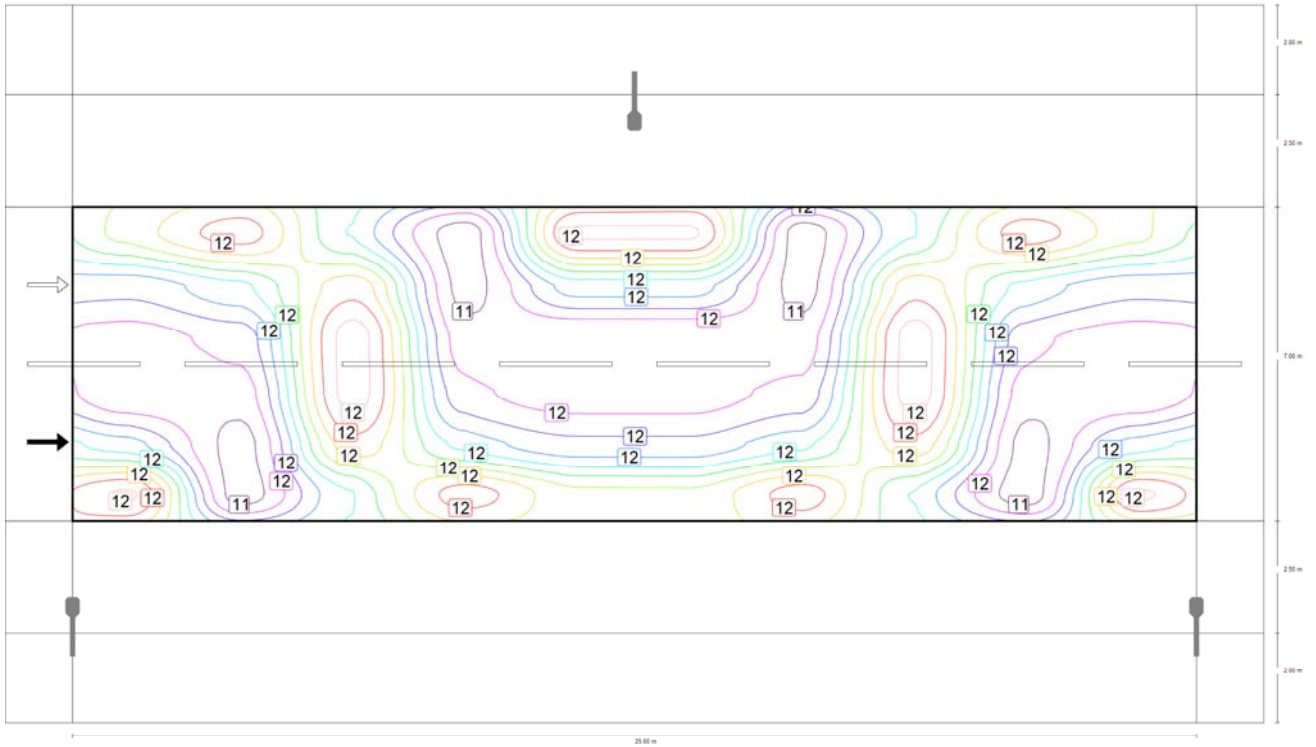
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 2 (M4)	L <sub>m</sub>	0.83 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.81	≥ 0.40	✓
	U <sub>i</sub>	0.84	≥ 0.60	✓
	TI	8 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>EI</sub>	0.98	≥ 0.30	✓

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 6.250 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	0.83 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.81	≥ 0.40	✓
	U <sub>i</sub>	0.84	≥ 0.60	✓
	TI	8 %	≤ 15 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 9.750 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	0.83 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.81	≥ 0.40	✓
	U <sub>i</sub>	0.84	≥ 0.60	✓
	TI	8 %	≤ 15 %	✓

VIAL B

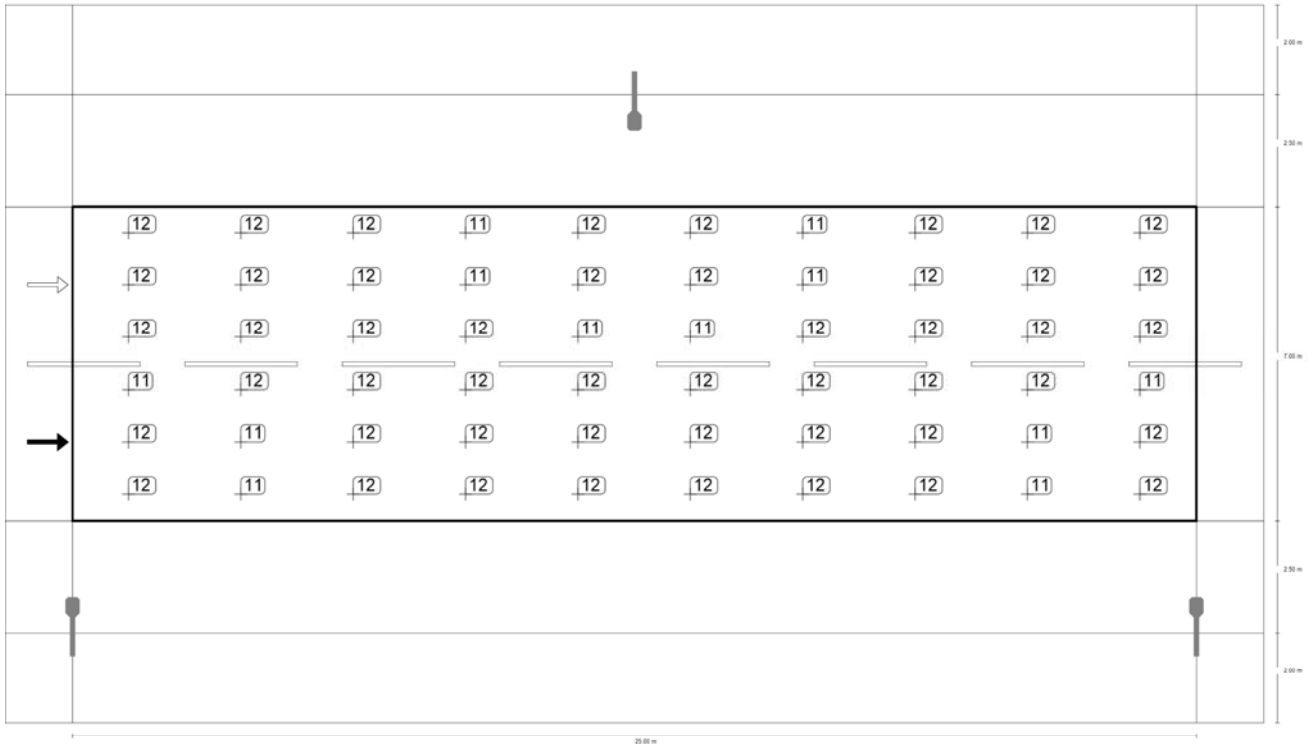
**Calzada 2 (M4)**



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

VIAL B

**Calzada 2 (M4)**



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

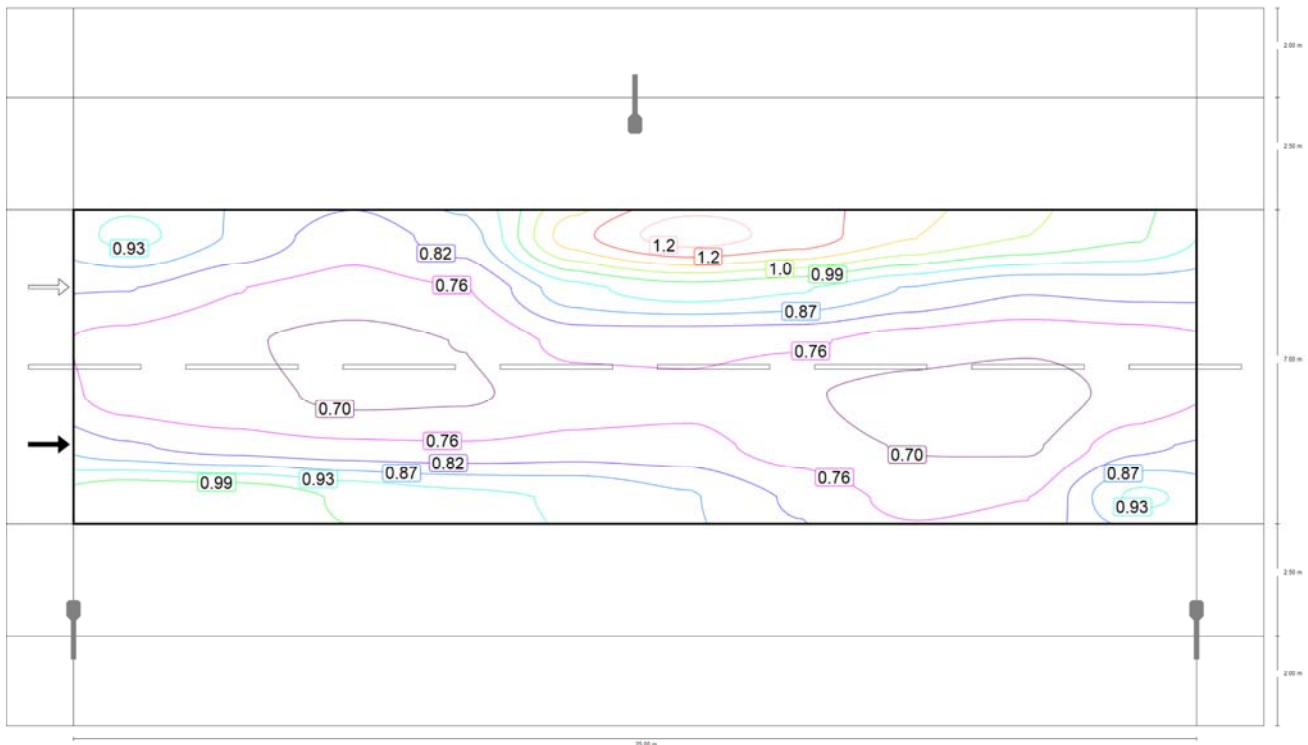
VIAL B

### Calzada 2 (M4)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
10.917	11.93	12.09	11.76	11.44	12.14	12.14	11.44	11.76	12.09	11.93
9.750	11.64	11.74	12.03	11.45	11.73	11.73	11.45	12.03	11.74	11.64
8.583	11.51	11.57	12.16	11.51	11.48	11.48	11.51	12.16	11.57	11.51
7.417	11.48	11.51	12.16	11.57	11.51	11.51	11.57	12.16	11.51	11.48
6.250	11.73	11.45	12.03	11.74	11.64	11.64	11.74	12.03	11.45	11.73
5.083	12.14	11.44	11.76	12.09	11.93	11.93	12.09	11.76	11.44	12.14

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

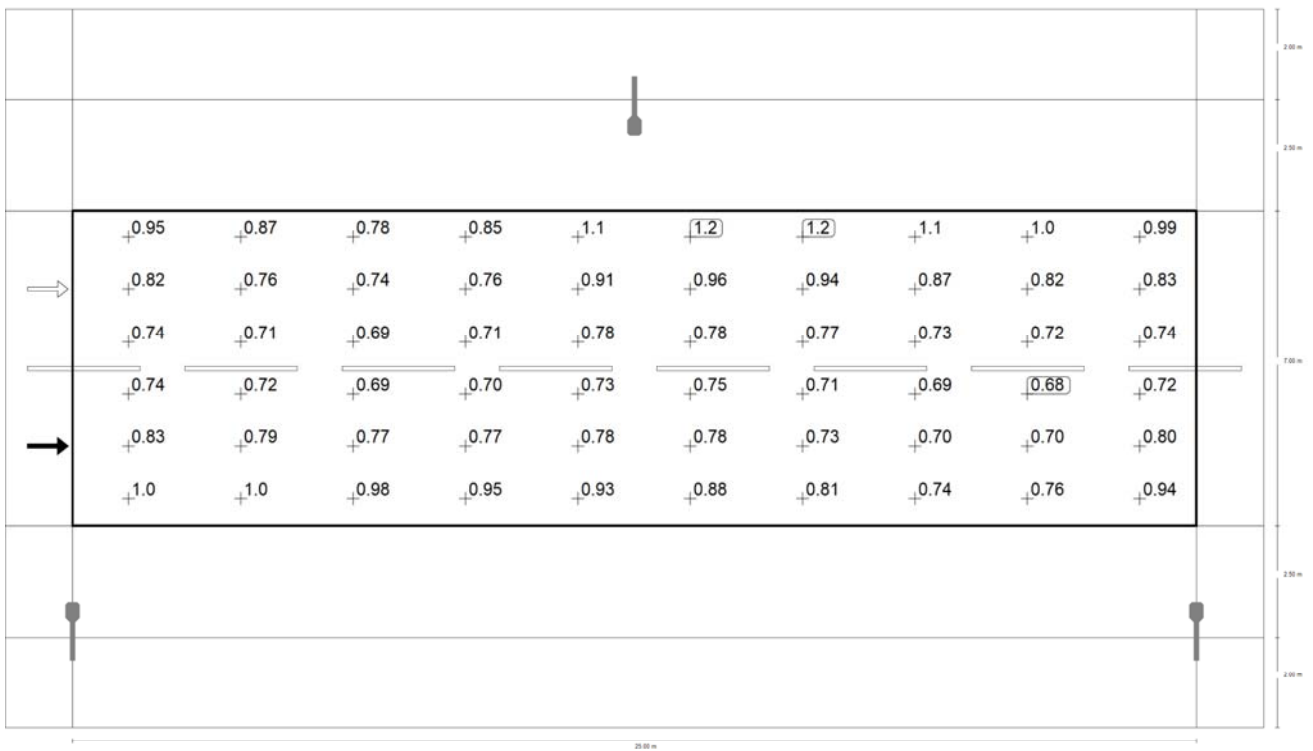
	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.7 lx	11.4 lx	12.2 lx	0.97	0.94



VIAL B

**Calzada 2 (M4)**

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m<sup>2</sup>] (Líneas Isolux)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m<sup>2</sup>] (Sistema de valores)

VIAL B

### Calzada 2 (M4)

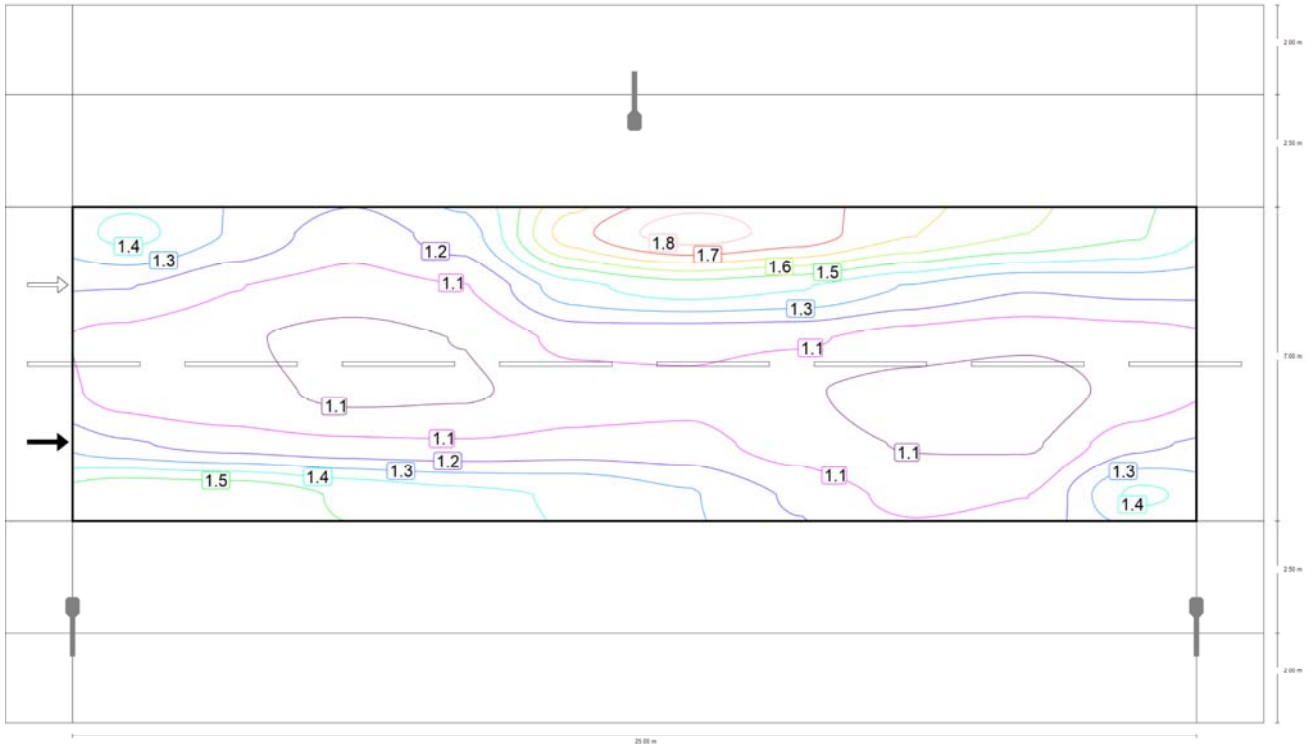
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
10.917	0.95	0.87	0.78	0.85	1.14	1.24	1.19	1.10	1.04	0.99
9.750	0.82	0.76	0.74	0.76	0.91	0.96	0.94	0.87	0.82	0.83
8.583	0.74	0.71	0.69	0.71	0.78	0.78	0.77	0.73	0.72	0.74
7.417	0.74	0.72	0.69	0.70	0.73	0.75	0.71	0.69	0.68	0.72
6.250	0.83	0.79	0.77	0.77	0.78	0.78	0.73	0.70	0.70	0.80
5.083	1.04	1.03	0.98	0.95	0.93	0.88	0.81	0.74	0.76	0.94

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m<sup>2</sup>] (Tabla de valores)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.83 cd/m <sup>2</sup>	0.68 cd/m <sup>2</sup>	1.24 cd/m <sup>2</sup>	0.81	0.54

VIAL B

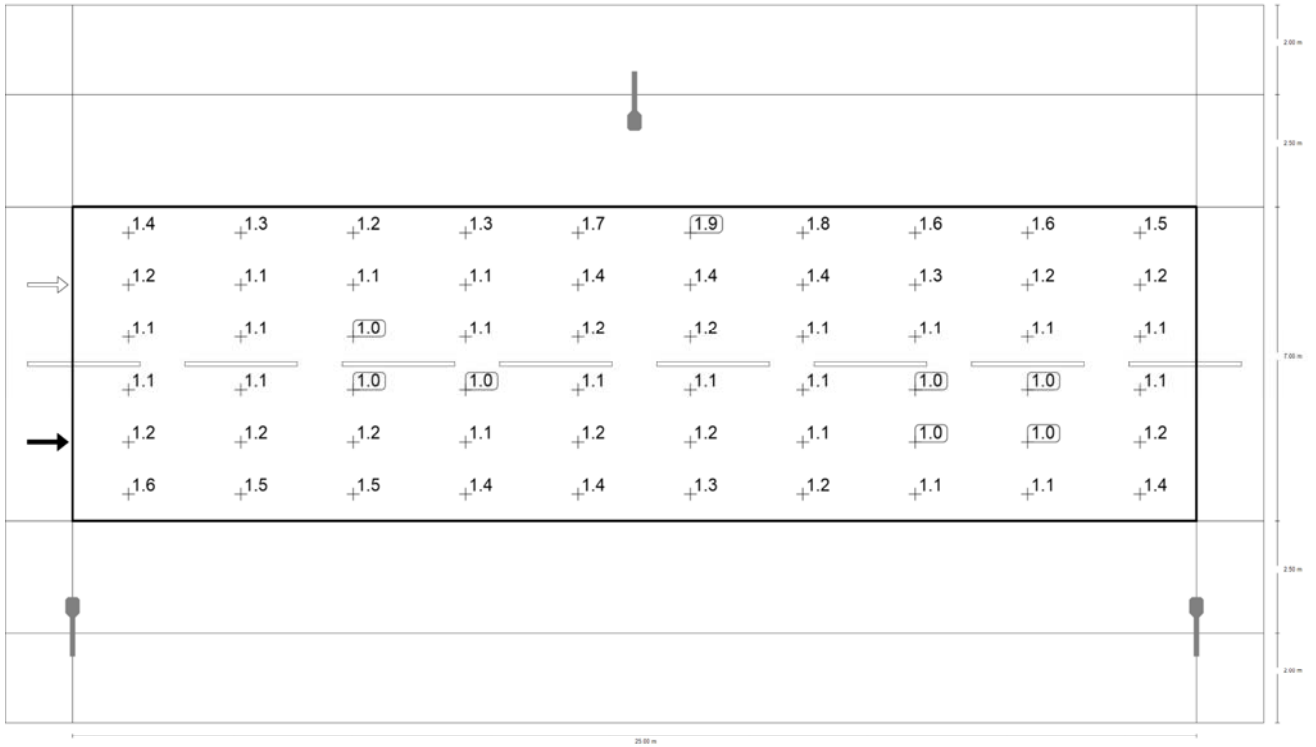
**Calzada 2 (M4)**



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m<sup>2</sup>](Líneas Isolux)

VIAL B

**Calzada 2 (M4)**



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m<sup>2</sup>] (Sistema de valores)



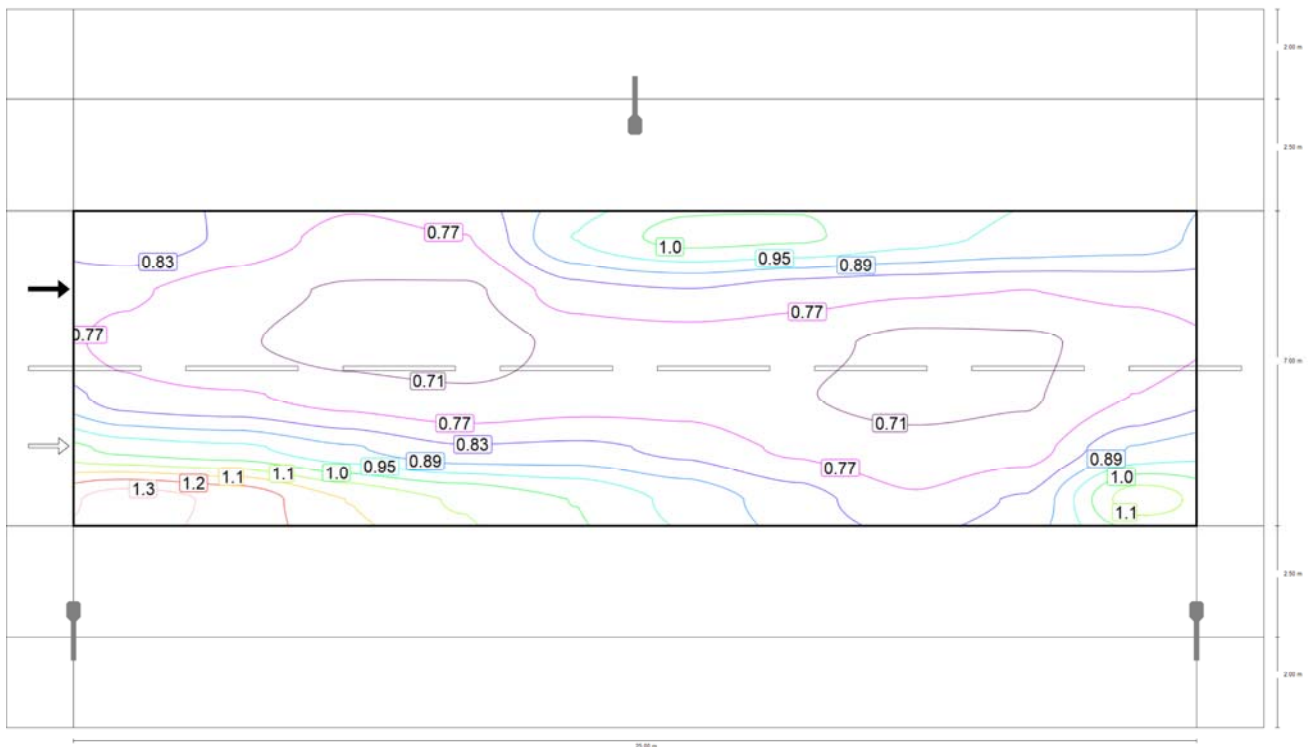
VIAL B

**Calzada 2 (M4)**

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
10.917	1.41	1.30	1.17	1.26	1.70	1.85	1.78	1.65	1.56	1.48
9.750	1.22	1.14	1.10	1.13	1.36	1.44	1.40	1.30	1.23	1.25
8.583	1.11	1.06	1.03	1.05	1.16	1.16	1.15	1.09	1.07	1.10
7.417	1.10	1.08	1.03	1.04	1.09	1.12	1.06	1.02	1.01	1.08
6.250	1.23	1.18	1.16	1.15	1.17	1.16	1.09	1.05	1.04	1.20
5.083	1.55	1.54	1.46	1.41	1.38	1.31	1.21	1.11	1.14	1.41

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m<sup>2</sup>](Tabla de valores)

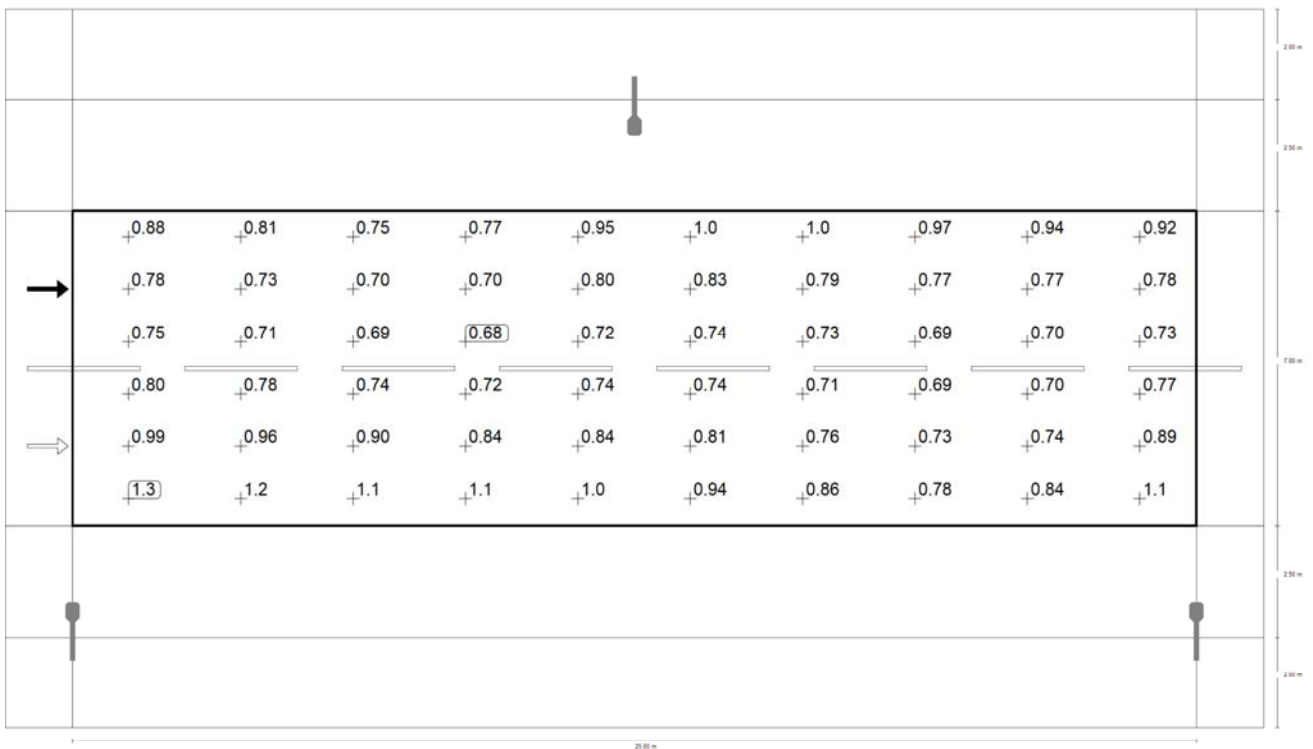
	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	1.24 cd/m <sup>2</sup>	1.01 cd/m <sup>2</sup>	1.85 cd/m <sup>2</sup>	0.81	0.54



VIAL B

**Calzada 2 (M4)**

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m<sup>2</sup>] (Líneas Isolux)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m<sup>2</sup>] (Sistema de valores)

VIAL B

### Calzada 2 (M4)

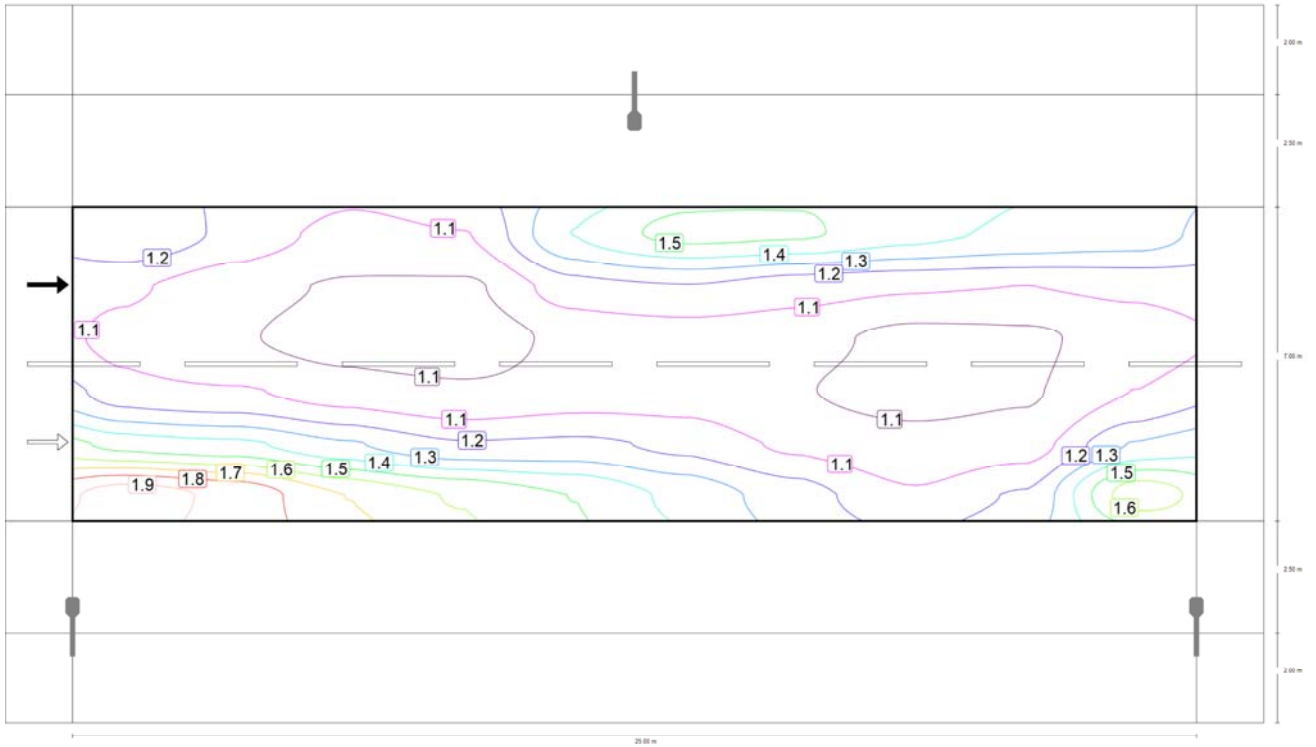
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
10.917	0.88	0.81	0.75	0.77	0.95	1.03	1.02	0.97	0.94	0.92
9.750	0.78	0.73	0.70	0.70	0.80	0.83	0.79	0.77	0.77	0.78
8.583	0.75	0.71	0.69	0.68	0.72	0.74	0.73	0.69	0.70	0.73
7.417	0.80	0.78	0.74	0.72	0.74	0.74	0.71	0.69	0.70	0.77
6.250	0.99	0.96	0.90	0.84	0.84	0.81	0.76	0.73	0.74	0.89
5.083	1.29	1.24	1.13	1.07	1.01	0.94	0.86	0.78	0.84	1.11

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m<sup>2</sup>] (Tabla de valores)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.83 cd/m <sup>2</sup>	0.68 cd/m <sup>2</sup>	1.29 cd/m <sup>2</sup>	0.81	0.53

VIAL B

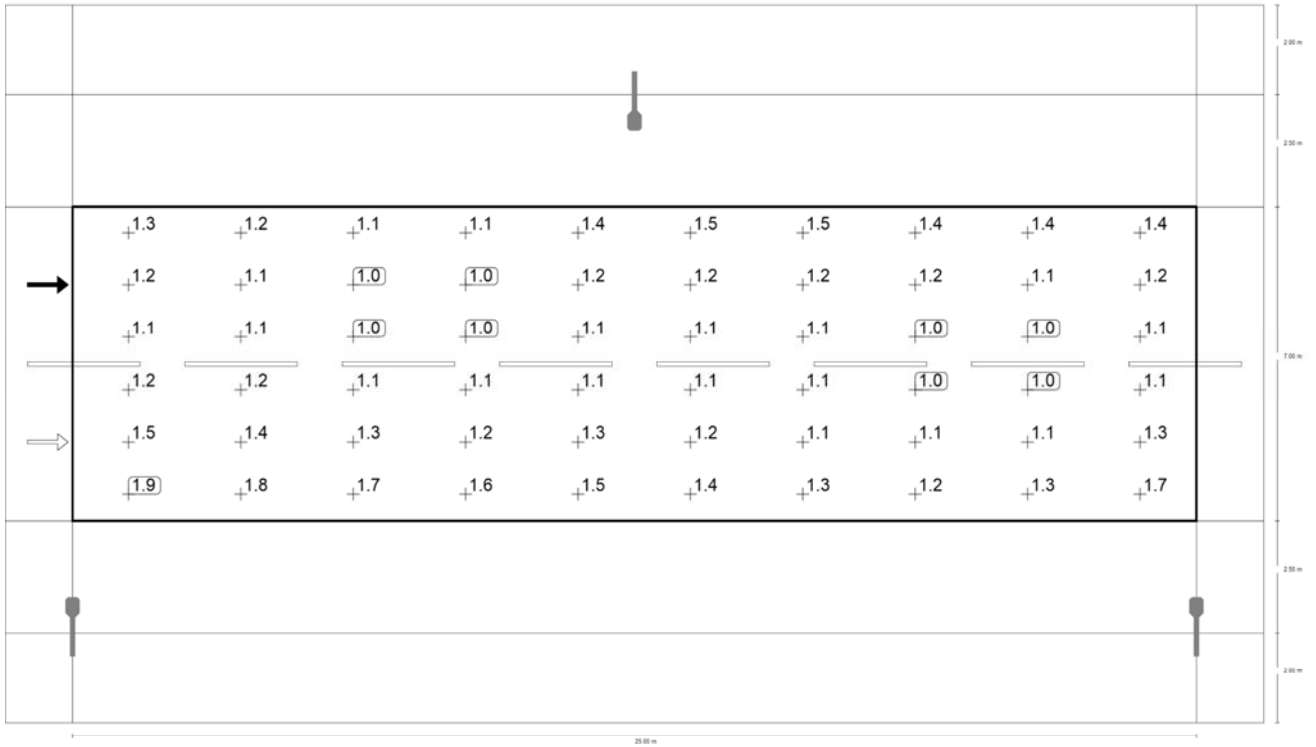
**Calzada 2 (M4)**



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m<sup>2</sup>] (Líneas Isolux)

VIAL B

**Calzada 2 (M4)**



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m<sup>2</sup>] (Sistema de valores)

VIAL B

**Calzada 2 (M4)**

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
10.917	1.32	1.21	1.11	1.14	1.42	1.54	1.52	1.45	1.40	1.38
9.750	1.16	1.09	1.05	1.04	1.20	1.23	1.18	1.16	1.15	1.17
8.583	1.12	1.07	1.02	1.01	1.08	1.10	1.08	1.03	1.04	1.09
7.417	1.19	1.16	1.11	1.08	1.10	1.11	1.06	1.03	1.05	1.15
6.250	1.48	1.44	1.34	1.25	1.26	1.21	1.13	1.09	1.11	1.34
5.083	1.92	1.85	1.69	1.59	1.51	1.40	1.28	1.16	1.25	1.66

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m<sup>2</sup>](Tabla de valores)

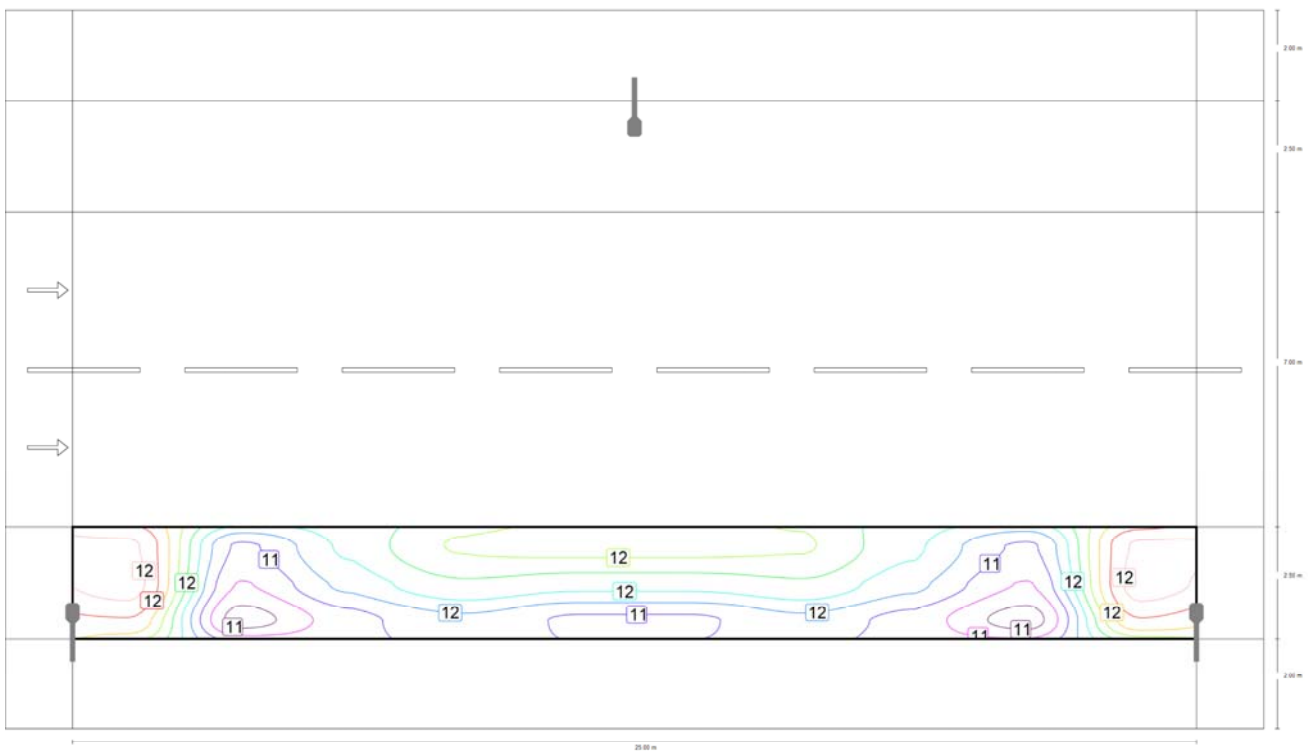
	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	1.24 cd/m <sup>2</sup>	1.01 cd/m <sup>2</sup>	1.92 cd/m <sup>2</sup>	0.81	0.53

VIAL B

### Carril de estacionamiento 1 (C5)

Resultados para campo de evaluación

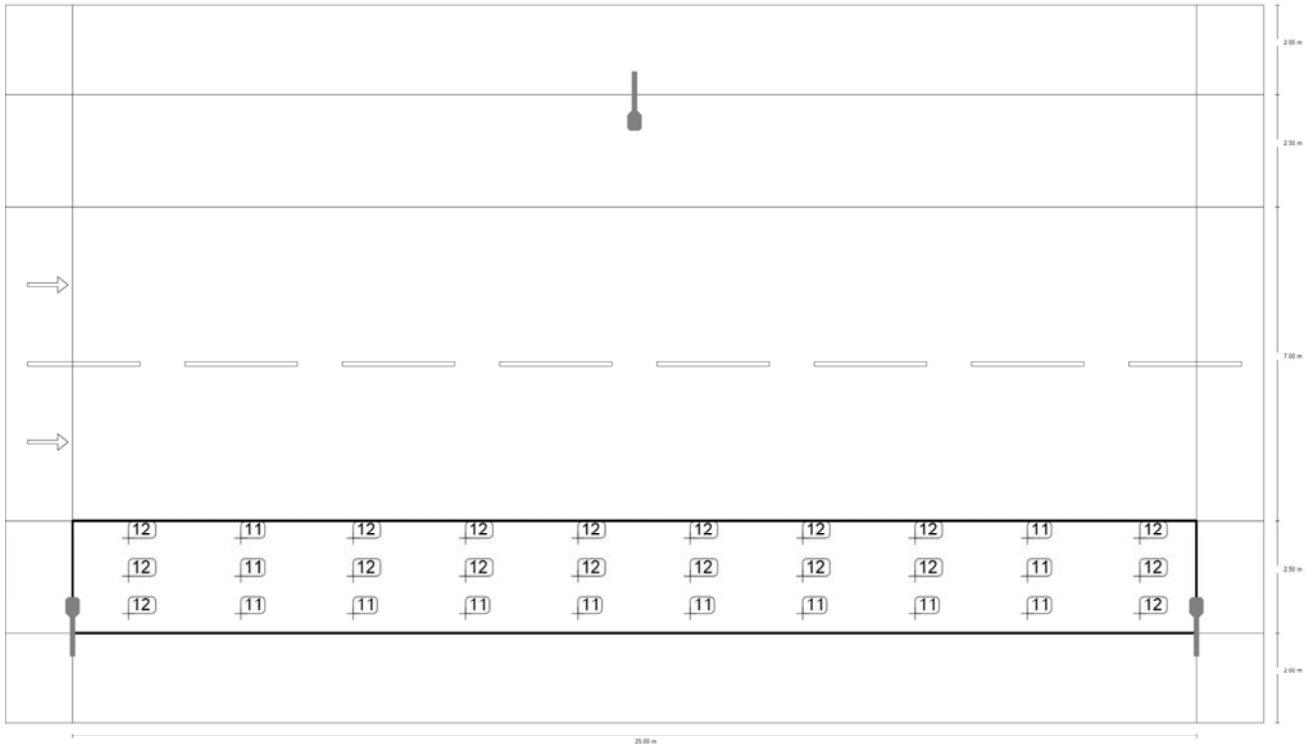
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Carril de estacionamiento 1 (C5)	$E_m$	11.71 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.95	$\geq 0.40$	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

VIAL B

### Carril de estacionamiento 1 (C5)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
4.083	12.37	11.38	11.70	11.95	11.99	11.99	11.95	11.70	11.38	12.37
3.250	12.41	11.26	11.58	11.78	11.71	11.71	11.78	11.58	11.26	12.41
2.417	12.19	11.07	11.35	11.49	11.38	11.38	11.49	11.35	11.07	12.19

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.7 lx	11.1 lx	12.4 lx	0.95	0.89

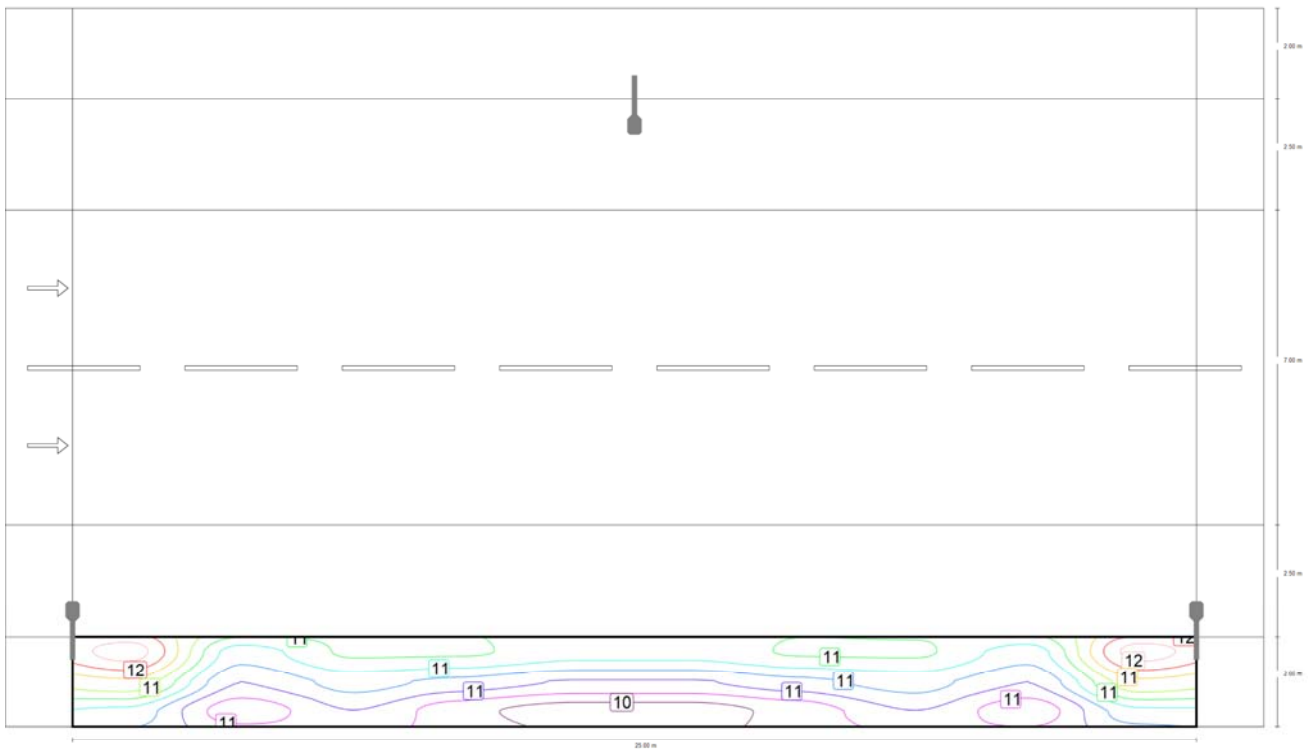


VIAL B

### Camino peatonal 1 (P3)

Resultados para campo de evaluación

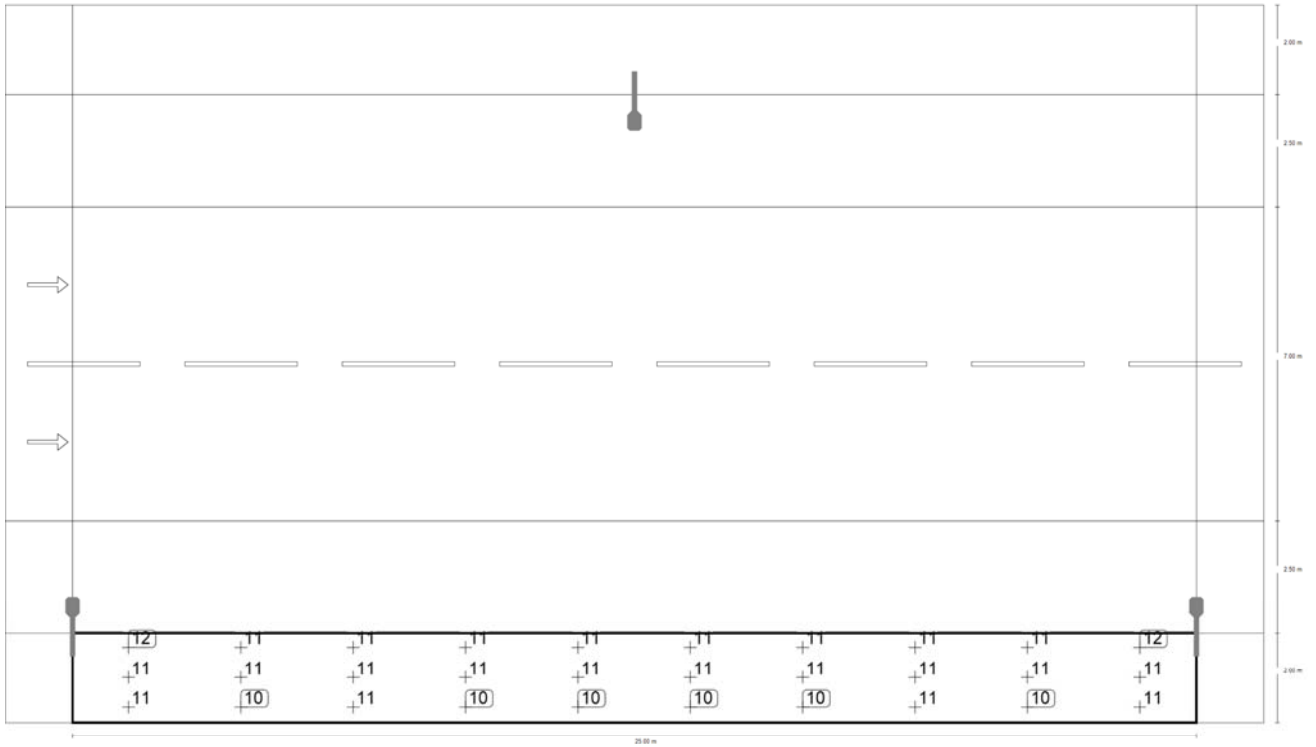
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (P3)	$E_m$	10.91 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	10.30 lx	$\geq 1.50$ lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

VIAL B

### Camino peatonal 1 (P3)

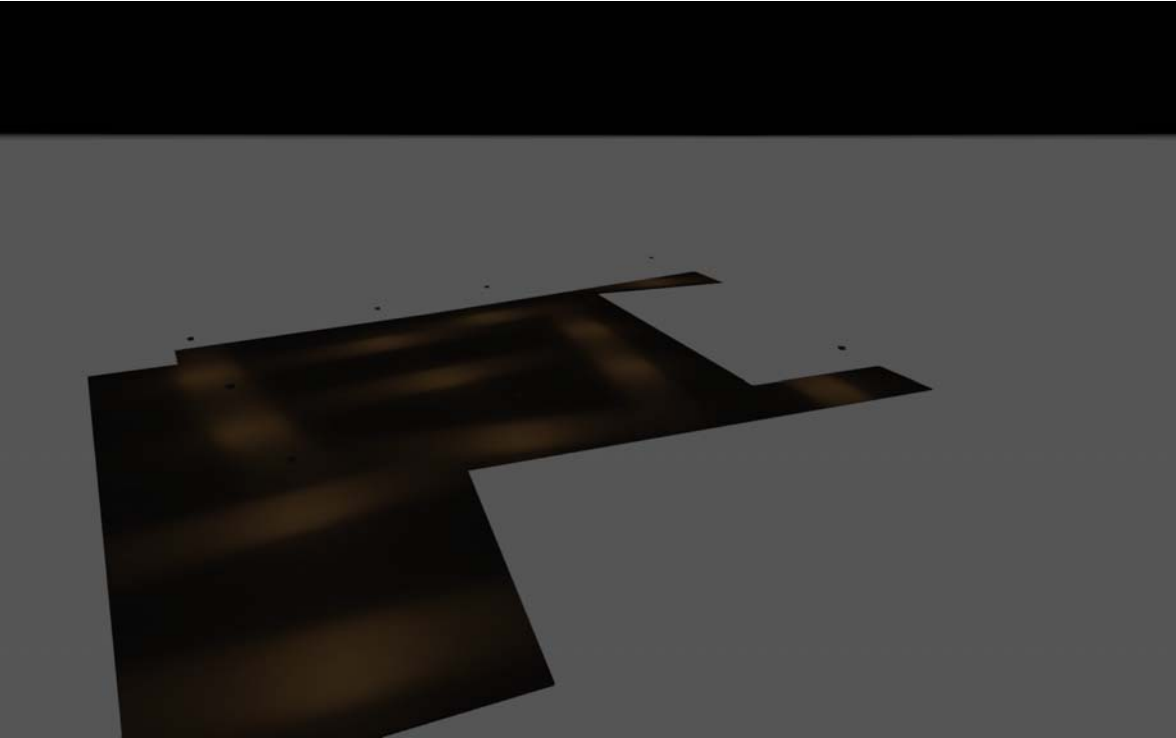


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
1.667	11.88	10.92	11.20	11.19	11.07	11.07	11.19	11.20	10.92	11.88
1.000	11.45	10.70	10.91	10.80	10.68	10.68	10.80	10.91	10.70	11.45
0.333	10.96	10.43	10.69	10.43	10.30	10.30	10.43	10.69	10.43	10.96

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.9 lx	10.3 lx	11.9 lx	0.94	0.87



## Proyecto ZV\_2

## Contenido

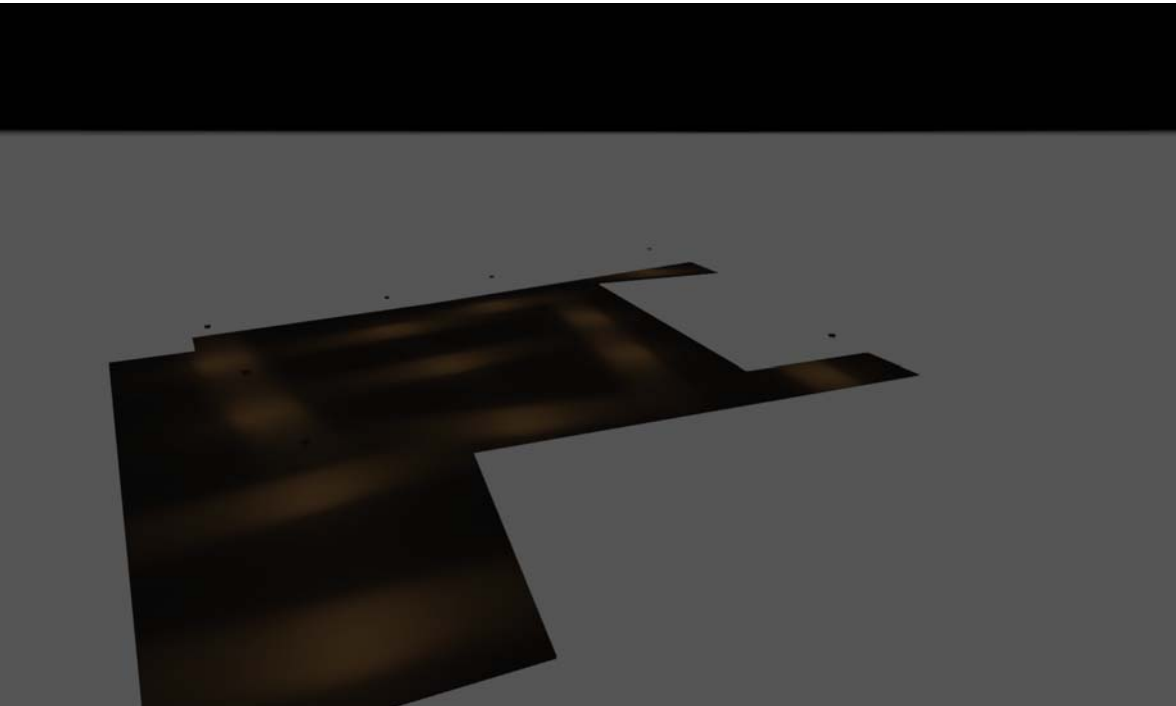
Portada .....	1
Observaciones preliminares .....	2
Contenido .....	3
Descripción .....	4
Lista de luminarias .....	5

## Fichas de producto

Philips - BRP776 FG T25 1 xLED10-4S/830 DN10 (1x LED10-4S/830) .....	6
--	---

## Zona Verda 2

Plano de situación de luminarias .....	7
Lista de luminarias .....	9
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 .....	10
Objeto de resultado de superficies 1 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....	12
Objeto de resultado de superficies 1 / Escena de luz 1 / Densidad lumínica .....	13
Glosario .....	14



## Descripción

## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$ 10476 lm	$P_{total}$ 103.2 W	Rendimiento lumínico 101.5 lm/W
----------------------------	------------------------	------------------------------------

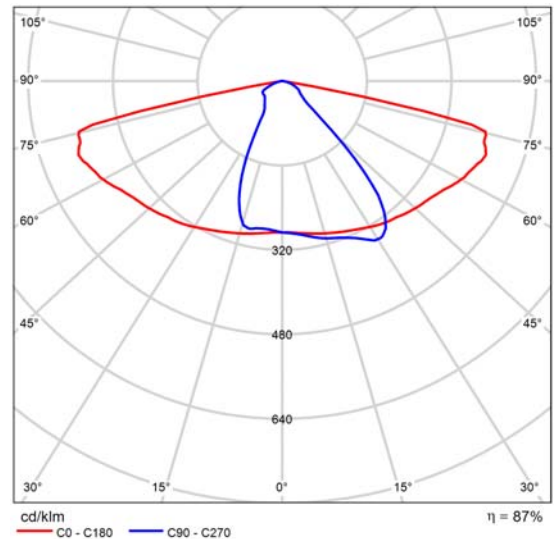
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
12	Philips		BRP776 FG T25 1 xLED10-4S/830 DN10	8.6 W	873 lm	101.5 lm/W

## Ficha de producto

Philips - BRP776 FG T25 1 xLED10-4S/830 DN10



P	8.6 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1000 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	873 lm
$\eta$	87.27 %
Rendimiento lumínico	101.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

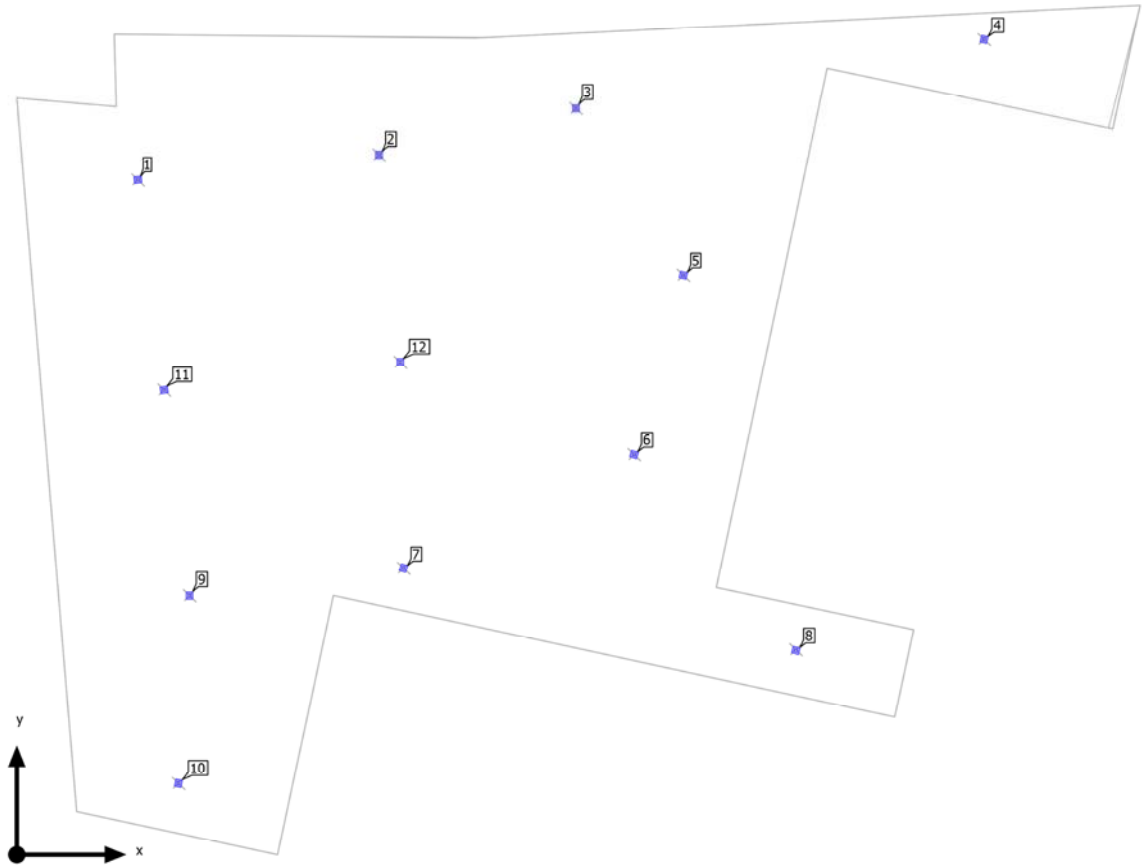


CDL polar

Quebec LED – setting the standard in outdoor lighting Quebec LED is a stylish luminaire designed to brighten up residential streets and pathways, precincts, parks and other urban spaces. It incorporates the energy efficient LEDGINE-O engine with high-performance optics, while at the same time retaining the character of the original Quebec fixture. It also offers a choice of bowl versions and mounting options. All these factors together make Quebec LED a versatile solution that can meet the needs of any project.

Zona Verda 2

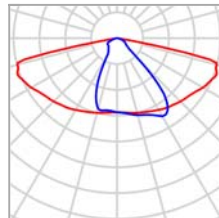
### Plano de situación de luminarias





Zona Verda 2

**Plano de situación de luminarias**



Fabricante	Philips	P	8.6 W
Nombre del artículo	BRP776 FG T25 1 xLED10-4S/830 DN10	$\Phi$ Luminaria	873 lm
Lámpara	1x LED10-4S/830		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
9.099 m	50.867 m	4.000 m	1
27.231 m	52.751 m	4.000 m	2
42.036 m	56.236 m	4.000 m	3
72.727 m	61.462 m	4.000 m	4
50.111 m	43.722 m	4.000 m	5
46.409 m	30.173 m	4.000 m	6
29.073 m	21.588 m	4.000 m	7
58.573 m	15.400 m	4.000 m	8
12.986 m	19.521 m	4.000 m	9
12.150 m	5.360 m	4.000 m	10
11.074 m	35.031 m	4.000 m	11
28.830 m	37.119 m	4.000 m	12

Zona Verda 2

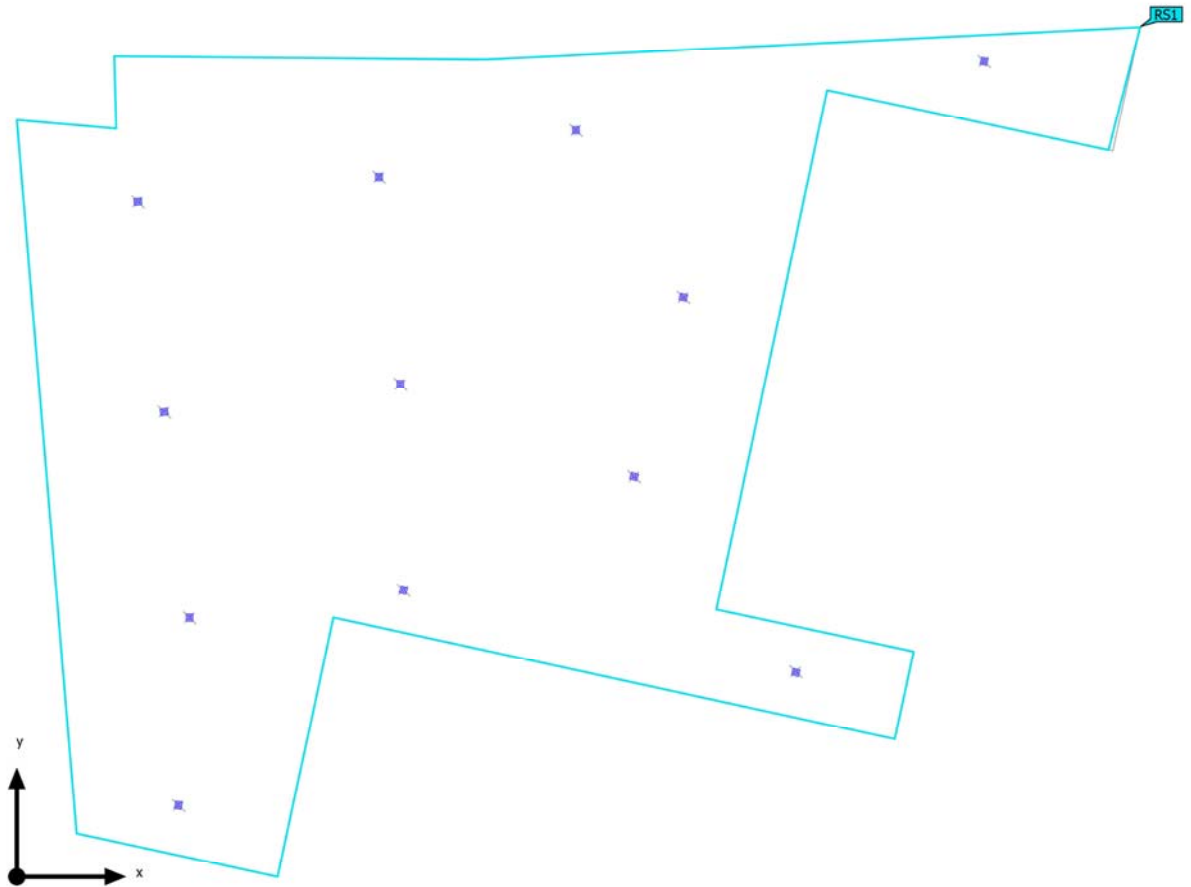
**Lista de luminarias**

$\Phi_{total}$ 10476 lm	$P_{total}$ 103.2 W	Rendimiento lumínico 101.5 lm/W
----------------------------	------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
12	Philips		BRP776 FG T25 1 xLED10-4S/830 DN10	8.6 W	873 lm	101.5 lm/W

Zona Verda 2 (Escena de luz 1)

### Objetos de cálculo



Zona Verda 2 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo

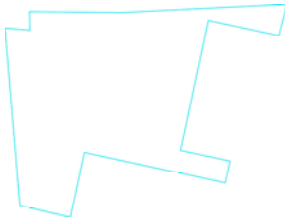
Objetos de resultado de superficies

Propiedades	Ø	mín	máx	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Índice
Objeto de resultado de superficies 1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.60 lx	0.030 lx	16.9 lx	0.012	0.002	RS1
Objeto de resultado de superficies 1 Densidad lumínica Altura: 0.000 m	0.17 cd/m <sup>2</sup>	0.002 cd/m <sup>2</sup>	1.07 cd/m <sup>2</sup>	0.012	0.002	RS1

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Vías peatonales, exclusivamente para peatones

Zona Verda 2 (Escena de luz 1)

**Objeto de resultado de superficies 1**

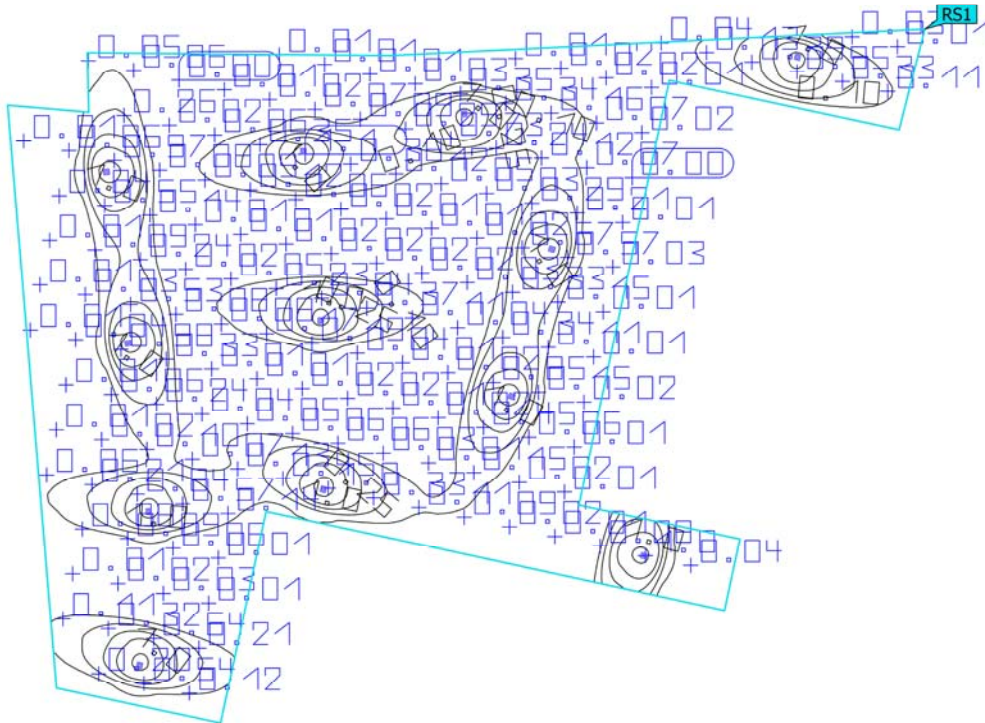
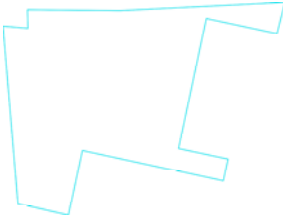


Propiedades	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Objeto de resultado de superficies 1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.60 lx	0.030 lx	16.9 lx	0.012	0.002	RS1

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Vías peatonales, exclusivamente para peatones

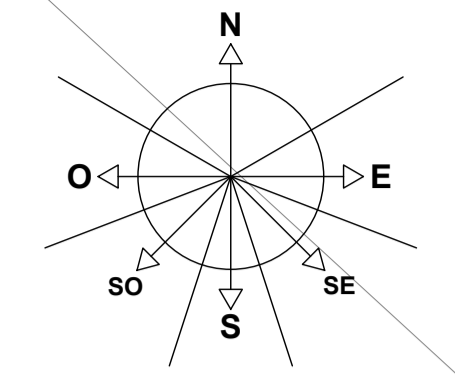
Zona Verda 2 (Escena de luz 1)

**Objeto de resultado de superficies 1**



Propiedades	Ø	mín	máx	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Índice
Objeto de resultado de superficies 1 Densidad lumínica Altura: 0.000 m	0.17 cd/m <sup>2</sup>	0.002 cd/m <sup>2</sup>	1.07 cd/m <sup>2</sup>	0.012	0.002	RS1

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Vías peatonales, exclusivamente para peatones



UA-100 Oeste

BARRIO DE SANTA BARBARA

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO**

EMPLAZAMIENTO  
**PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.**

PROMOTOR  
- ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L

**SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:1.500	A1+	Enero 2023	-	

ARQUITECTOS:  
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
Nº COL. 3.884

ANA DÍAZ DELGADO  
Nº COL. 6.115

**INFORMACIÓN**  
**3.1**

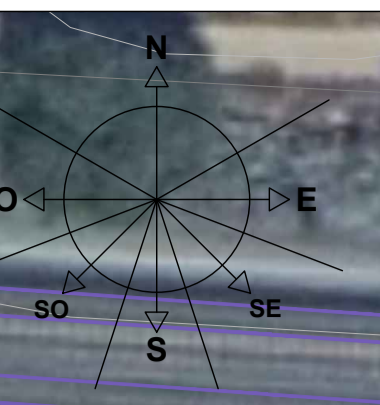


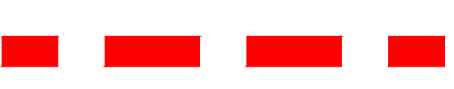
# UA-100 Oeste

SG1

SG2

LINEA AV LA SAGRA -TOLEDO



 LIMITE UNIDAD  
ACTUACION UA-100 Oeste

 SG1 SISTEMA GENERAL SG1


 SG2 SISTEMA GENERAL SG2

**PROYECTO DE URBANIZACION DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO**

EMPLAZAMIENTO  
**PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.**

PROMOTOR  
- ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L

PLANO  
**SITUACIÓN. UA-100 OESTE. ORTOFOTO**

ESCALA	TAMANO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	Enero 2023	-	

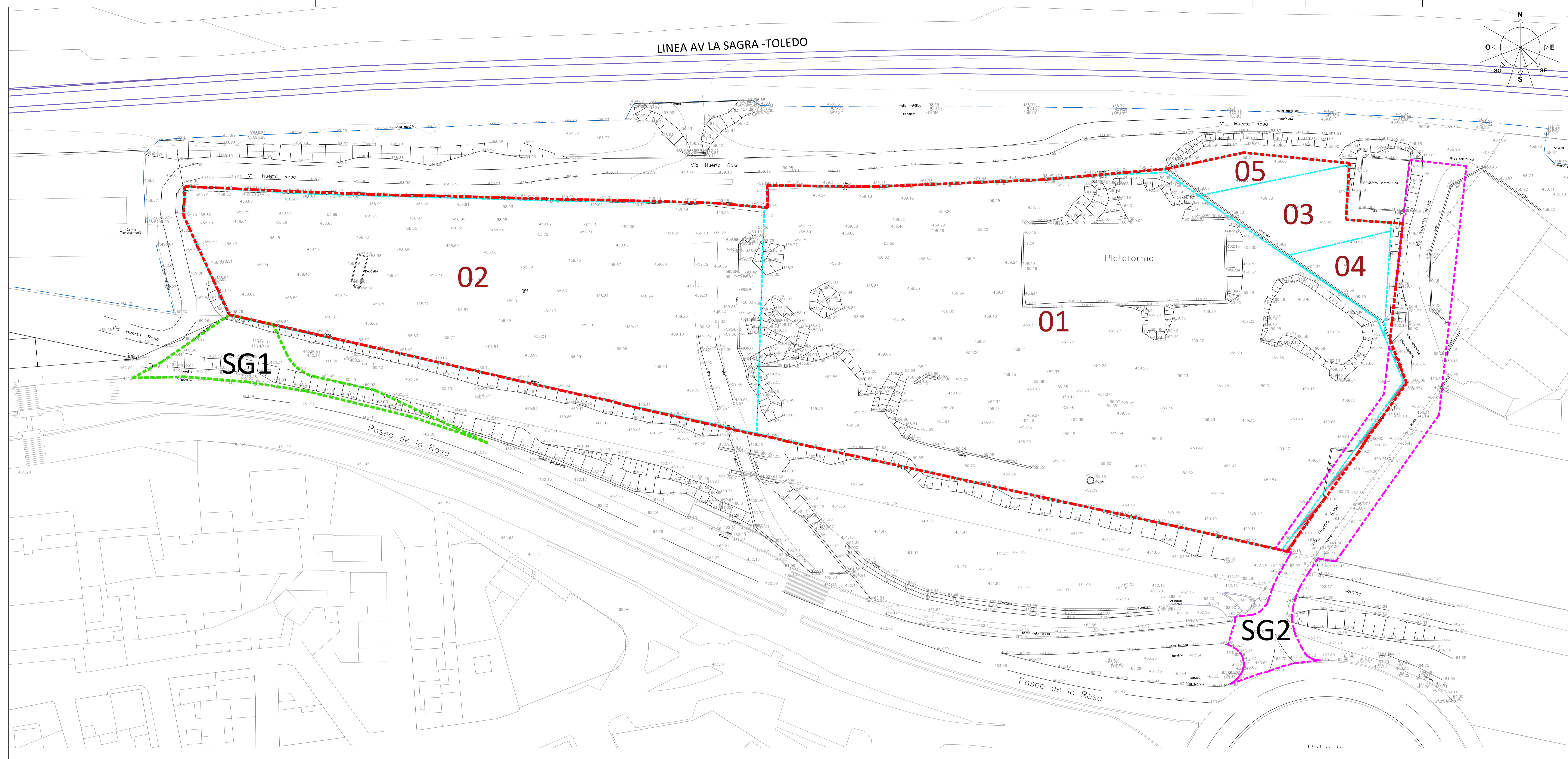
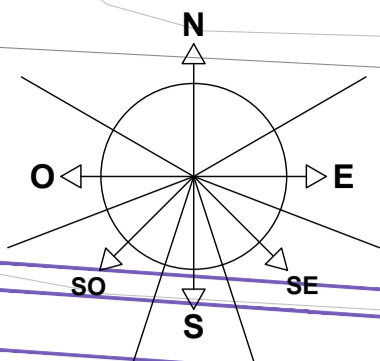
ARQUITECTOS:  
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
Nº COL. 3.884

ANA DÍAZ DELGADO  
Nº COL. 6.115

**3.2**

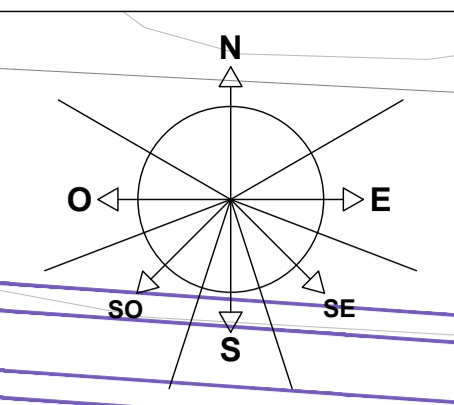


LINEA AV LA SAGRA -TOLEDO

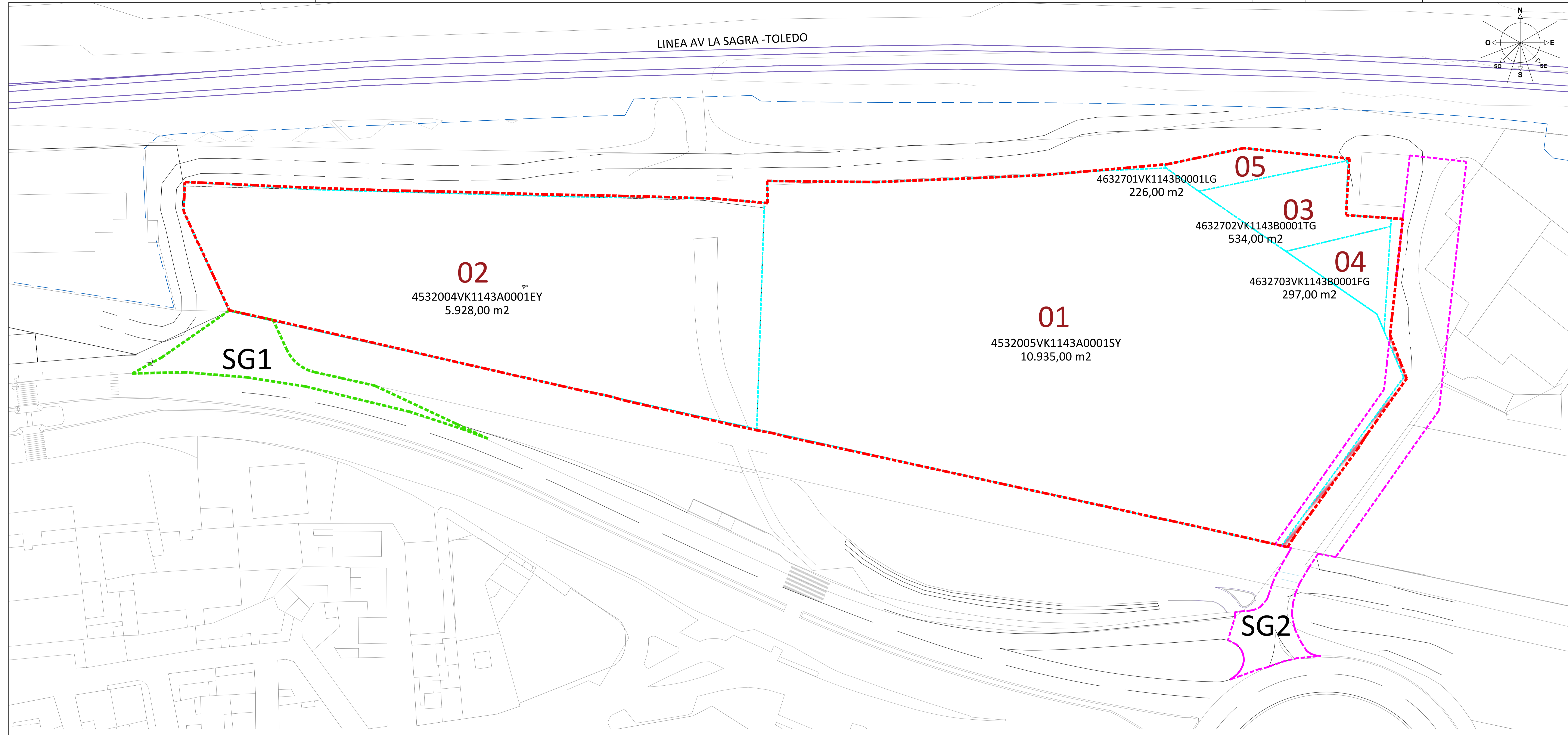


	LIMITE UNIDAD ACTUACION UA-100 Oeste
	LIMITE PARCELAS CATASTRALES

<b>PROYECTO DE URBANIZACION DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO</b>				
<b>EMPLAZAMIENTO</b>				
PASEO DE LA ROSA_ TOLEDO.				
<b>PROMOTOR</b>				
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L				
<b>PLANO</b>				
TOPOGRAFICO Y PARCELAS CATASTRALES				
<b>ESCALA</b>	<b>TAMAÑO</b>	<b>FECHA</b>	<b>EXPEDIENTE</b>	
1:400	A1+	Enero 2023	-	
<b>ARQUITECTOS:</b>				<b>INFORMACIÓN</b>
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR Nº COL 3.884				
ANA DÍAZ DELGADO Nº COL 6.115				<b>3.3</b>



LINEA AV LA SAGRA -TOLEDO



**LIMITE UNIDAD ACTUACION UA-100 Oeste**

**LIMITE PARCELAS CATASTRALES**

**SG1 SISTEMA GENERAL SG1**

**SG2 SISTEMA GENERAL SG2**

LEYENDA PARCELAS CATASTRO			
Sombreado	Parcela	Superficie Catastral m2	% de cada parcela en la sup catastral
	01	10.935,00	61,02
	02	5.928,00	33,08
	03	534,00	2,98
	04	297,00	1,66
	05	226,00	1,26
	UA-100 Oeste	17.920,00	100,00

PROPIETARIO	REF. PLANO	LOCALIZACION	REF. CATASTRAL	SUP CATASTRAL m2	% DE CADA PARCELA EN LA SUP CATASTRAL
HIERROS ABEL S.L	01	FC HUERTA ROSA 1	4532005VK1143A0001SY	10.935,00	61,02
HIERROS ABEL S.L	02	FC HUERTA ROSA 3	4532004VK1143A0001EY	5.928,00	33,08
MARIA PAREJA JIMENEZ	03	FC HUERTA ROSA 5	4632702VK1143B0001TG	534,00	2,98
FILOMENA CIFUENTES ZARRACINA	04	FC HUERTA ROSA 7	4632703VK1143B0001FG	297,00	1,66
LUCIA SANCHEZ HERNANDEZ	05	FC HUERTA ROSA 10	4632701VK1143B0001LG	226,00	1,26
TOTAL				17.920,00	100,00

**PROYECTO DE URBANIZACION DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO**

EMPLAZAMIENTO  
PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.

PROMOTOR  
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L

PLANO  
**SUPERFICIES Y REFERENCIAS CATASTRALES**

ESCALA 1:400	TAMANO A1+	FECHA Enero 2023	EXPEDIENTE -
-----------------	---------------	---------------------	-----------------

ARQUITECTOS:  
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
Nº COL. 3.884

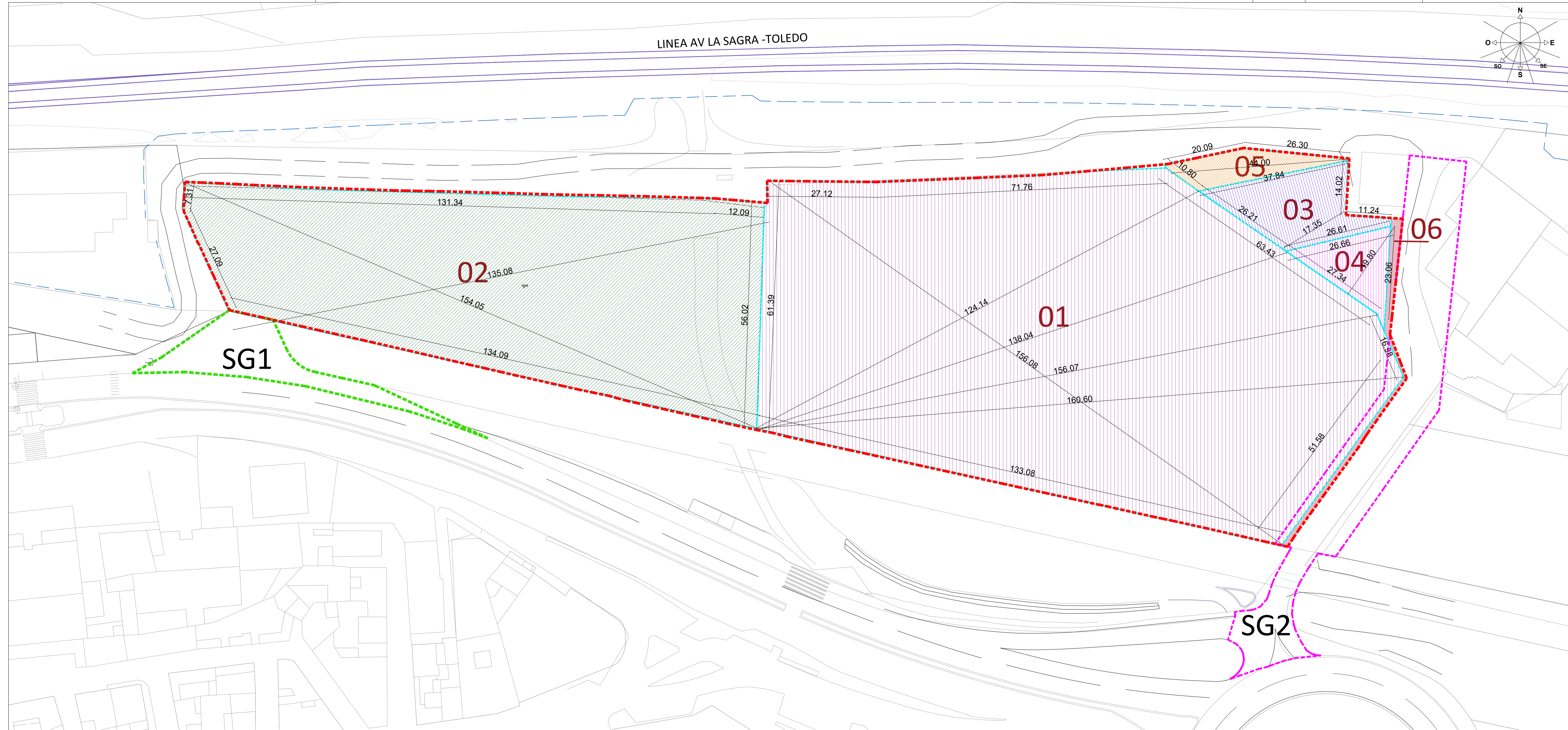
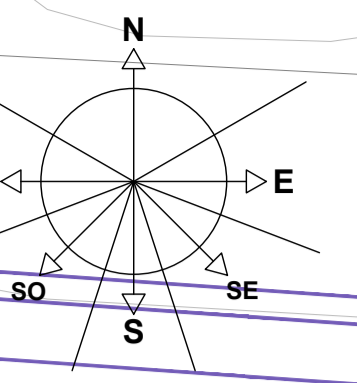
ANA DÍAZ DELGADO  
Nº COL. 6.115

NORTE

**INFORMACIÓN**

**3.4**

LINEA AV LA SAGRA -TOLEDO



- LIMITE UNIDAD ACTUACION UA-100 Oeste
- LIMITE PARCELAS CATASTRALES
- SG1 SISTEMA GENERAL SG1
- SG2 SISTEMA GENERAL SG2

LEYENDA PARCELAS TOPOGRAFICAS			
Sombreado	Parcela	Superficie Real Topografica m2	% de cada parcela en la sup. Real Topografica
	01	11.003,00	60,62
	02	5.963,00	32,85
	03	534,00	2,94
	04	297,00	1,64
	05	226,00	1,25
	06	129,00	0,70
	UA-100 Oeste	18.152,00	100,00

PROPIETARIO	REF. PLANO	LOCALIZACION	REF. CATASTRAL	SUP CATASTRAL m2	% DE CADA PARCELA EN LA SUP CATASTRAL	SUPERFICIE REAL TOPOGRAFICA
HIERROS ABEL S.L	01	FC HUERTA ROSA 1	4532005VK1143A0001SY	10.935,00	61,02	11.003,00
HIERROS ABEL S.L	02	FC HUERTA ROSA 3	4532004VK1143A0001EY	5.928,00	33,08	5.963,00
MARIA PAREJA JIMENEZ	03	FC HUERTA ROSA 5	4632702VK1143B0001TG	534,00	2,98	534,00
FILOMENA CIFUENTES ZARRACINA	04	FC HUERTA ROSA 7	4632703VK1143B0001FG	297,00	1,66	297,00
LUCIA SANCHEZ HERNANDEZ	05	FC HUERTA ROSA 10	4632701VK1143B0001LG	226,00	1,26	226,00
	06			0,00	0,00	129,00
TOTAL				17.920,00	100,00	18.152,00

**PROYECTO DE URBANIZACION DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO**

EMPLAZAMIENTO  
**PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.**

PROMOTOR  
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L

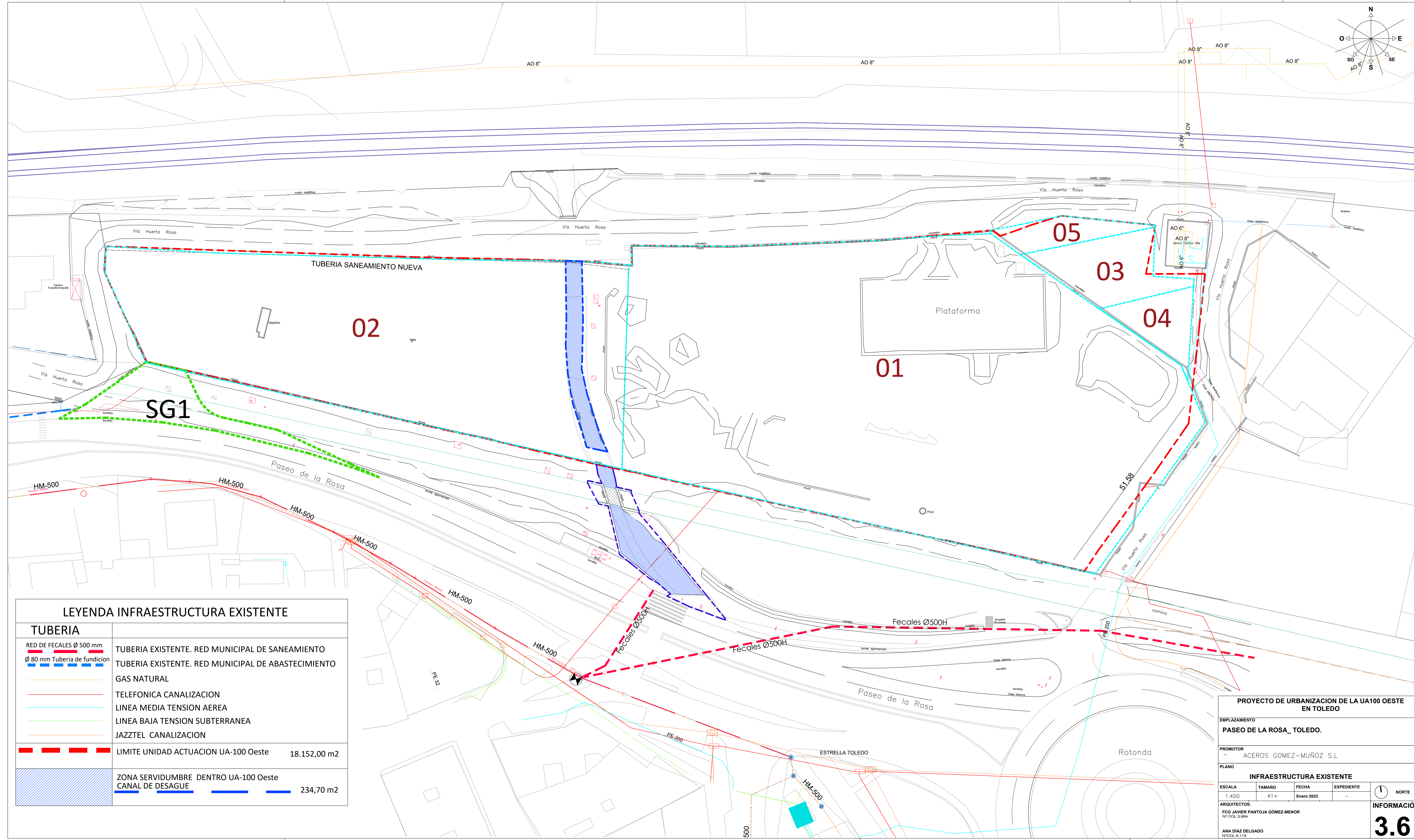
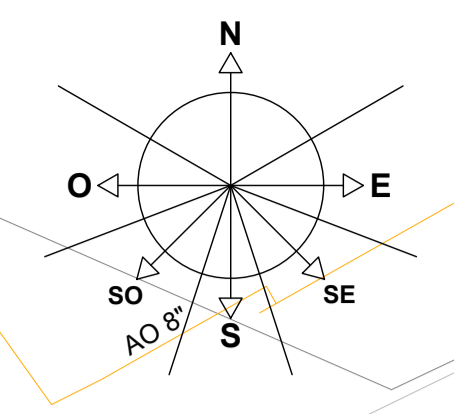
PLANO  
**DESCRIPCION GEOMETRICA Y DATOS DE LAS PARCELAS CATASTRALES**

ESCALA	TAMANO	FECHA	EXPEDIENTE
1:400	A1+	Enero 2023	-

ARQUITECTOS:  
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
Nº COL. 3.884

ANA DÍAZ DELGADO  
Nº COL. 6.115

INFORMACIÓN  
**3.5**



TUBERIA SANEAMIENTO NUEVA

02

01

05

03

04

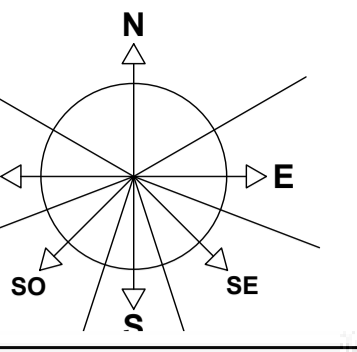
SG1

**LEYENDA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

TUBERIA	
RED DE FECALES Ø 500 mm	TUBERIA EXISTENTE. RED MUNICIPAL DE SANEAMIENTO
Ø 80 mm Tubería de fundición	TUBERIA EXISTENTE. RED MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO
	GAS NATURAL
	TELEFONICA CANALIZACION
	LINEA MEDIA TENSION AEREA
	LINEA BAJA TENSION SUBTERRANEA
	JAZZTEL CANALIZACION
	LIMITE UNIDAD ACTUACION UA-100 Oeste 18.152,00 m2
	ZONA SERVIDUMBRE DENTRO UA-100 Oeste CANAL DE DESAGUE 234,70 m2

**PROYECTO DE URBANIZACION DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO**

EMPLAZAMIENTO				NORTE
PASEO DE LA ROSA_ TOLEDO.				
PROMOTOR				INFORMACIÓN
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L				
PLANO				3.6
INFRAESTRUCTURA EXISTENTE				
ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	1
1:400	A1+	Enero 2023	-	
ARQUITECTOS:				ANA DÍAZ DELGADO NºCOL 6.115
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR NºCOL 3.884				



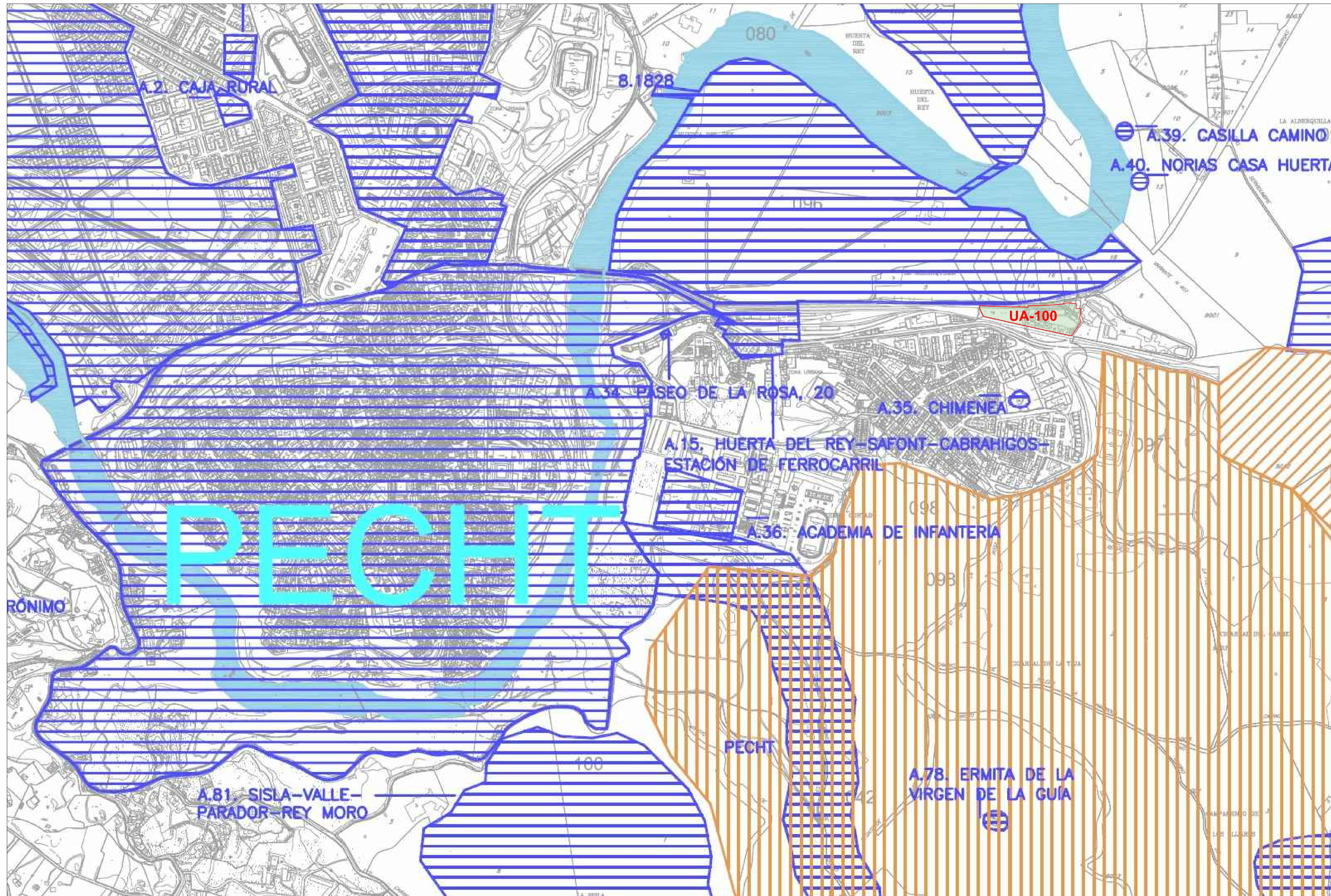
- ALTURAS
- DELIMITACIÓN UNIDAD DE ACTUACIÓN
- ESPACIO COMUNITARIO
- PARQUES Y JARDINES
- ZONAS DEPORTIVAS, RECREO Y EXPANSIÓN
- EQUIPO URBANO COMUNITARIO
- INDUSTRIAL
- EQUIPO HOTELERO
- EQUIPO ADMINISTRATIVO
- EQUIPO DEPORTIVO Y RECREATIVO
- EQUIPO DOCENTE
- EQUIPO SANITARIO
- EQUIPO COMERCIAL Y OFICINAS
- EQUIPO CÍVICO, ASISTENCIAL, CULTURAL, SOCIAL Y RELIGIOSO
- GASOLINERA
- SISTEMA GENERAL ZONA VERDE
- SISTEMA GENERAL DOTACIONAL
- SISTEMA GENERAL DCS
- SISTEMA GENERAL DCS-D
- SISTEMA GENERAL DSA
- SISTEMA GENERAL DAI
- EQUIPAMIENTO PRIVADO
- RESIDENCIAL PLURIFAMILIAR
- RESIDENCIAL UNIFAMILIAR
- TERCIARIO

**PLAN GENERAL ORDENACIÓN URBANA 1986**  
**MODIFICACIÓN 28**  
 REFUNDIDO Noviembre-2018  
**SANTA BÁRBARA**  
 ALINEACIONES Y USOS DEL SUELO

**AYUNTAMIENTO DE TOLEDO**

**12P**  
 HOJA 1 DE 1  
 ESCALA: 1:2.000

<b>PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO</b>				
EMPLAZAMIENTO				
PASEO DE LA ROSA_ TOLEDO.				
PROMOTOR				
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L				
PLANO				
<b>ORDENACIÓN EXISTENTE POM</b>				
ESCALA	TAMANO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	Enero 2023	-	
ARQUITECTOS:				<b>3.7</b>
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR Nº COL. 3.884				
ANA DÍAZ DELGADO Nº COL. 6.115				



Carta Arqueológica del Término Municipal de Toledo.

**LEYENDA**

-  A/ AMBITOS DE PROTECCIÓN
-  B/ AMBITOS DE PREVENCIÓN

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO**

EMPLAZAMIENTO  
**PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.**

PROMOTOR  
 - ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L

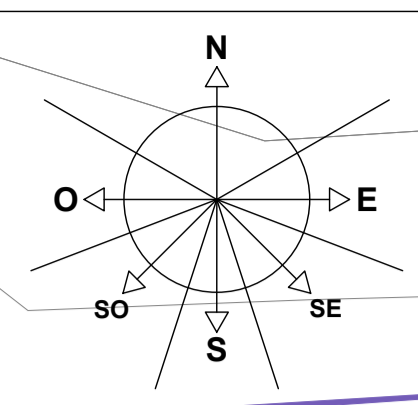
PLANO  
**CARTA ARQUEOLOGICA**

ESCALA	TAMANO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
S/E	A1+	Enero 2023	-	

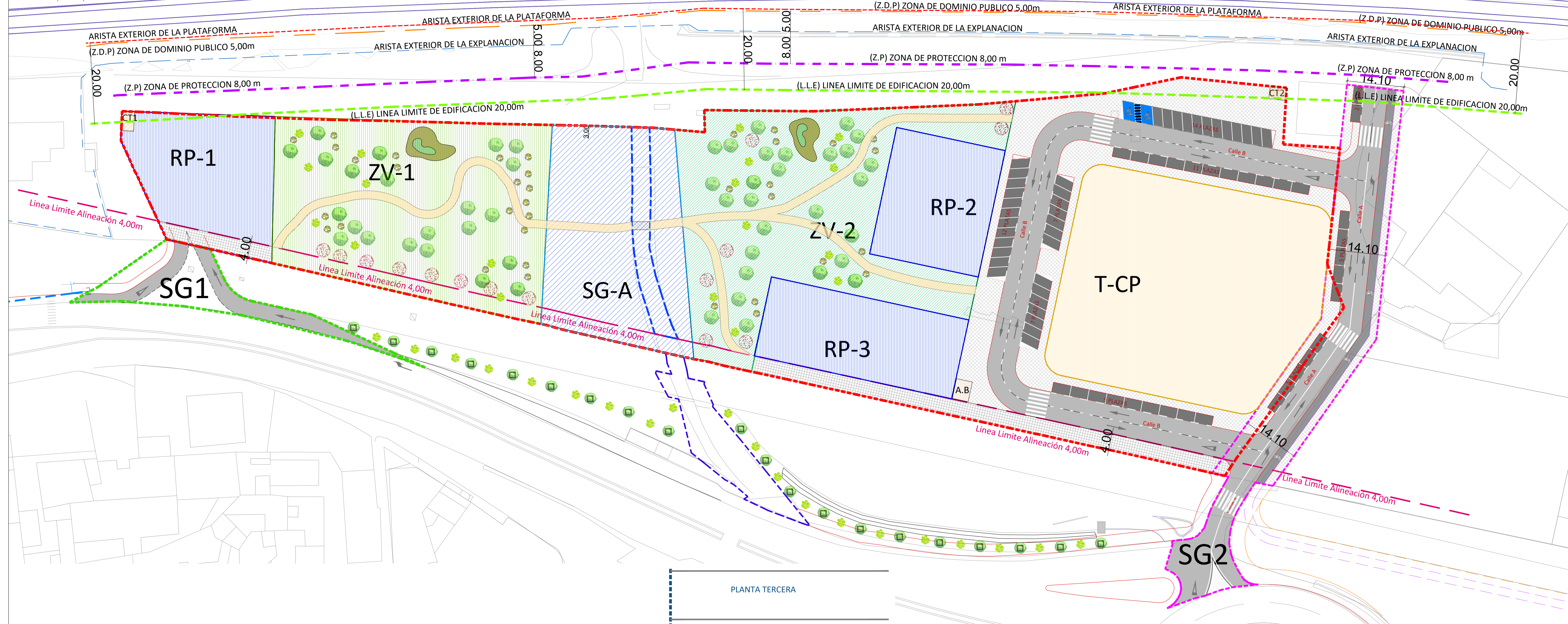
ARQUITECTOS:  
 FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
 Nº COL. 3.084

ANA DÍAZ DELGADO  
 Nº COL. 6.115

**INFORMACIÓN**  
**3.8**

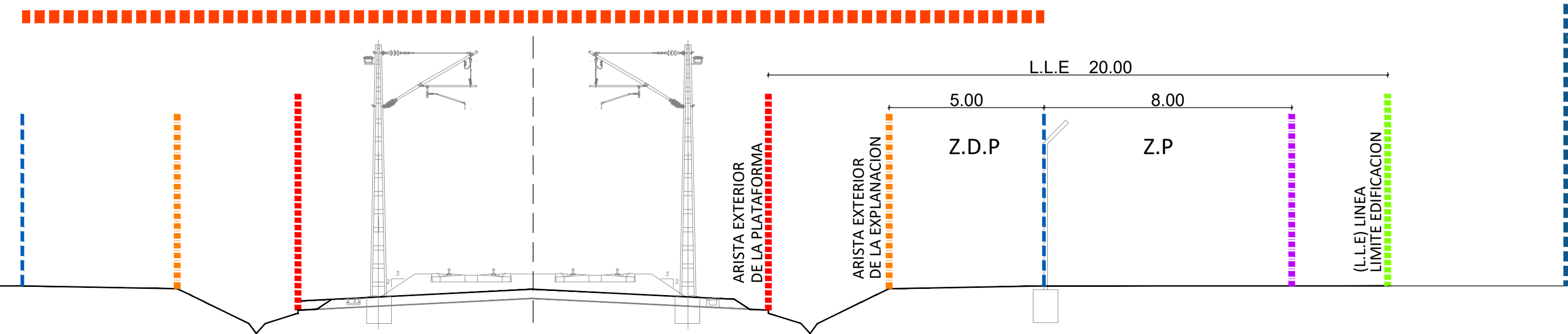


LINEA AV LA SAGRA -TOLEDO



SECCION A-A ZONAS DE AFECION FERROVIARIA EN SUELO URBANO

Zona de Dominio Publico



PLANTA TERCERA

PLANTA SEGUNDA

PLANTA PRIMERA

PLANTA BAJA

LEYENDA AFECIONES FERROVIARIAS EN SUELO URBANO

	ARISTA EXTERIOR DE LA PLATAFORMA
	ARISTA EXTERIOR DE LA EXPLANACION
	(Z.D.P) ZONA DE DOMINIO PUBLICO
	(Z.P) ZONA DE PROTECCION
	(L.L.E) LINEA LIMITE DE EDIFICACION

PROYECTO DE URBANIZACION DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO

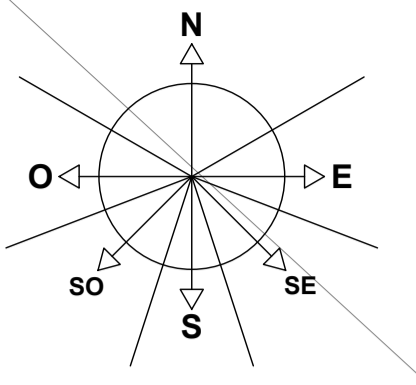
EMPLAZAMIENTO  
**PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.**

PROMOTOR  
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L

PLANO  
**ZONAS DE AFECION FERROVIARIA EN SUELO URBANO**

ESCALA	TAMANO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	Enero 2023	-	

ARQUITECTOS:  
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
Nº COL. 3.884  
ANA DÍAZ DELGADO  
Nº COL. 6.115



UA-100 Oeste

BARRIO DE SANTA BARBARA

**PROYECTO DE URBANIZACION DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO**

EMPLAZAMIENTO  
**PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.**

PROMOTOR  
- ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L

PLANO  
**SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

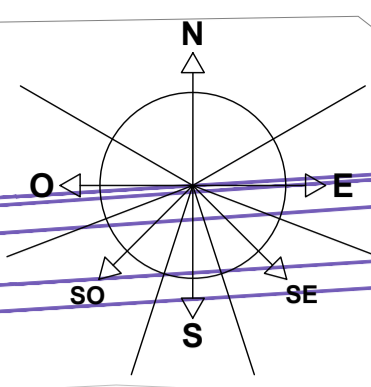
ESCALA	TAMANO	FECHA	EXPEDIENTE	🕒 NORTE
1:1.500	A1+	Enero 2023	-	

ARQUITECTOS:  
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
Nº COL. 3.884

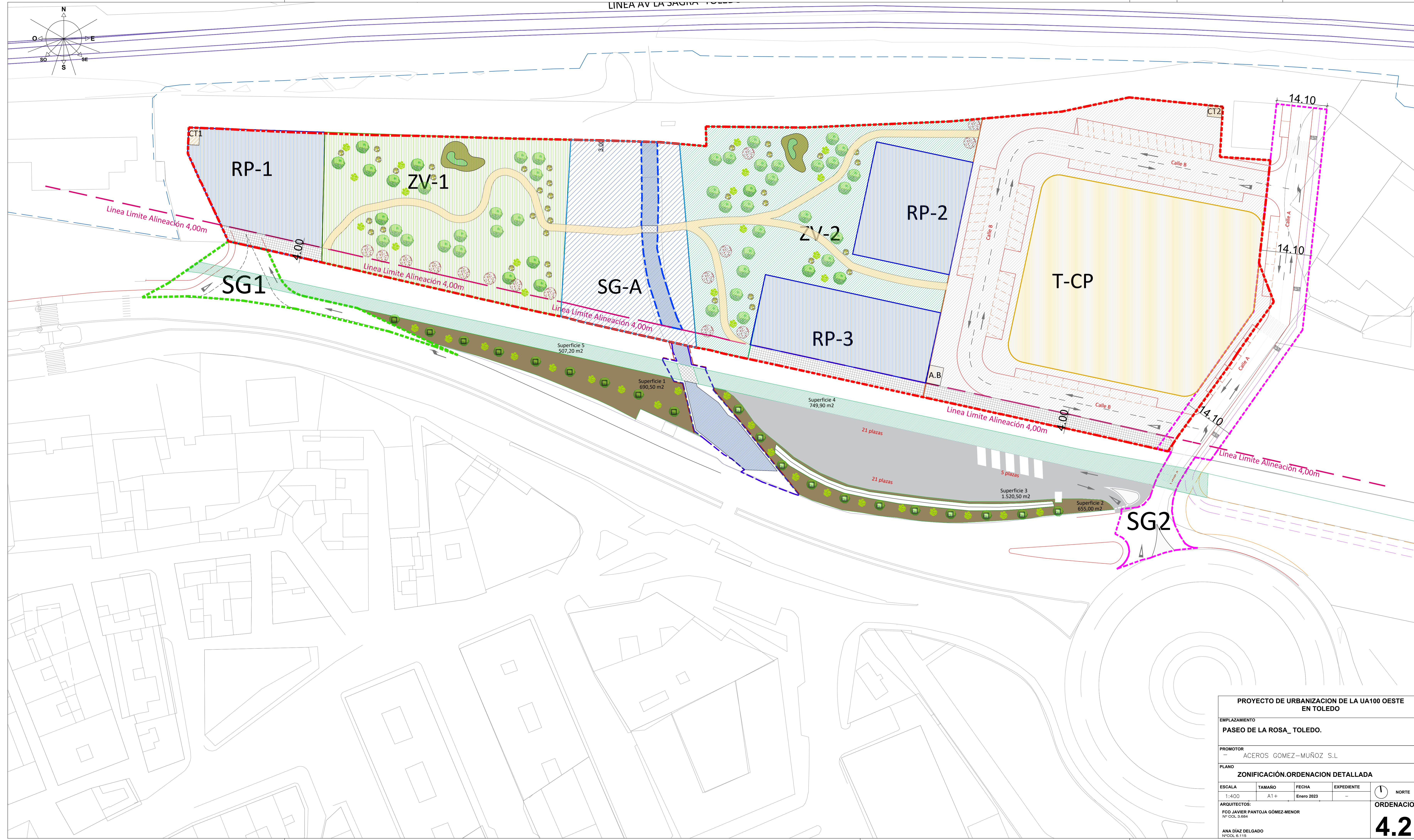
ANA DÍAZ DELGADO  
Nº COL. 6.115

**ORDENACION**  
**4.1**

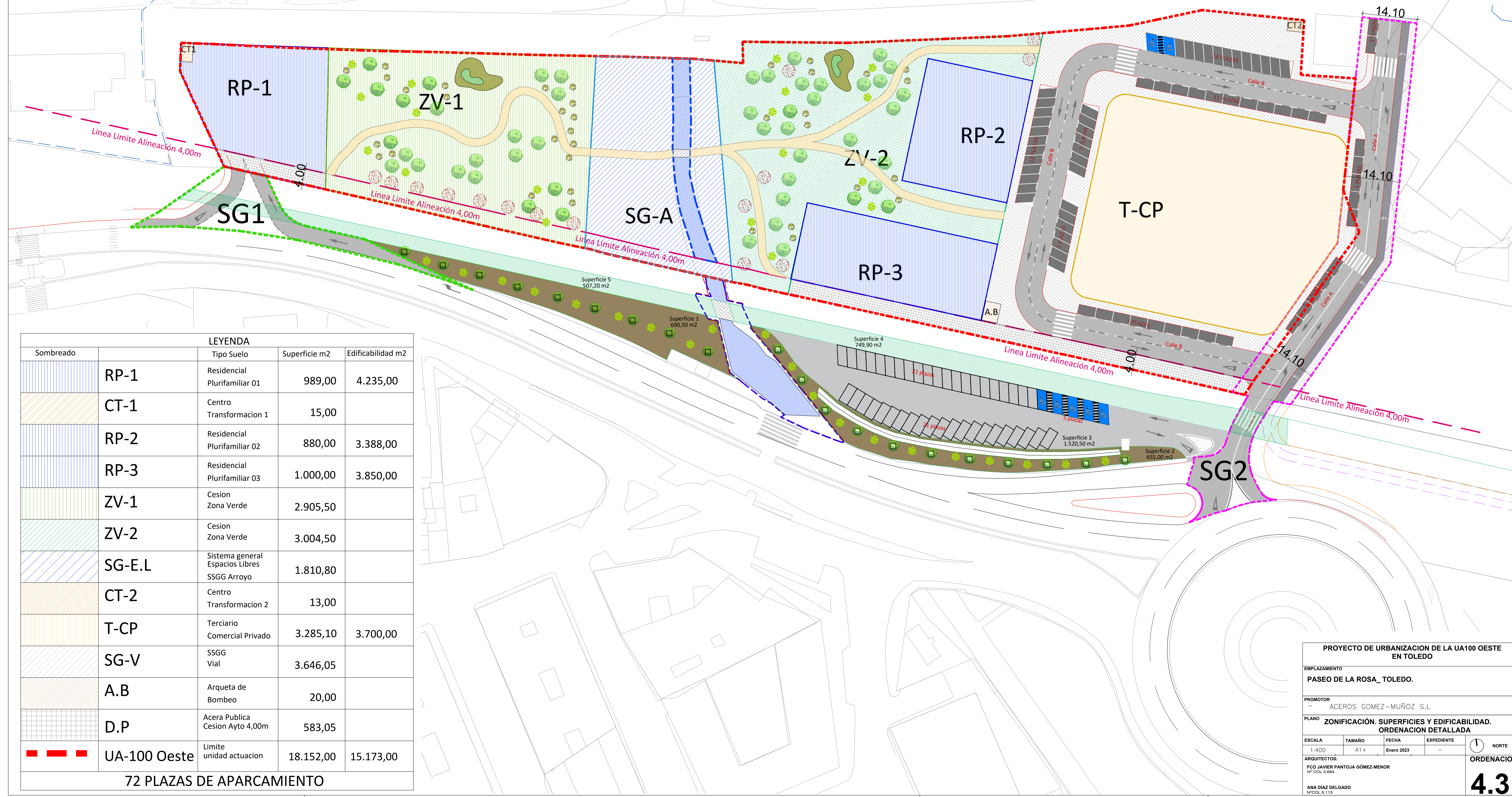
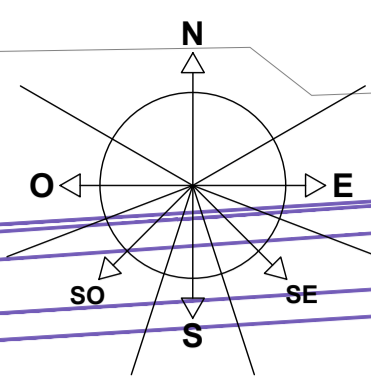




LÍNEA AV LA SAGRA TOLEDO



<b>PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO</b>				
EMPLAZAMIENTO				
<b>PASEO DE LA ROSA_ TOLEDO.</b>				
PROMOTOR				
- ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L				
PLANO				
<b>ZONIFICACIÓN.ORDENACION DETALLADA</b>				
ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	Enero 2023	-	
ARQUITECTOS:				
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR Nº COL. 3.884				
ANA DÍAZ DELGADO Nº COL. 6.115				
				<b>ORDENACION</b>
				<b>4.2</b>



LEYENDA				
Sombreado		Tipo Suelo	Superficie m2	Edificabilidad m2
	RP-1	Residencial Plurifamiliar 01	989,00	4.235,00
	CT-1	Centro Transformacion 1	15,00	
	RP-2	Residencial Plurifamiliar 02	880,00	3.388,00
	RP-3	Residencial Plurifamiliar 03	1.000,00	3.850,00
	ZV-1	Cesion Zona Verde	2.905,50	
	ZV-2	Cesion Zona Verde	3.004,50	
	SG-E.L	Sistema general Espacios Libres SSGG Arroyo	1.810,80	
	CT-2	Centro Transformacion 2	13,00	
	T-CP	Terciario Comercial Privado	3.285,10	3.700,00
	SG-V	SSGG Vial	3.646,05	
	A.B	Arqueta de Bombeo	20,00	
	D.P	Acera Publica Cesion Ayto 4,00m	583,05	
	UA-100 Oeste	Limite unidad actuacion	18.152,00	15.173,00

72 PLAZAS DE APARCAMIENTO

**PROYECTO DE URBANIZACION DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO**

EMPLAZAMIENTO  
**PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.**

PROMOTOR  
 - ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L

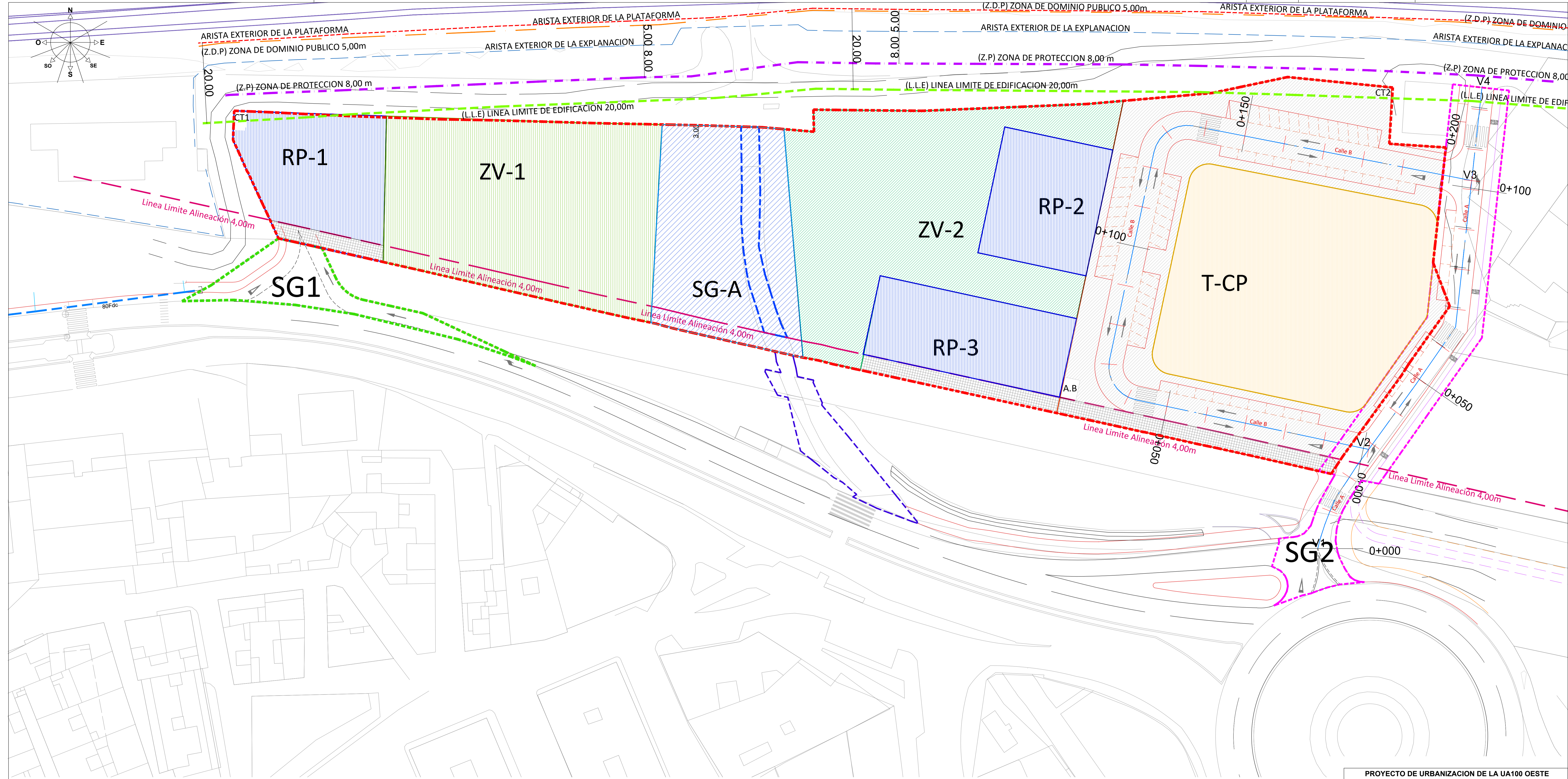
PLANO **ZONIFICACION. SUPERFICIES Y EDIFICABILIDAD. ORDENACION DETALLADA**

ESCALA	TAMANO	FECHA	EXPEDIENTE
1:400	A1+	Enero 2023	-

ARQUITECTOS:  
 FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
 Nº COL. 3.884  
 ANA DÍAZ DELGADO  
 Nº COL. 6.115

**ORDENACION**

**4.3**



VIALES		
Eje	Longitud	Vertices
Calle A	125,376 m	V1/V2/V3/V4
Calle B	207,521 m	V2/V3

**PROYECTO DE URBANIZACION DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO**

EMPLAZAMIENTO  
**PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.**

PROMOTOR  
 ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L

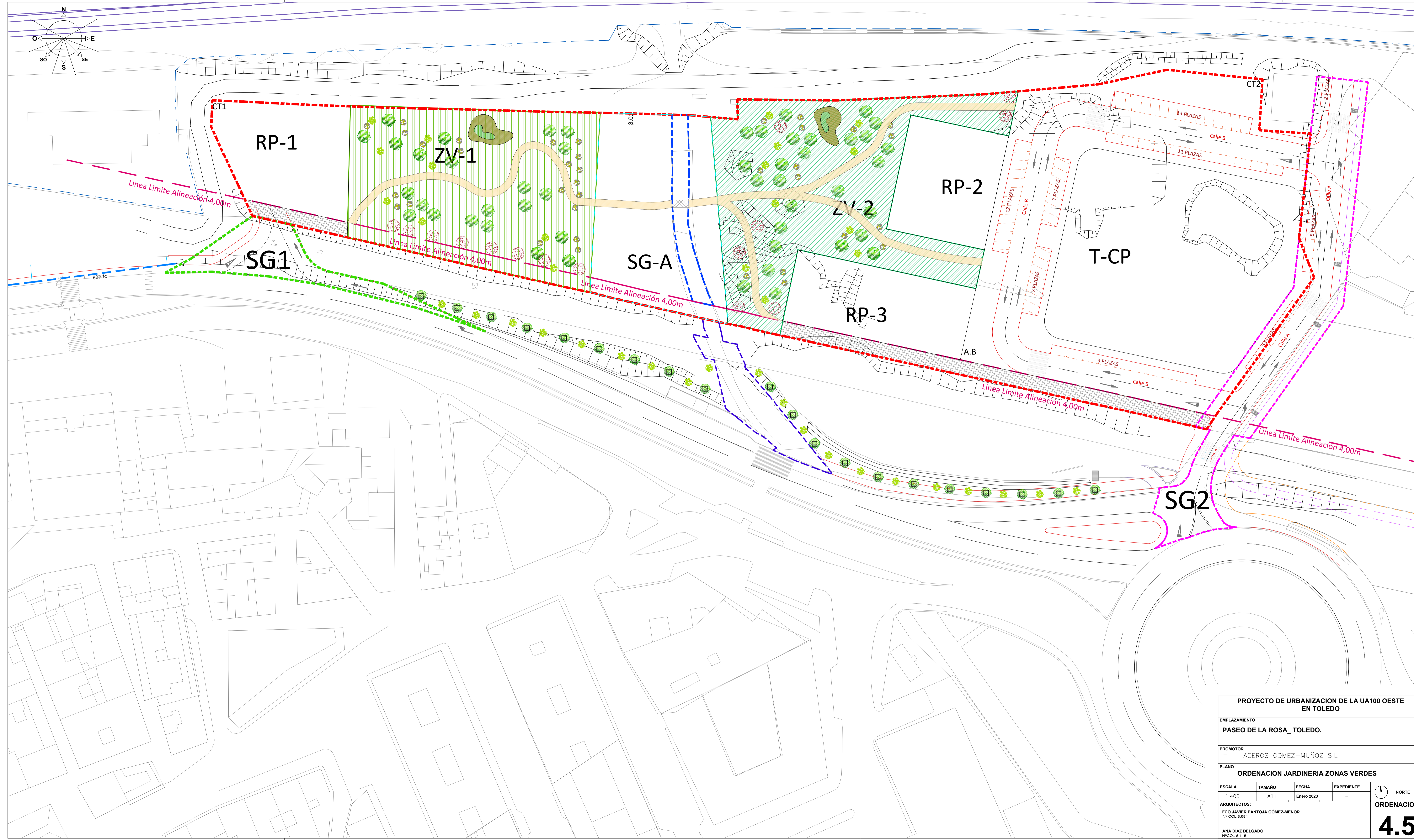
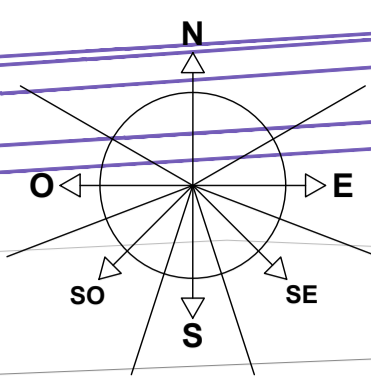
PLANO  
**ALINEACIONES , RASANTES y USOS.**

ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	Enero 2023	-	

ARQUITECTOS:  
 FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
 Nº COL. 3.884

ORDENACION  
**4.4**

ANA DÍAZ DELGADO  
 NºCOL. 6.115



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO**

EMPLAZAMIENTO  
**PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.**

PROMOTOR  
 - ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L

PLANO  
**ORDENACION JARDINERIA ZONAS VERDES**

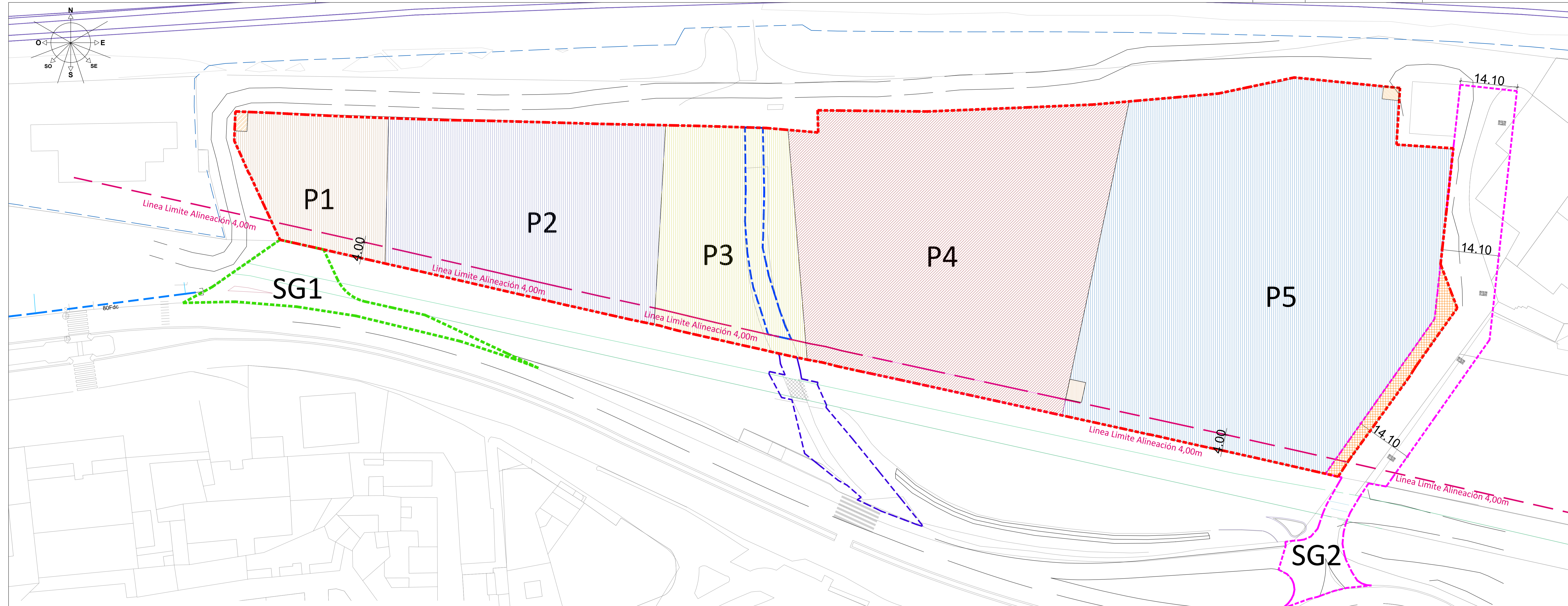
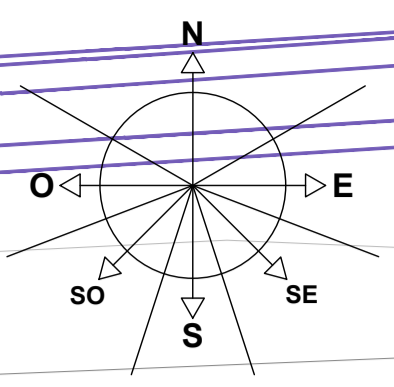
ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	ORIENTACION
1:400	A1+	Enero 2023	-	NORTE

ARQUITECTOS:  
 FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
 Nº COL. 3.884

ANA DÍAZ DELGADO  
 Nº COL. 6.115

**ORDENACION**

**4.5**



LEYENDA							
Sombreado	Parcela	Superficie	Subparcela		Superficies	% de la sup	
	P1	1.114,90	Ct 1	15,00m2	1099,90 15,00	6,15	
	P2	2.905,30			2.905,30	16,00	
	P3	1.810,80	Zs	234,70m2	1.576,10 234,70	9,98	
	P4	5.077,00			5.077,00	27,97	
	P5	7.244,00	Ct 2	15,00m2	7027,65	39,90	
			Ab	20,00m2			
			Dp Sg2	181,35m2	216,35		
	UA-100 Oeste	18.152,00			18.152,00	100,00	

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO**

EMPLAZAMIENTO  
**PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.**

PROMOTOR  
 ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L

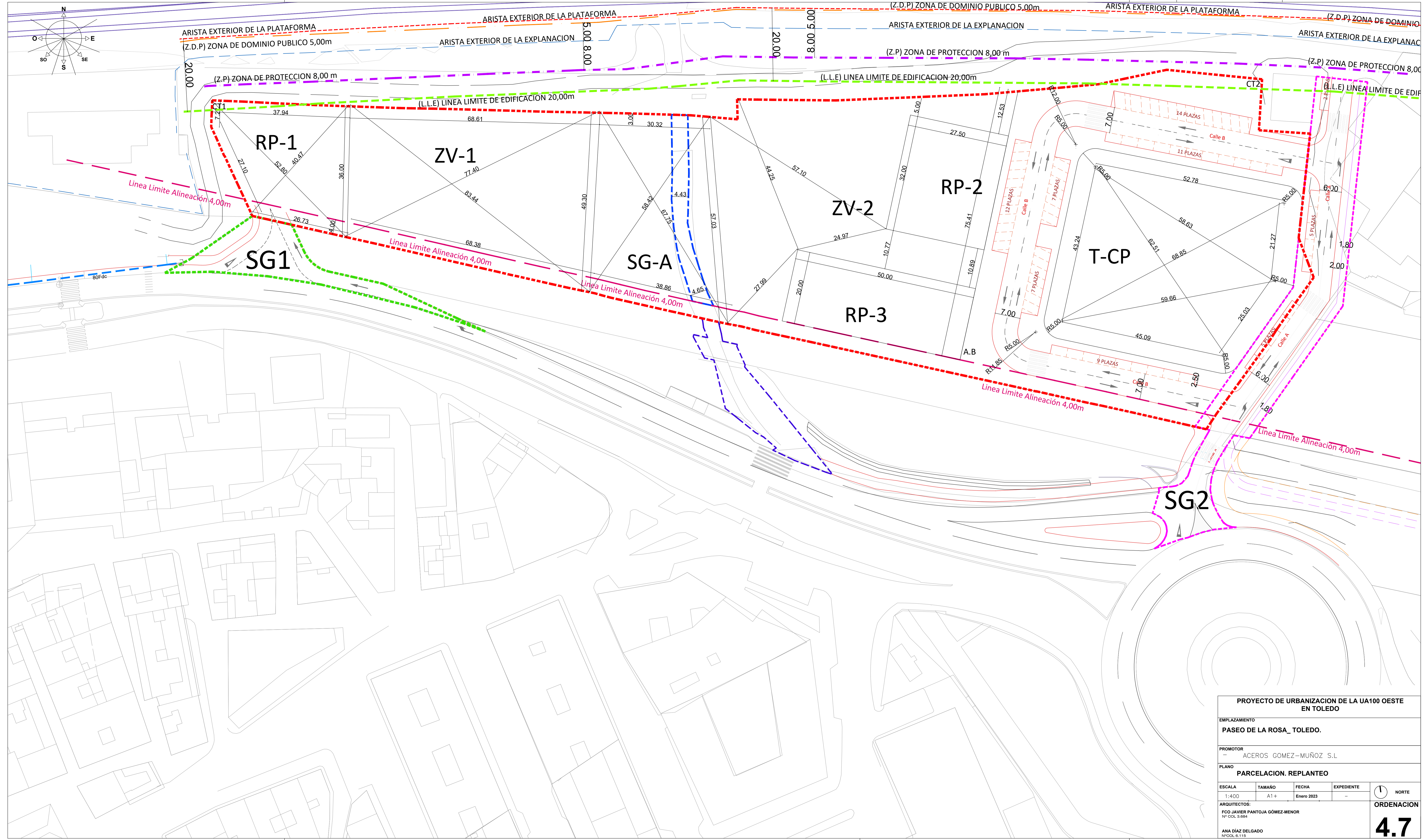
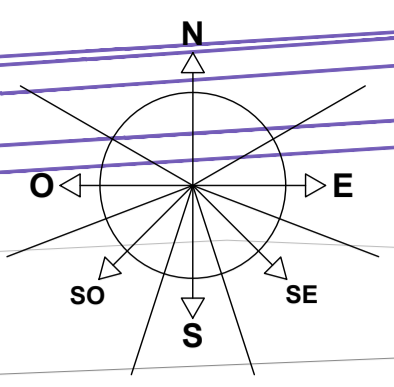
PLANO  
**PARCELAS RESULTANTES**

ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	Enero 2023	-	

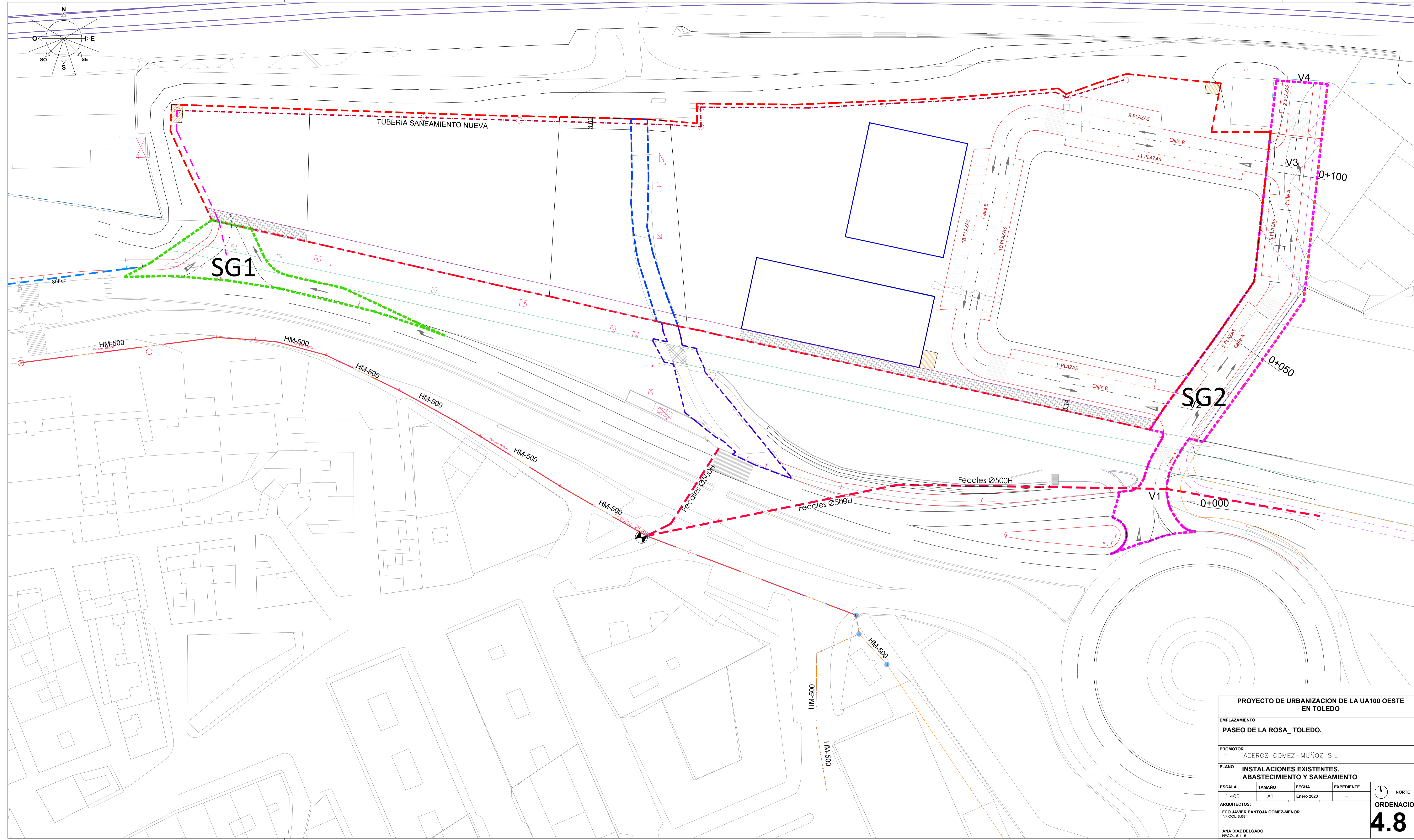
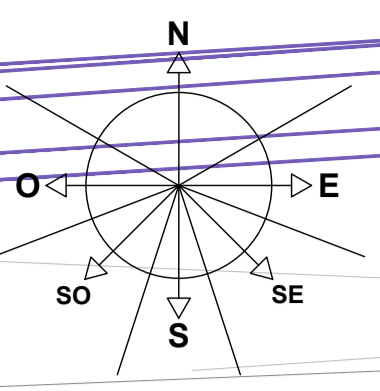
ARQUITECTOS:  
 FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
 Nº COL. 3.884

ANA DÍAZ DELGADO  
 Nº COL. 6.115

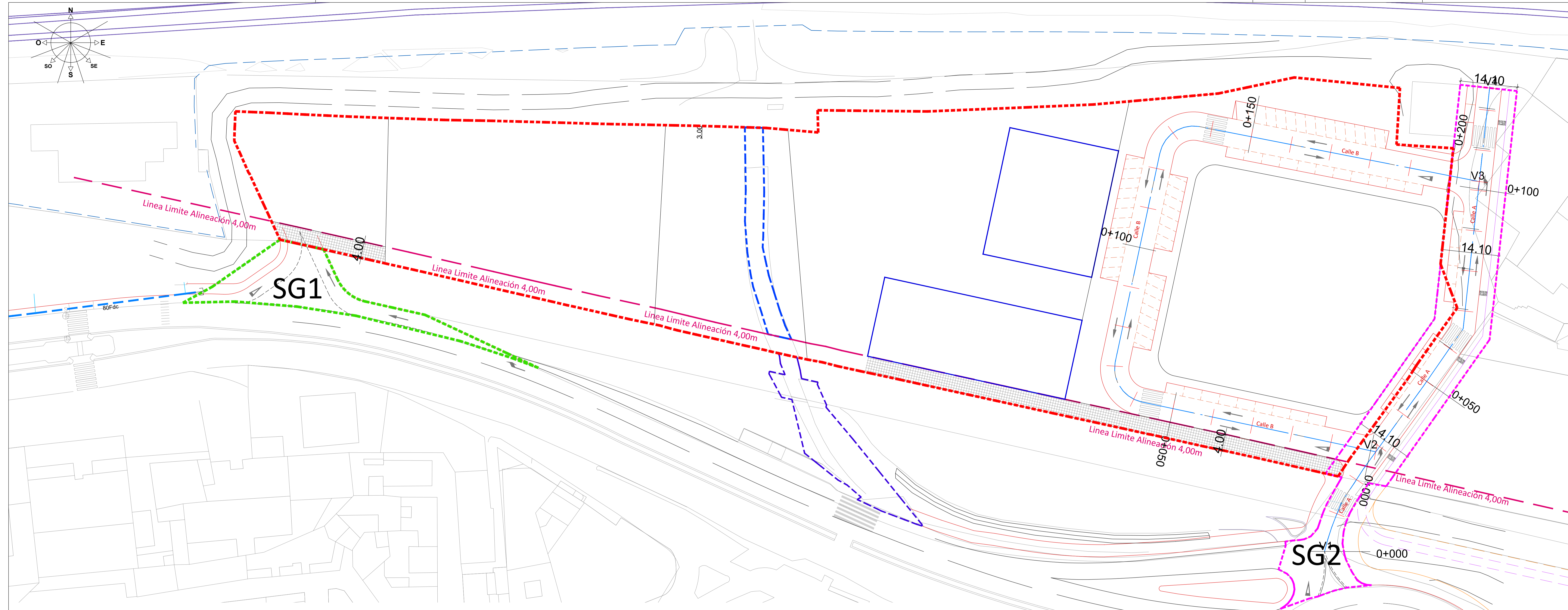
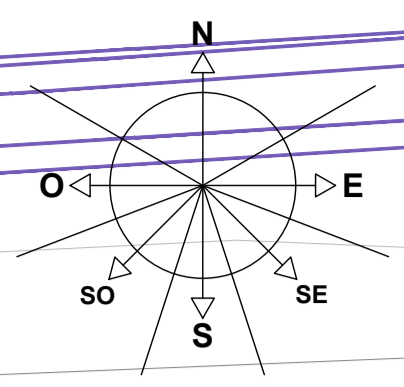
**ORDENACION**  
**4.6**



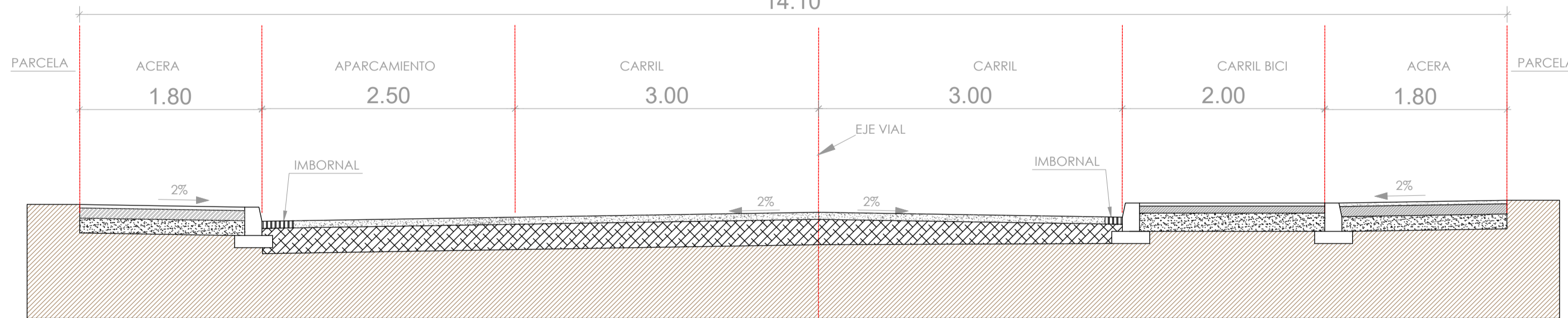
<b>PROYECTO DE URBANIZACION DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO</b>				
EMPLAZAMIENTO				
<b>PASEO DE LA ROSA_ TOLEDO.</b>				
PROMOTOR				
- ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L				
PLANO				
<b>PARCELACION. REPLANTEO</b>				
ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	Enero 2023	-	
ARQUITECTOS:				
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR Nº COL. 3.884				
ANA DÍAZ DELGADO Nº COL. 6.115				
				<b>ORDENACION</b>
				<b>4.7</b>



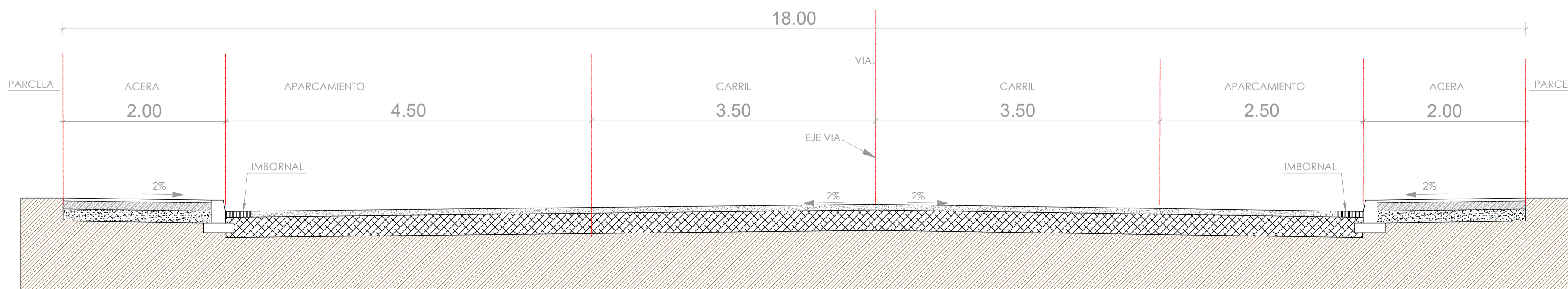
<b>PROYECTO DE URBANIZACION DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO</b>				
EMPLAZAMIENTO				
<b>PASEO DE LA ROSA_ TOLEDO.</b>				
PROMOTOR				
- ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L				
PLANO				
<b>INSTALACIONES EXISTENTES. ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO</b>				
ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	Enero 2023	-	
ARQUITECTOS:				
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR Nº COL. 3.884				
ANA DÍAZ DELGADO Nº COL. 6.115				
				<b>ORDENACION</b>
				<b>4.8</b>



SECCIÓN VIAL A  
14.10



SECCIÓN VIAL B



VIALES		
Eje	Longitud	Vertices
Calle A	125,376 m	V1/V2/V3/V4
Calle B	207,521 m	V2/V3

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO**

EMPLAZAMIENTO  
**PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.**

PROMOTOR  
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L

PLANO  
**RED VIARIA**

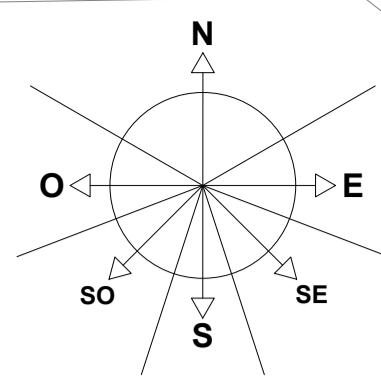
ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	Enero 2023	-	

ARQUITECTOS:  
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
Nº COL. 3.884

ORDENACION  
ANA DÍAZ DELGADO  
Nº COL. 6.115

**4.9**

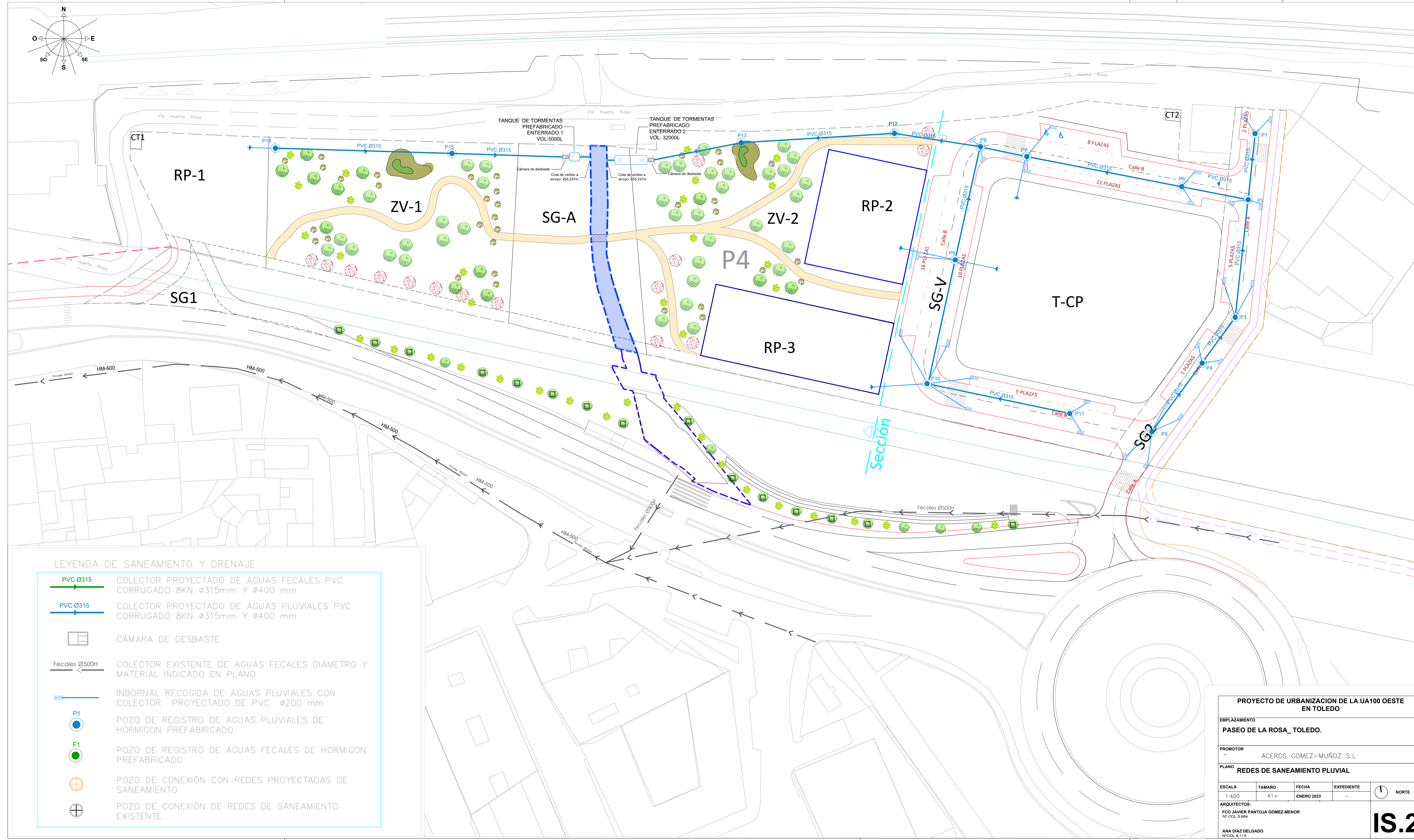
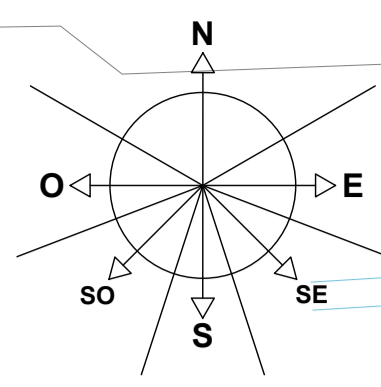




LEYENDA DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

- PVC Ø315** COLECTOR PROYECTADO DE AGUAS FECALES PVC CORRUGADO 8KN Ø315mm Y Ø400 mm
- PVC Ø315** COLECTOR PROYECTADO DE AGUAS PLUVIALES PVC CORRUGADO 8KN Ø315mm Y Ø400 mm
- CÁMARA DE DESBASTE
- Fecales Ø500H** COLECTOR EXISTENTE DE AGUAS FECALES DIÁMETRO Y MATERIAL INDICADO EN PLANO
- INBORNAL RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES CON COLECTOR PROYECTADO DE PVC Ø200 mm
- P1** POZO DE REGISTRO DE AGUAS PLUVIALES DE HORMIGÓN PREFABRICADO
- F1** POZO DE REGISTRO DE AGUAS FECALES DE HORMIGÓN PREFABRICADO
- POZO DE CONEXIÓN CON REDES PROYECTADAS DE SANEAMIENTO
- POZO DE CONEXIÓN DE REDES DE SANEAMIENTO EXISTENTE

<b>PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO</b>				
EMPLAZAMIENTO				
<b>PASEO DE LA ROSA_ TOLEDO.</b>				
PROMOTOR				
<b>ACERO GOMEZ-MUÑOZ SL</b>				
PLANO				
<b>REDES DE SANEAMIENTO FECALES</b>				
ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	MAYO 2024	-	
ARQUITECTOS:				
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR Nº COL. 3.884				
ANA DÍAZ DELGADO Nº COL. 6.115				

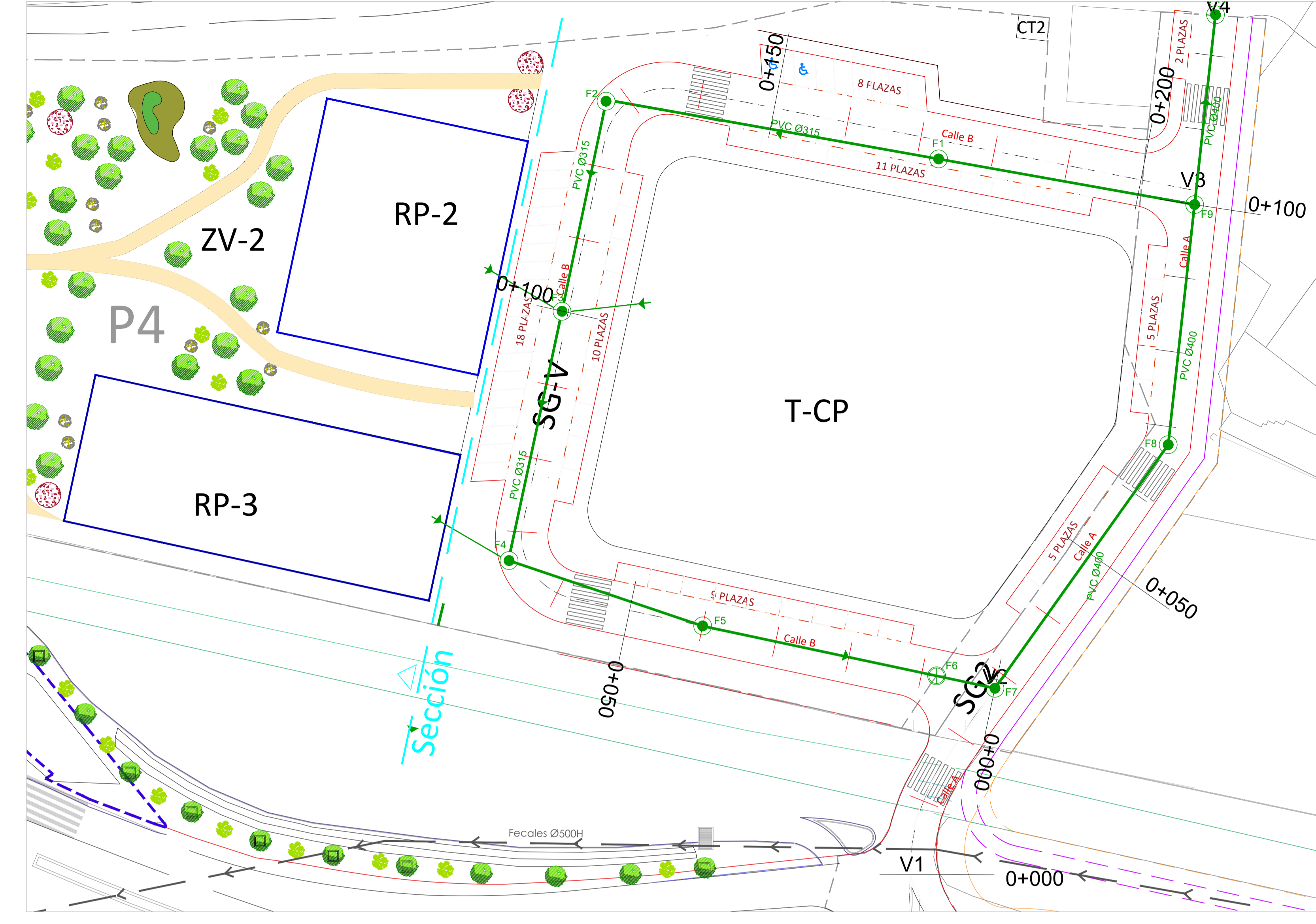
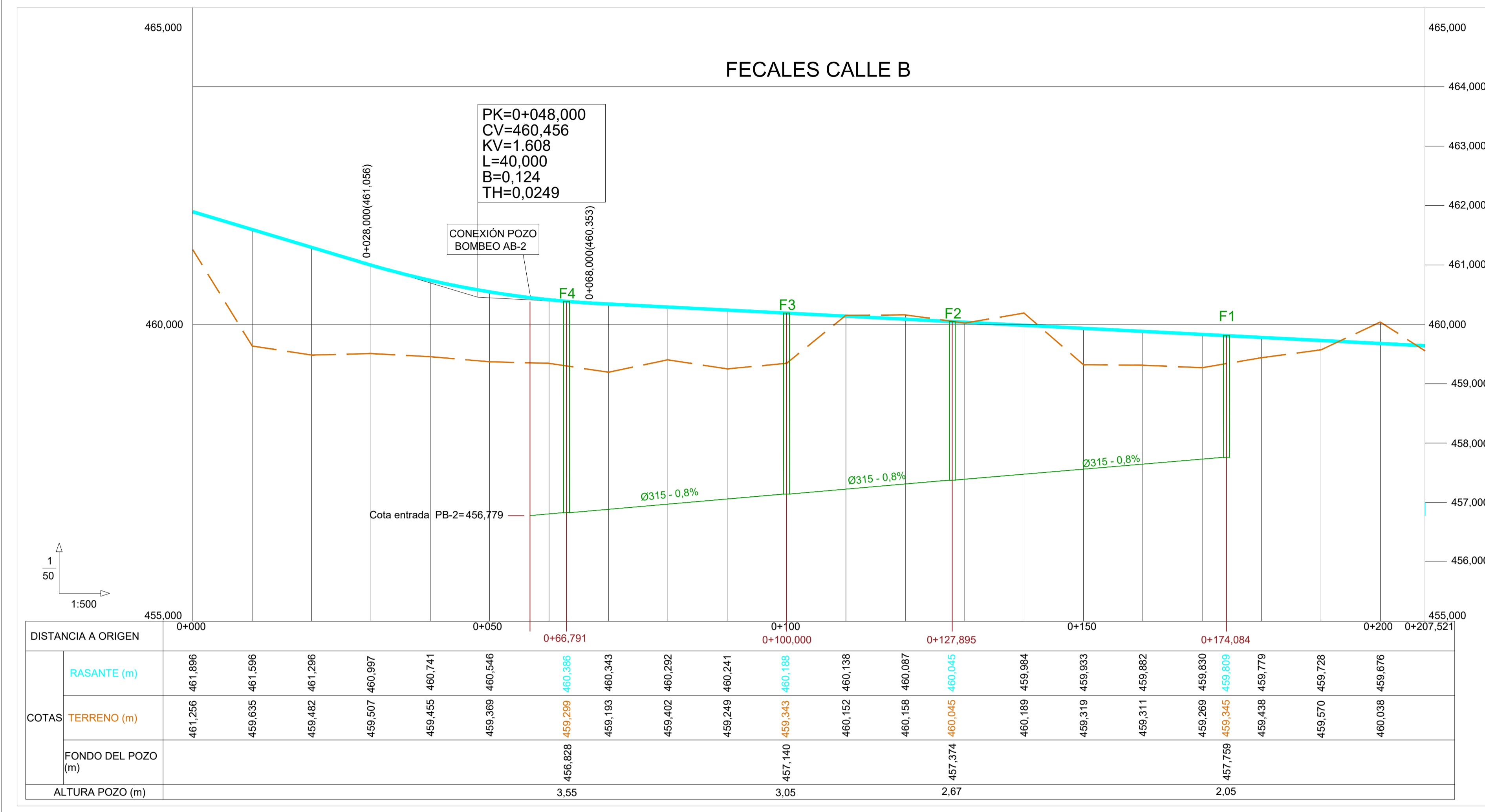


LEYENDA DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

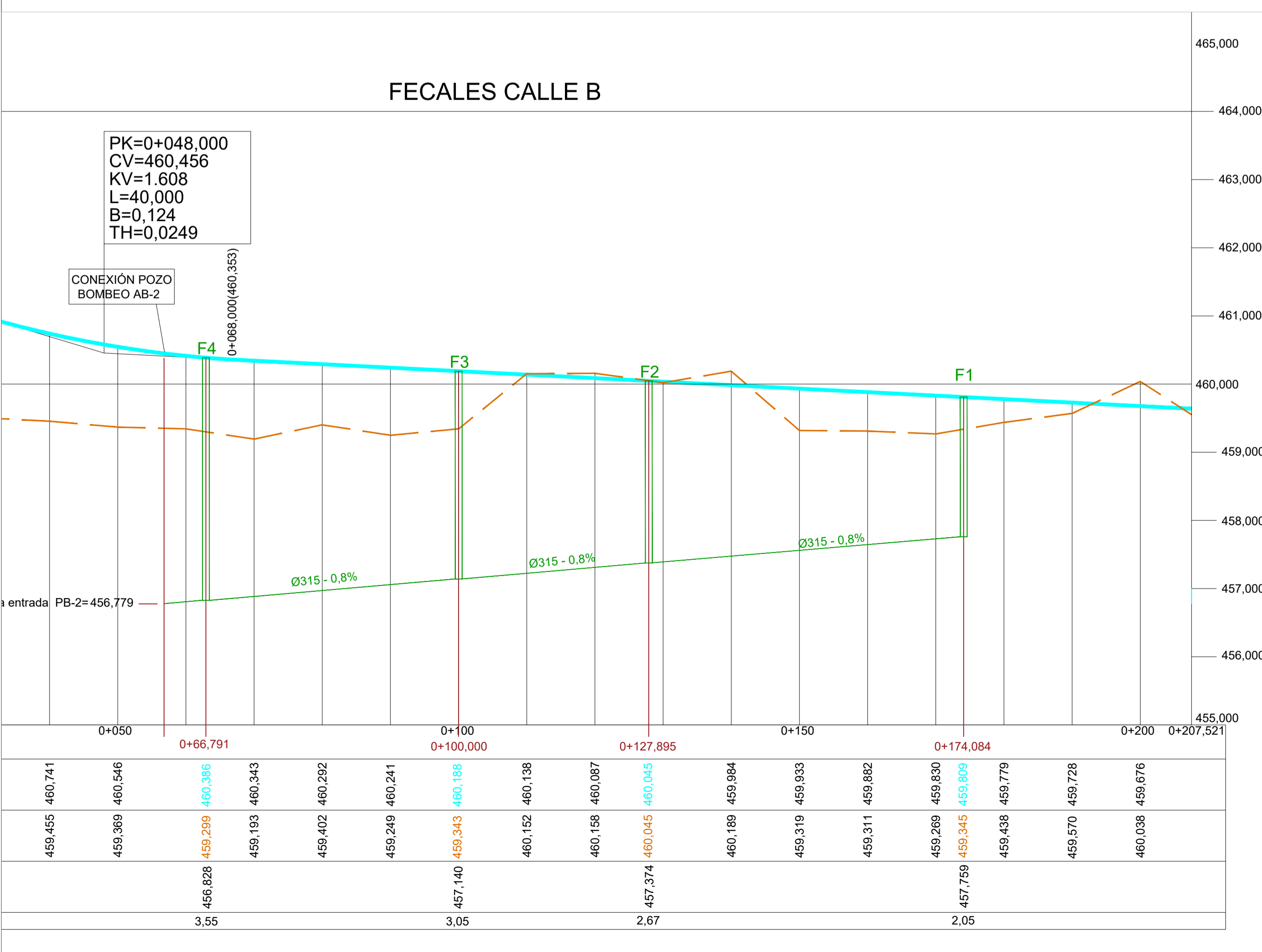
- PVC Ø315** COLECTOR PROYECTADO DE AGUAS FECALES PVC CORRUGADO 8KN Ø315mm Y Ø400 mm
- PVC Ø315** COLECTOR PROYECTADO DE AGUAS PLUVIALES PVC CORRUGADO 8KN Ø315mm Y Ø400 mm
- CÁMARA DE DESBASTE
- Fecales Ø500H** COLECTOR EXISTENTE DE AGUAS FECALES DIÁMETRO Y MATERIAL INDICADO EN PLANO
- INBORNAL RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES CON COLECTOR PROYECTADO DE PVC Ø200 mm
- P1** POZO DE REGISTRO DE AGUAS PLUVIALES DE HORMIGÓN PREFABRICADO
- F1** POZO DE REGISTRO DE AGUAS FECALES DE HORMIGÓN PREFABRICADO
- POZO DE CONEXIÓN CON REDES PROYECTADAS DE SANEAMIENTO
- POZO DE CONEXIÓN DE REDES DE SANEAMIENTO EXISTENTE

<b>PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO</b>				
EMPLAZAMIENTO <b>PASEO DE LA ROSA_ TOLEDO.</b>				
PROMOTOR ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L.				
PLANO <b>REDES DE SANEAMIENTO PLUVIAL</b>				
ESCALA 1:400	TAMAÑO A1+	FECHA ENERO 2023	EXPEDIENTE -	NORTE
ARQUITECTOS: FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR Nº COL. 3.884				
ANA DÍAZ DELGADO Nº COL. 6.115				

FECALES CALLE B



FECALES CALLE B



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO**

EMPLAZAMIENTO  
**PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.**

PROMOTOR  
**ACERO GOMEZ-MUÑOZ SL**

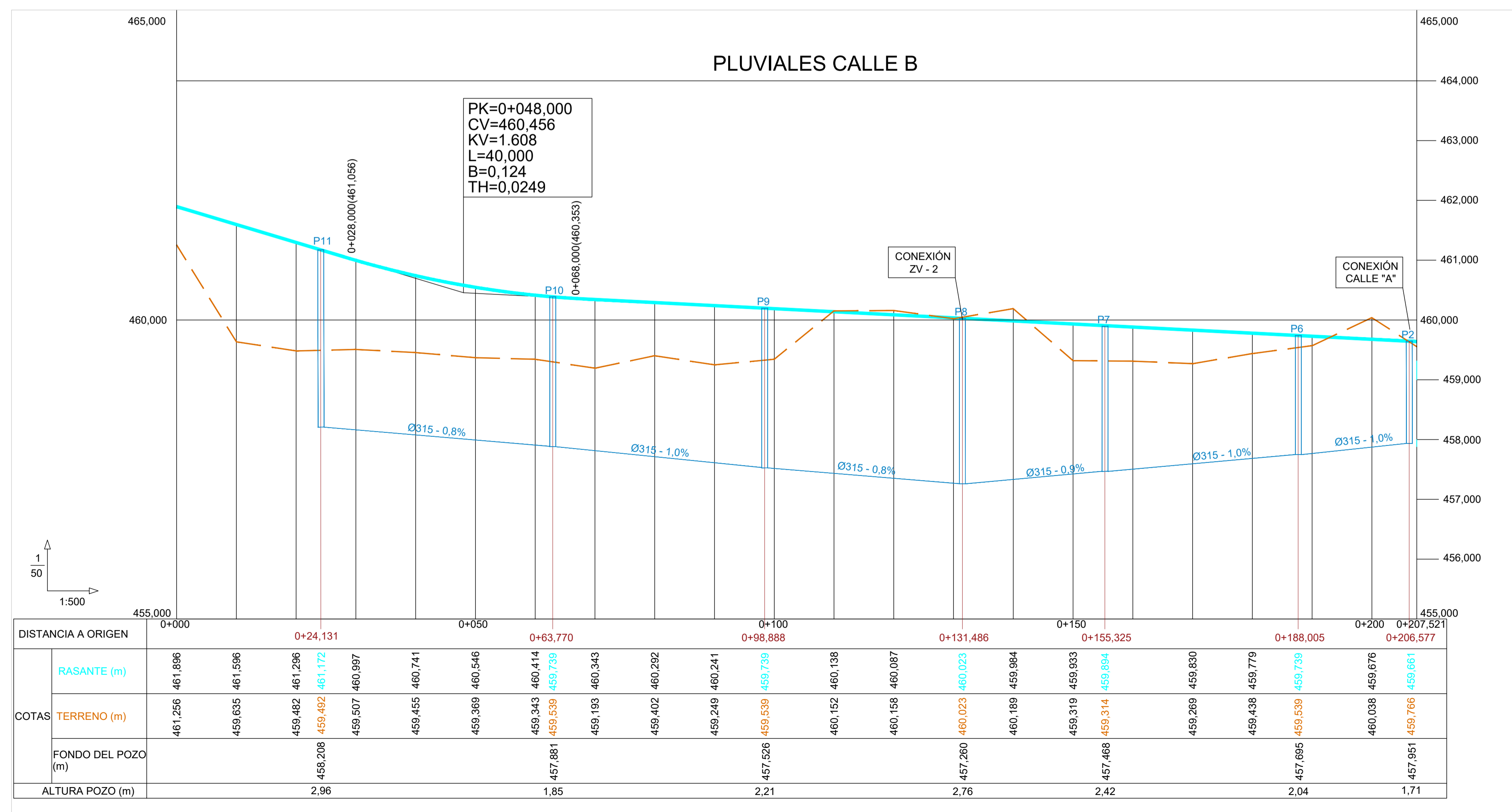
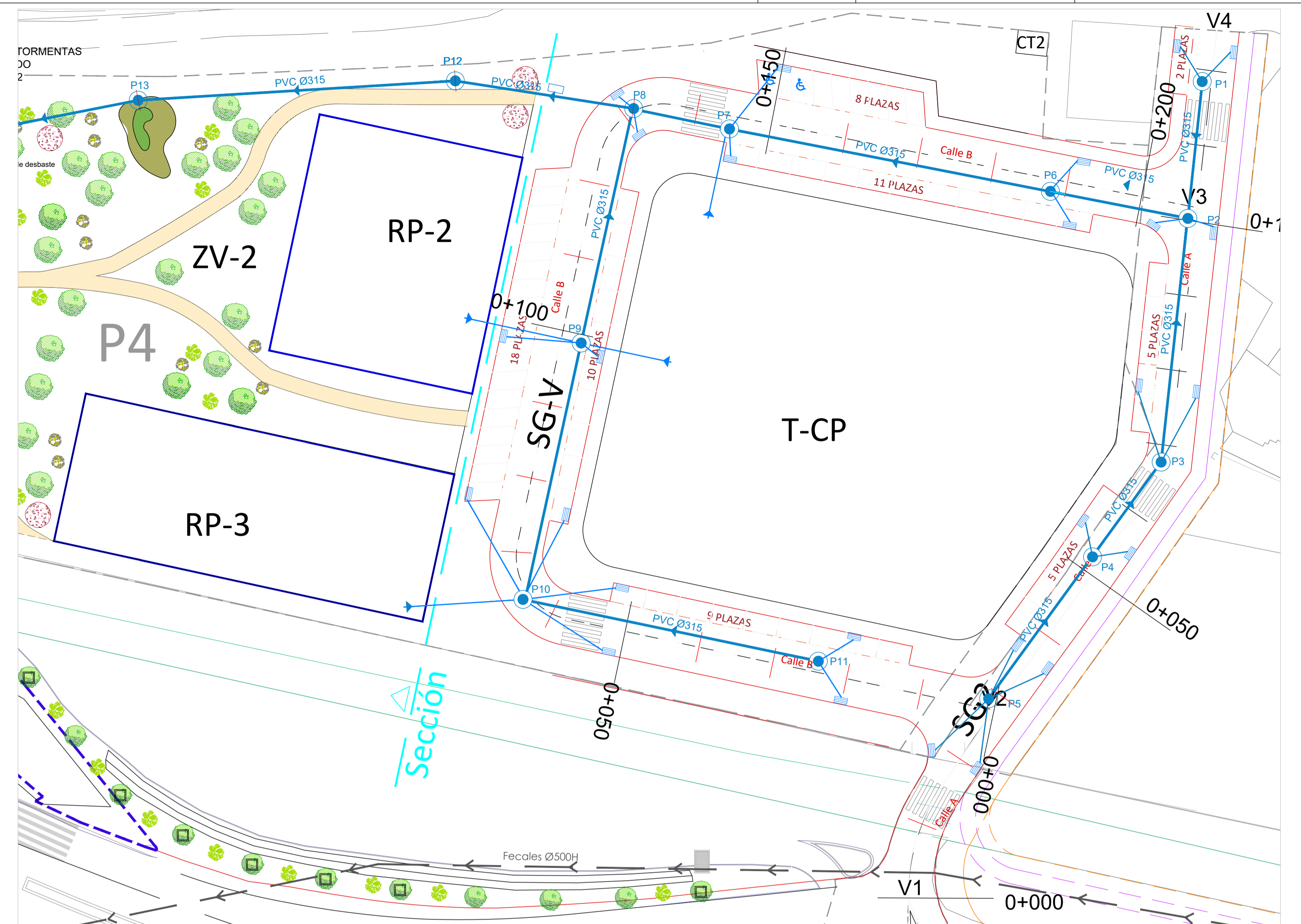
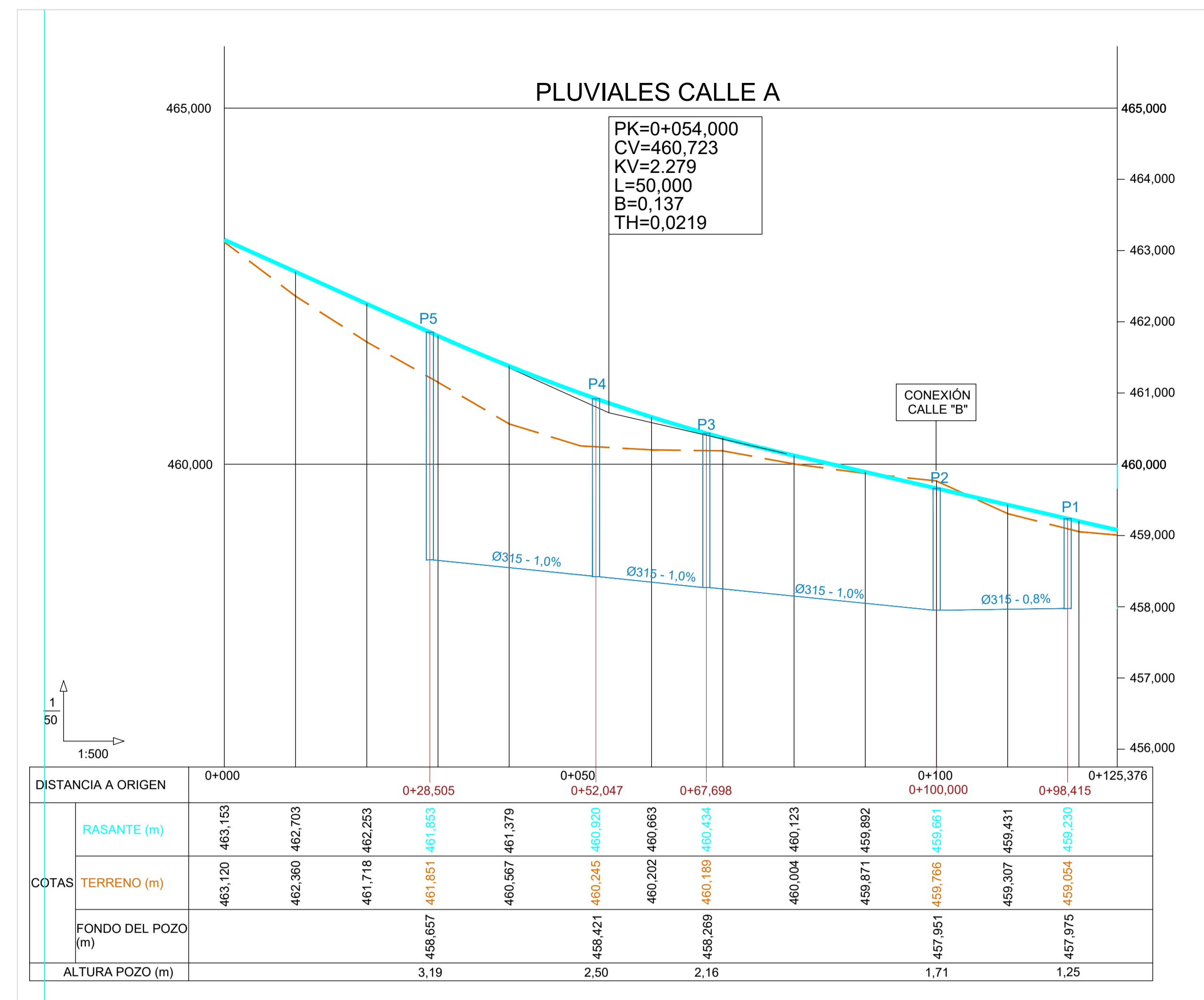
PLANO  
**REDES DE SANEAMIENTO FECAL PERFILES LONGITUDINALES I.**

ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE
1:400	A1+	MAYO 2024	-

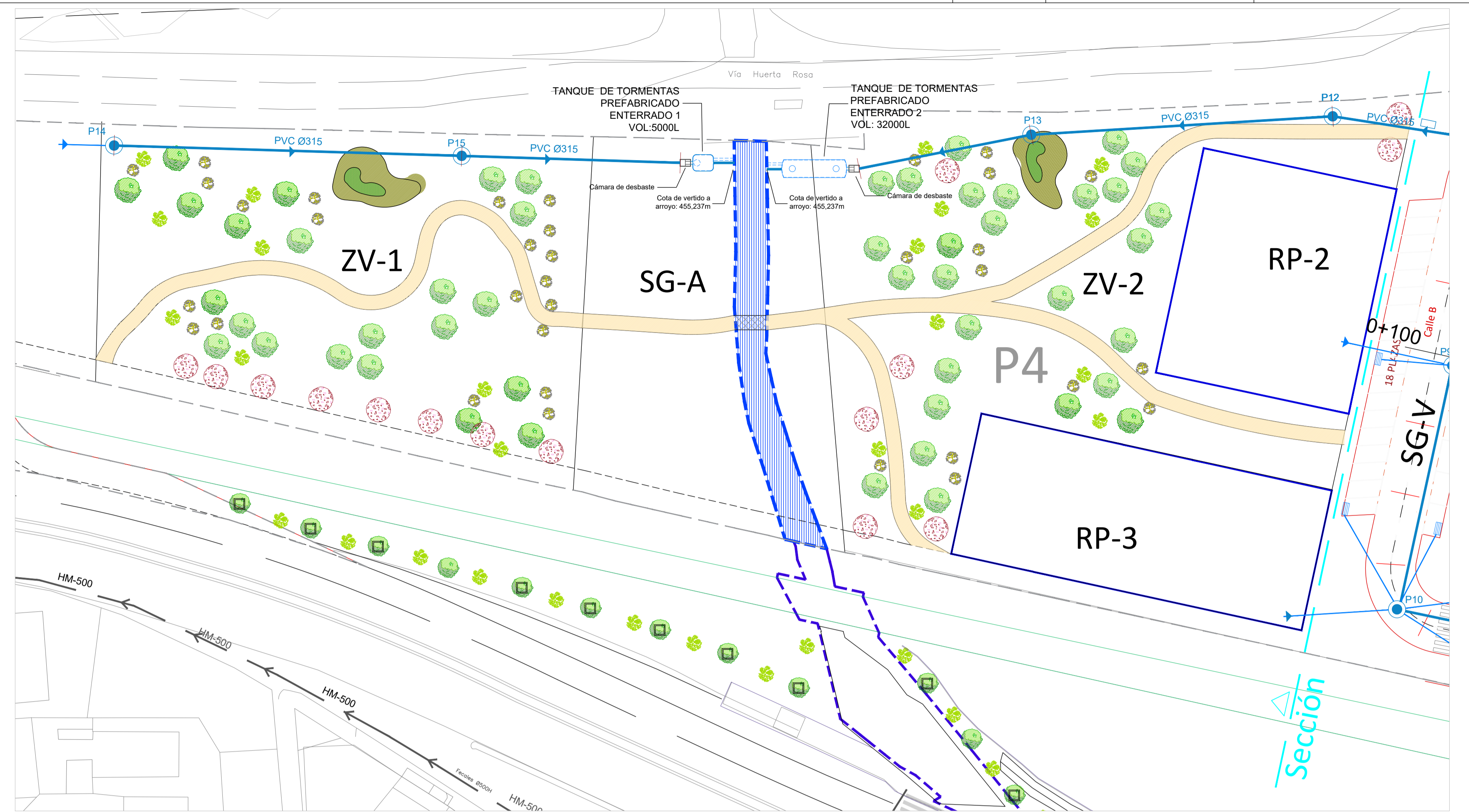
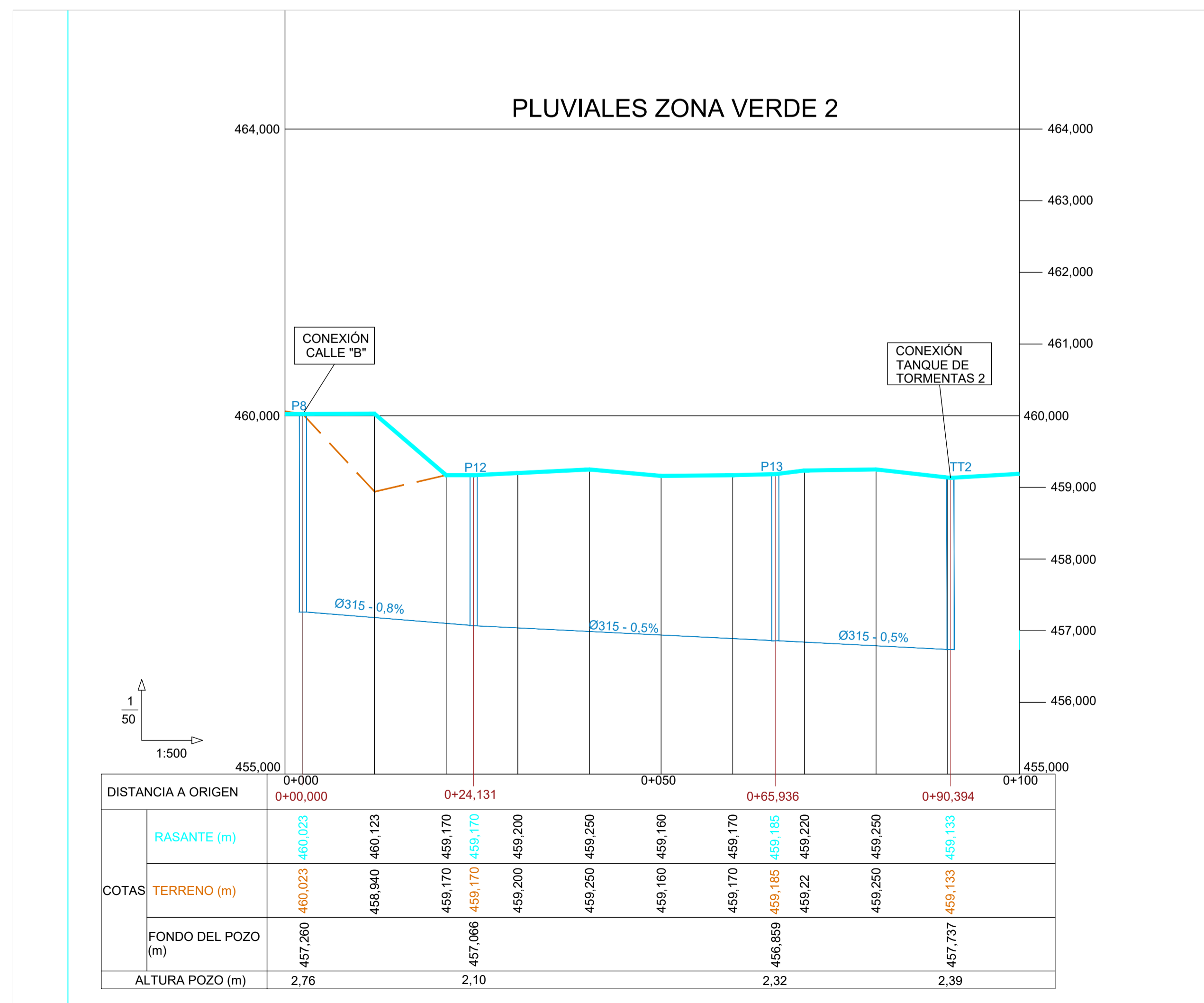
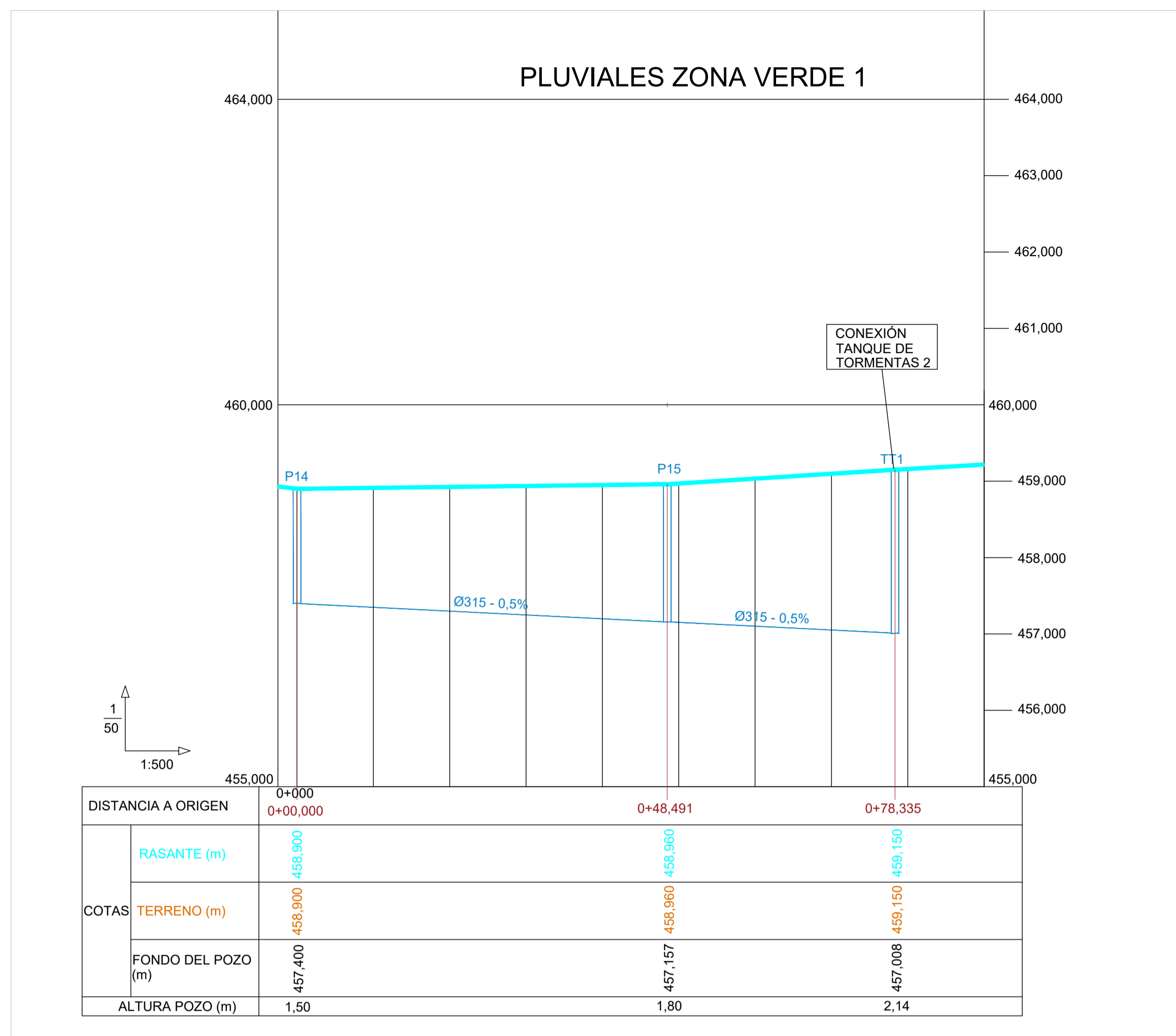
ARQUITECTOS:  
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
Nº COL. 3.884

ANA DÍAZ DELGADO  
Nº COL. 6.115

**IS-3**

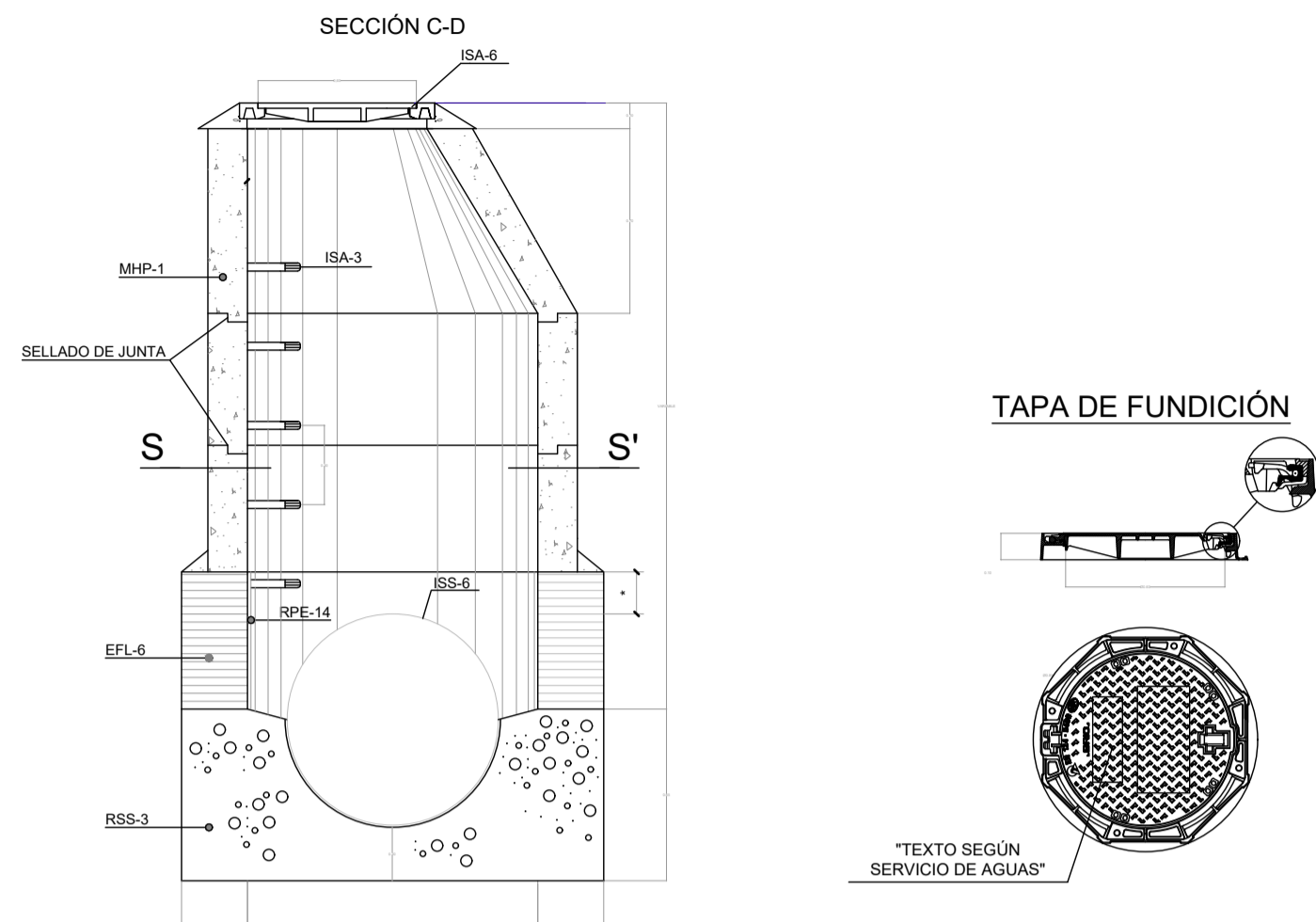


<b>PROYECTO DE URBANIZACION DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO</b>				
EMPLAZAMIENTO				
<b>PASEO DE LA ROSA_ TOLEDO.</b>				
PROMOTOR				
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L				
PLANO				
<b>REDES DE SANEAMIENTO PLUVIAL PERFILES LONGITUDINALES I.</b>				
ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	ENERO 2023	-	
ARQUITECTOS:				
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR Nº COL. 3.884				
ANA DÍAZ DELGADO Nº COL. 6.115				



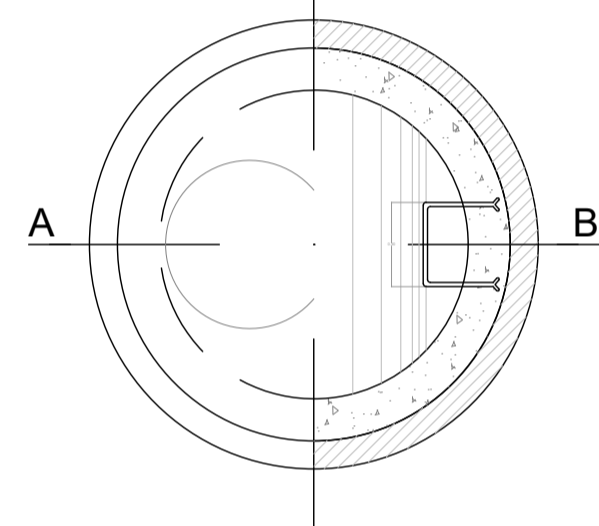
<b>PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO</b>				
EMPLAZAMIENTO				
<b>PASEO DE LA ROSA_ TOLEDO.</b>				
PROMOTOR				
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L				
PLANO				
<b>REDES DE SANEAMIENTO PLUVIAL PERFILES LONGITUDINALES II.</b>				
ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	ENERO 2023	-	
ARQUITECTOS:				
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR Nº COL. 3.684				
ANA DÍAZ DELGADO Nº COL. 6.115				

**POZO DE REGISTRO EN MÓDULOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO**

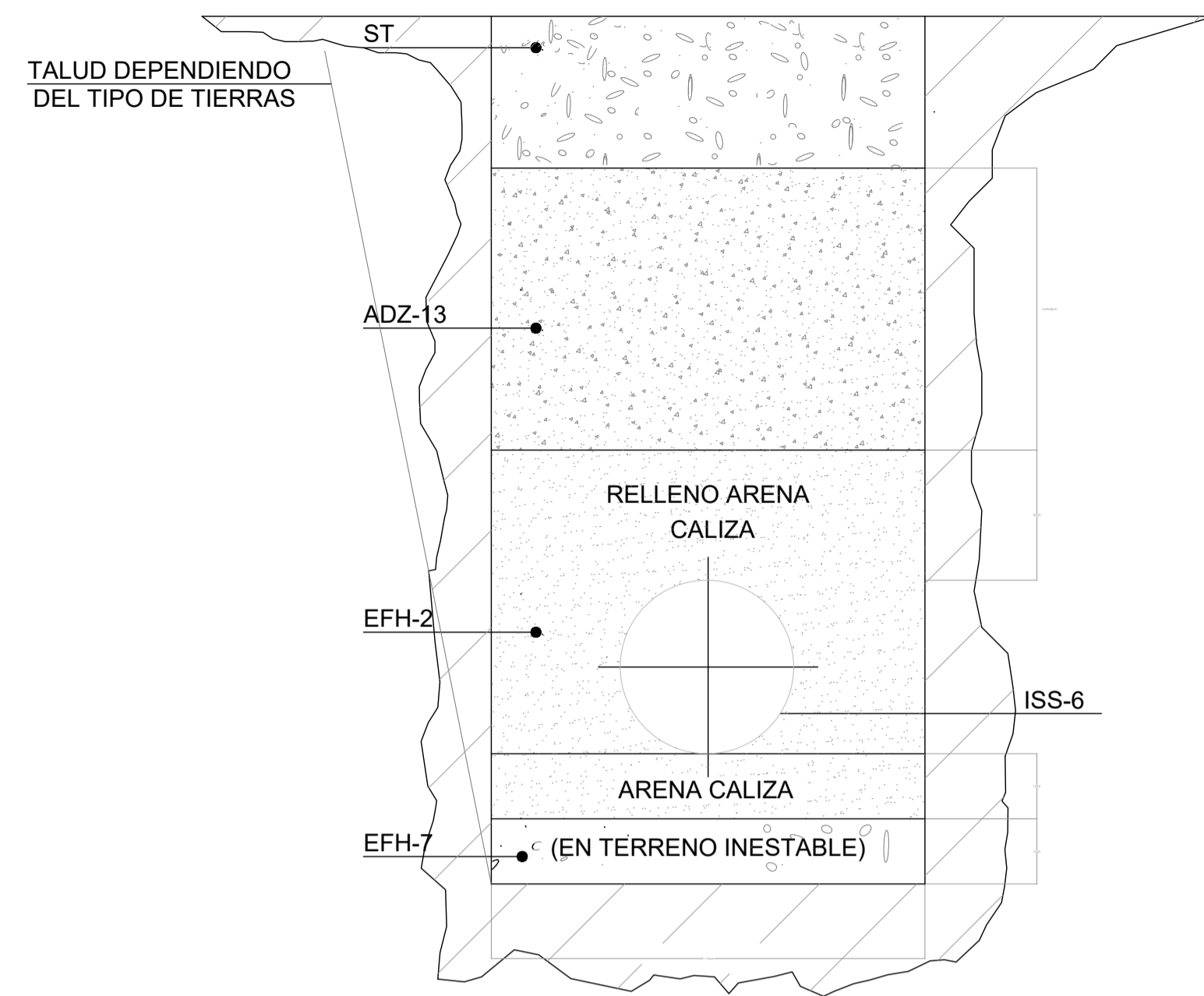


NOTA: Se deberán sellar las juntas de los módulos prefabricados para evitar la entrada de raíces

**PLANTA SECCIÓN S-S'**



**SECCIÓN TIPO DE ZANJA**

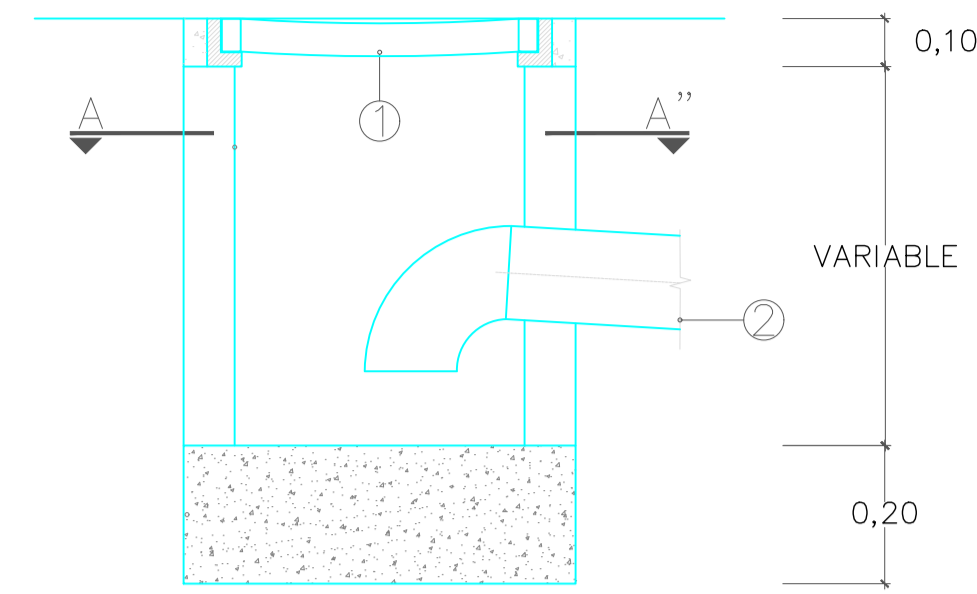


**LEYENDA**

- EAT-2 Cerco y tapa - Perfil 70-6 mm. en acero galvanizado.
- EFL-6 Fábrica de ladrillo macizo de 24 cm. de espesor y 100kg/cm<sup>2</sup> R.C., juntas de mortero c.p. 1:3 de 15 mm. de espesor.
- EHL-4 Losa de hormigón de 20 N/mm<sup>2</sup> R.C. o basoas sobre cerco de perfil laminado.
- EFH-2 Arena de mina de origen calizo en asiento y relleno.
- EFH-7 Hormigón en masa HM-20/B/20/lla vertido sobre zanja
- ISS-6 Tubería de P.V.C. compacto UNE 1456-1 - PN - 6 (hasta Ø 710mm.) Tubería de Poliéster R.F.V. UNE-1796 SN-6.000 N/m<sup>2</sup>, PN-1 (para >710mm.)
- ISS-9 Injerto o derivación en pinza de P.V.C.
- RS-3 Solera de hormigón HM-20/B/20/lla
- ADZ-13 Relleno de zanja por tongadas de 20 cm. de zahorra natural.
- ISS-11 Rejilla y arqueta monobloque articulada en fundición dúctil - 250 KN y 51 kg revestido de pintura
- ISS-12 Rejilla de fundición dúctil atornillada a bastidor de fundición gris.
- ISS-13 Rejilla y arqueta monobloque articulada en fundición dúctil - 250 KN y 76 kg revestido de pintura
- SHP-1 Cajón sumidero sifónico de hormigón prefabricado H-40. 92/92/63 y 62/59/58
- SHP-3 Canaleta de hormigón polímero y resinas.
- RPE-14 Enfoscado mortero c.p. 1:3 de 15 mm. de espesor.
- ISS-10 Cerco y reja de fundición 500/300 mm. articulada, cerco 34Kg. y tapa 29 Kg. modelo "Aguas de Burgos"
- ISA-3 Pate en acero recubierto de material plástico.
- MHP-1 Módulo de hormigón prefabricado H-40
- ISA-6 Cerco y tapa de fundición dúctil diámetro 600 mm. interior UNE 41-300-87 carga de rotura 40Tn. Tapa articulada con autocentro, apertura manual mediante tirador oculto, ocn junta de polietileno para amortiguación de ruidos. modelo Servicio de Aguas de Burgos.
- S.T. Sección tipo firme o pavimento.

**IMBORNAL**

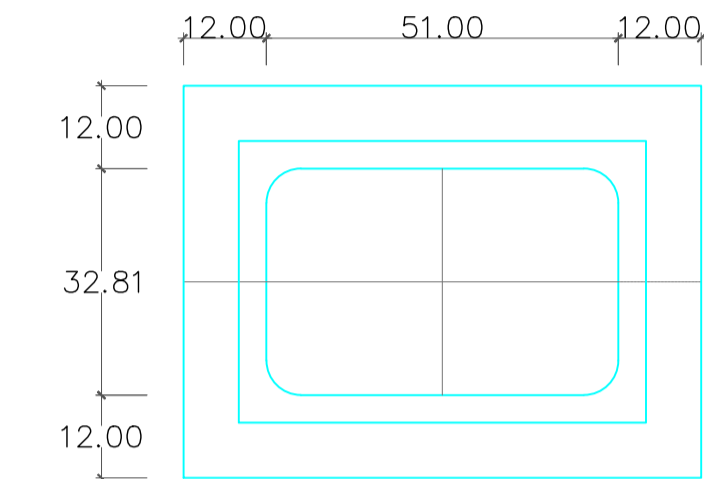
**ALZADO - SECCION**



**LEYENDA**

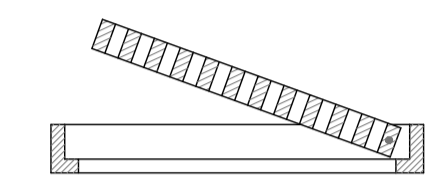
- ① REJILLA FUNDICIÓN ISS-10
- ② COLECTOR DE SALIDA DE DN

**PLANTA - SECCION A-A''**

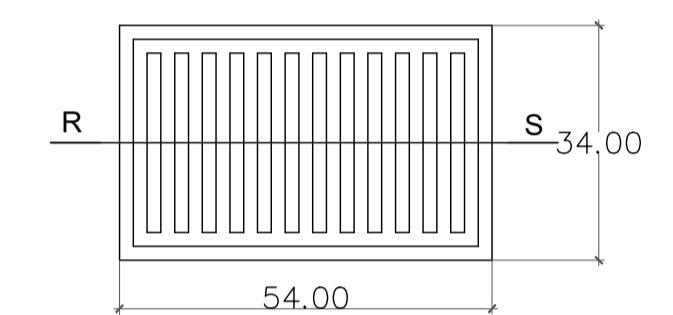


**REJILLA ISS - 10**

**SECCIÓN R - S**

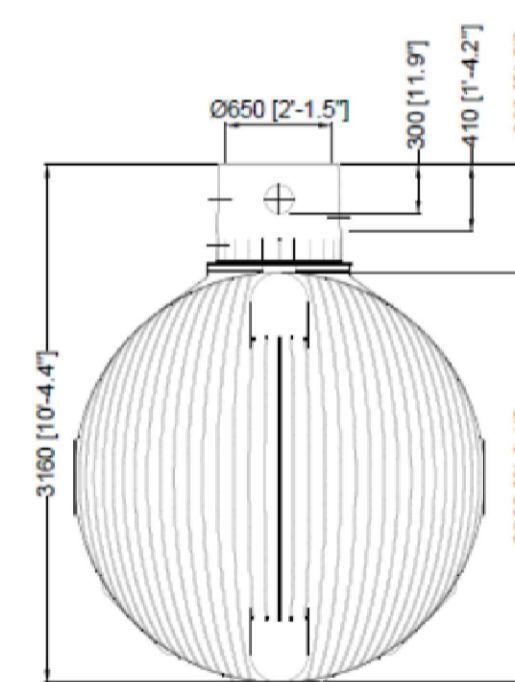
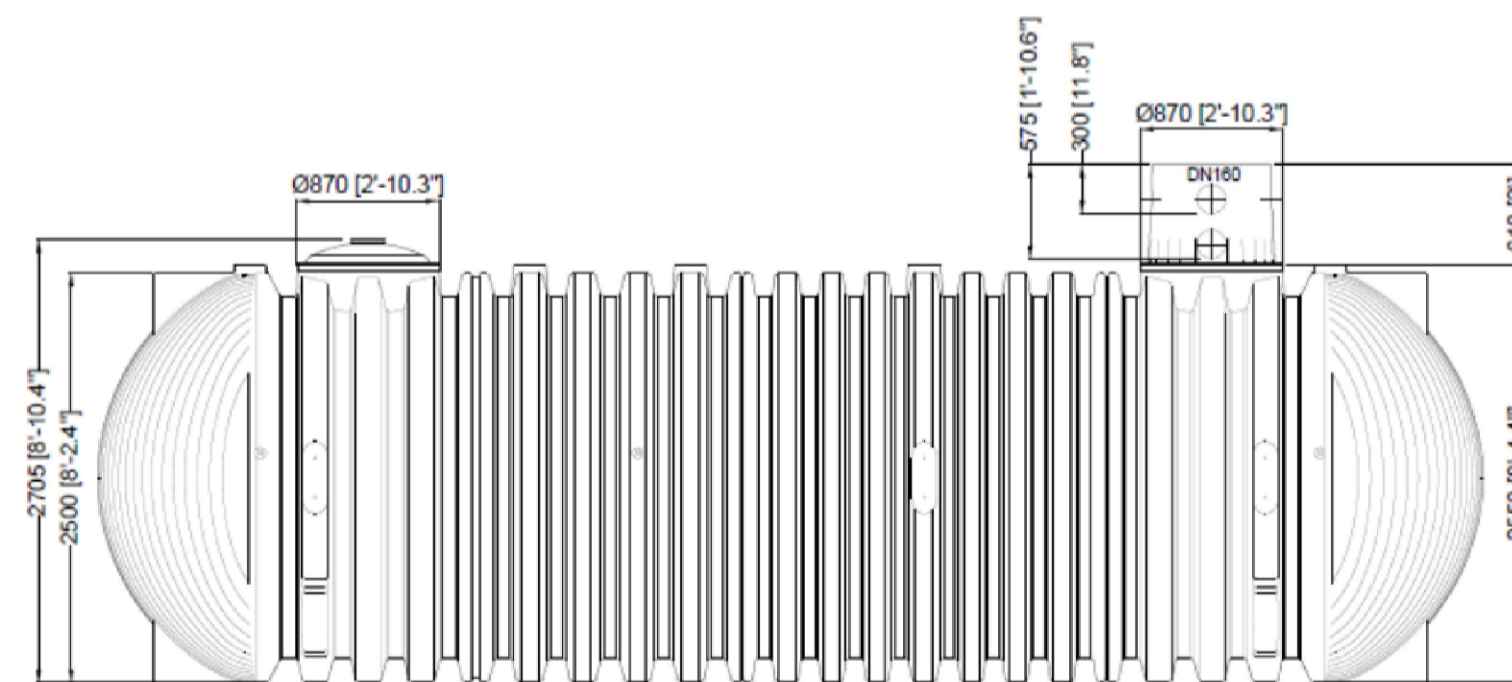
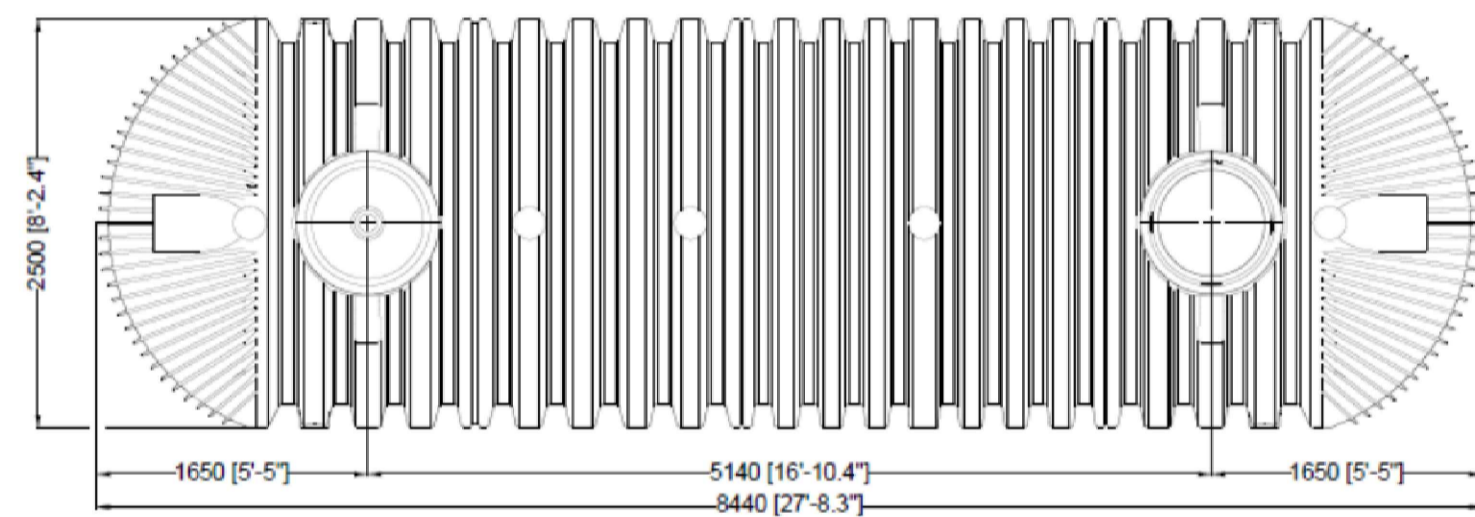


**PLANTA**

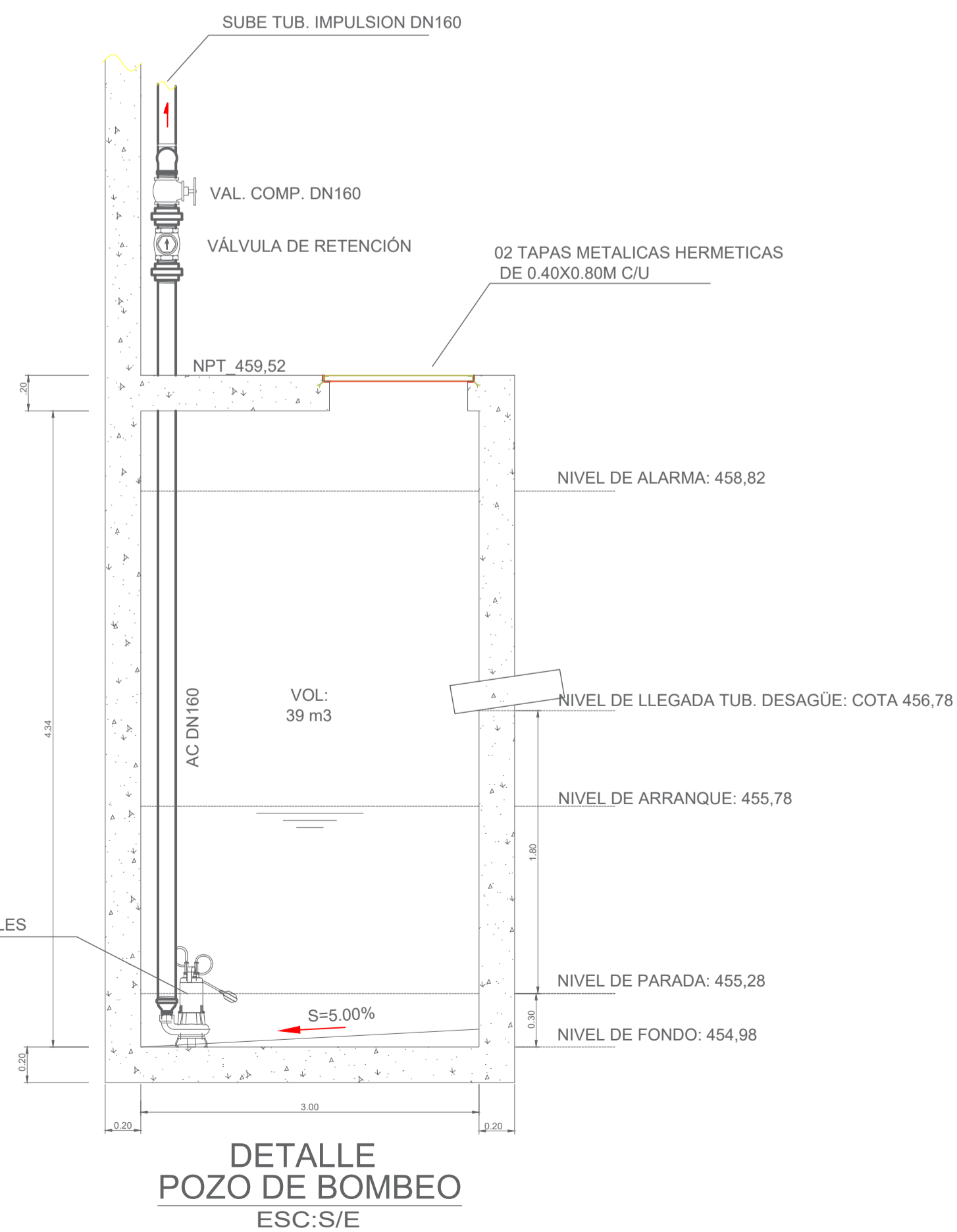
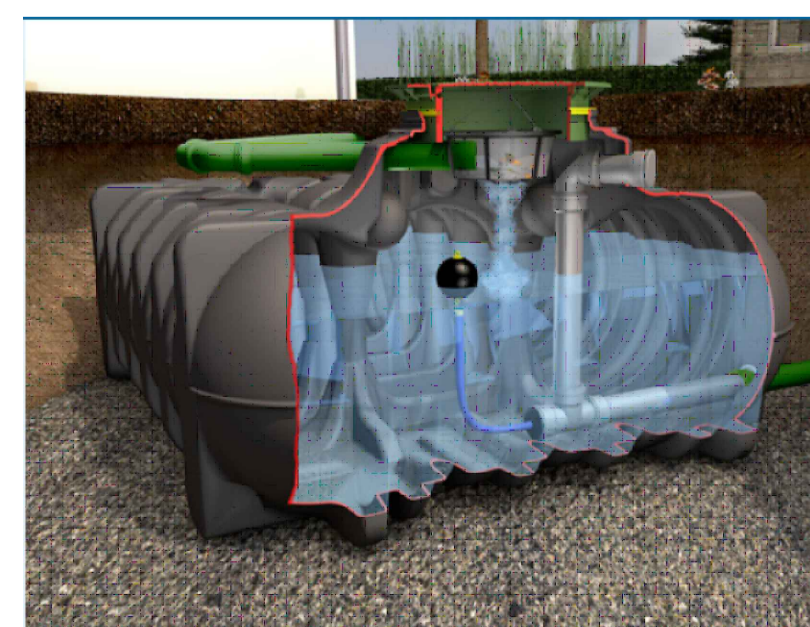
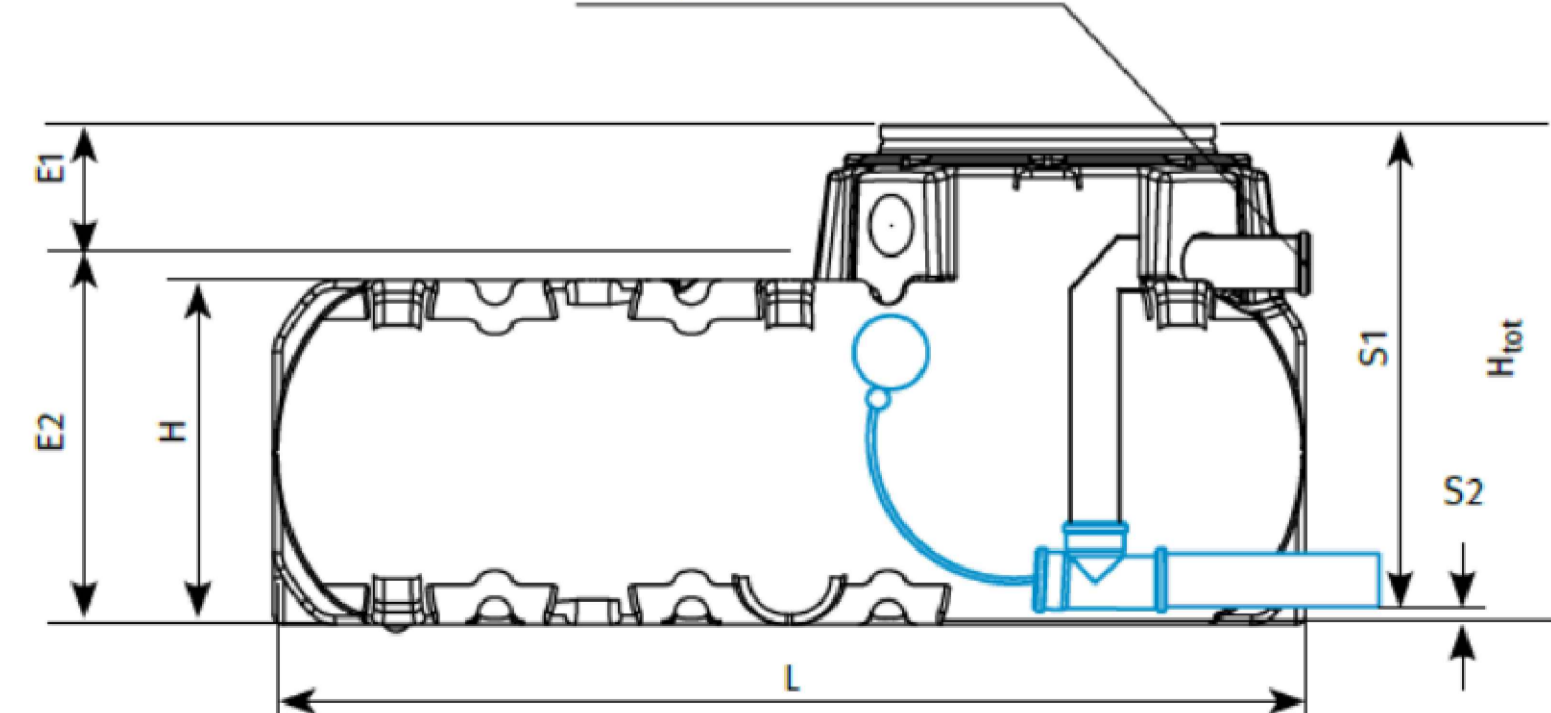


**TANQUE DE TORMENTAS ENTERRADO PREFABRICADO**

Depósito de retención aguas de lluvia, marca Graf modelo Carat XXL de 32.000L de capacidad. Incluye depósito Carat XXL 32.000L fabricado en rotomoldeo de PEAD, 2 cúpulas con conexiones de entrada y salida DN 315 mm y 2 cubiertas telescópicas transitables peatonales. Incluso pletinos habilitados para conexiones de entrada DN 150 (160mm) - DN 300 (315mm), con tubería de PE termosoldada y los accesorios necesarios para su instalación. Con certificado CE. Medidas (L x A x h): 8.530mm x 2.500mm x 3.300-3.500mm. Peso: 1.372kg

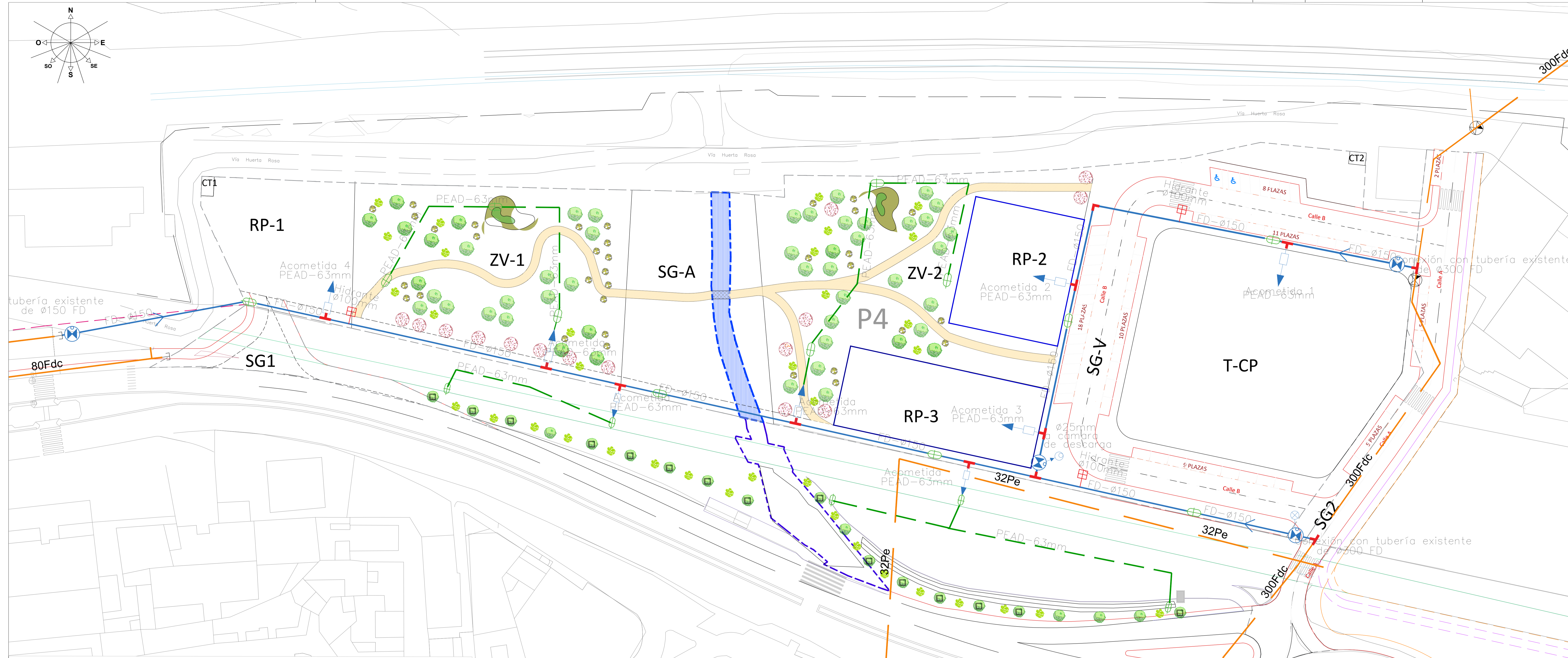
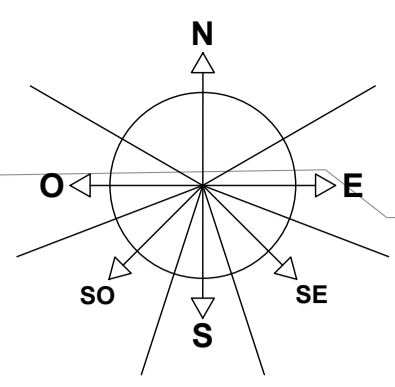


terme, non utiise



**DETALLE POZO DE BOMBEO ESC: S/E**

<b>PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO</b>				
EMPLAZAMIENTO				
<b>PASEO DE LA ROSA_ TOLEDO.</b>				
PROMOTOR				
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L				
PLANO				
<b>REDES DE SANEAMIENTO. DETALLES.</b>				
ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	ENERO 2023	-	
ARQUITECTOS:				
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR Nº COL 3.684				
ANA DÍAZ DELGADO Nº COL 6.115				



LEYENDA ABASTECIMIENTO DE AGUA

- RED ABASTECIMIENTO AGUA EXISTENTE
- RED ABASTECIMIENTO AGUA FUNDICIÓN DUCTIL, DN150, PROYECTADA
- RED DE RIEGO POLIETILENO, PEAD-63, PROYECTADA
- VALVULA PASO EXISTENTE PROYECTADA
- ARQUETA CON VALVULA DE PASO TIPO COMPUERTA PROYECTADA
- BOCA DE RIEGO DE FUNDICIÓN DÓCTIL ø50 mm, PROYECTADA
- HIDRANTE ø 100 mm, PROYECTADO
- VENTOSA
- PUNTO DE VACIADO CON VALVULA
- ARQUETA CONEXIÓN RED EXISTENTE
- ACOMETIDA DOMICILIARIA
- CODD 22,5 \* PROYECTADO
- 45 \*
- 90 \*
- TE DE DERIVACIÓN PROYECTADA

LEYENDA RED DE RIEGO

- ARQUETA /CAJA DE VALVULAS  
Arqueta cuadrada para contener 5 electroválvulas controlador modular 5 estaciones Programador de riego por goteo y aspersión Llaves de corte de servicio
- RED DE RIEGO POLIETILENO, PEAD-63, PROYECTADA
- TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD ø 25mm
- TUBERIA DE POLIETILENO CON GOTEROS ø 16mm
- BOCA DE RIEGO DE FUNDICIÓN DÓCTIL ø50 mm, PROYECTADA
- TE DE DERIVACIÓN PROYECTADA PEAD

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO**

EMPLAZAMIENTO  
**PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.**

PROMOTOR  
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L.

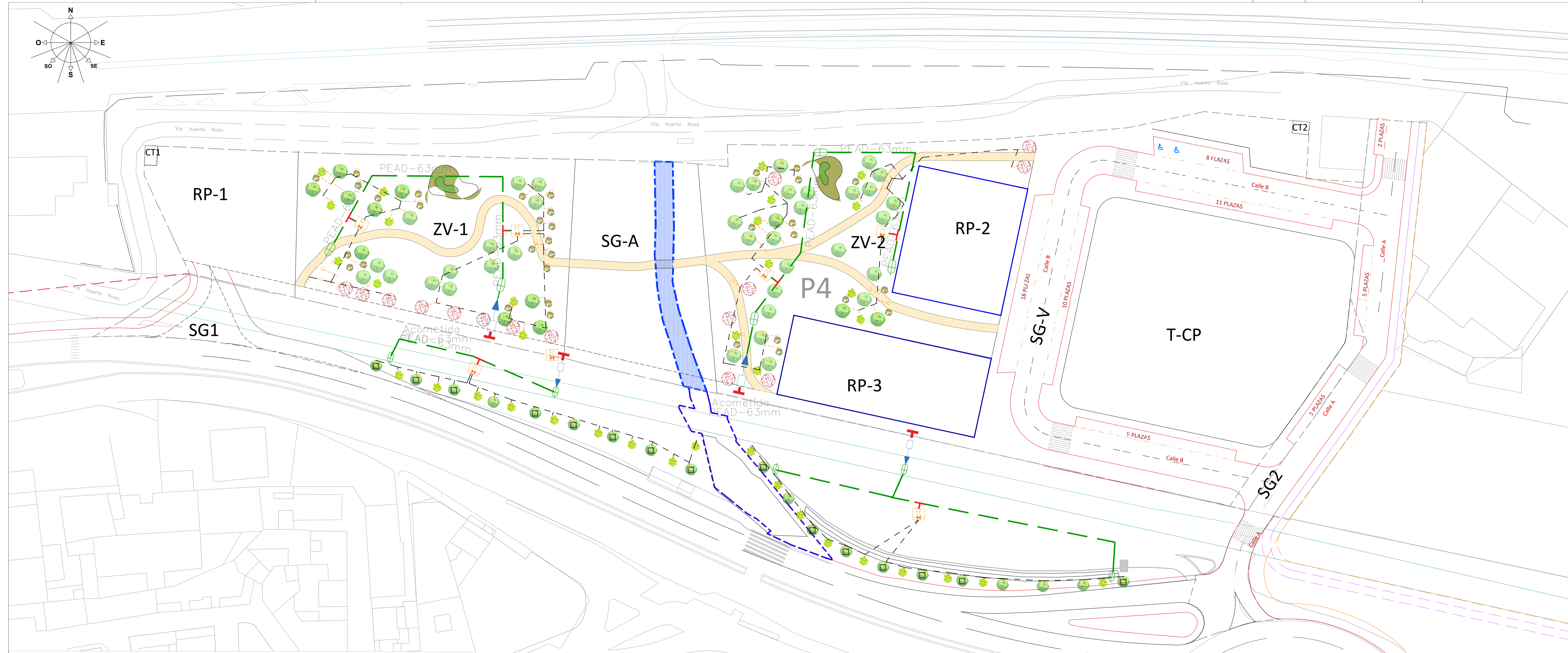
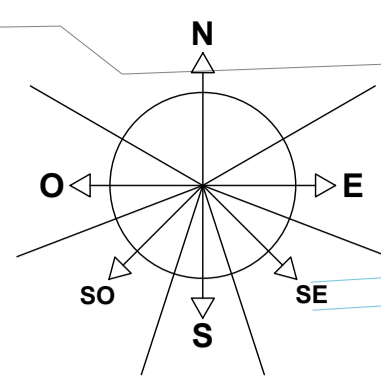
PLANO  
**REDES DE ABASTECIMIENTO**

ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	ENERO 2023	-	

ARQUITECTOS:  
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
Nº COL. 3.884

ANA DÍAZ DELGADO  
Nº COL. 6.115

IA.1



**LEYENDA ABASTECIMIENTO DE AGUA**

	RED ABASTECIMIENTO AGUA EXISTENTE
	RED ABASTECIMIENTO AGUA FUNDICIÓN DUCTIL, DN150, PROYECTADA
	RED DE RIEGO POLIETILENO, PEAD-63, PROYECTADA
	VALVULA PASO EXISTENTE PROYECTADA
	ARQUETA CON VALVULA DE PASO TIPO COMPUERTA PROYECTADA
	BOCA DE RIEGO DE FUNDICIÓN DÓCTIL ø50 mm, PROYECTADA
	HIDRANTE ø 100 mm, PROYECTADO
	VENTOSA
	PUNTO DE VACIADO CON VALVULA
	ARQUETA CONEXIÓN RED EXISTENTE
	ACOMETIDA DOMICILIARIA
	CODO 22,5 ° PROYECTADO
	45 °
	90 °
	TE DE DERIVACIÓN PROYECTADA

**LEYENDA RED DE RIEGO**

	ARQUETA /CAJA DE VALVULAS Arqueta cuadrada para contener 5 electroválvulas controlador modular 5 estaciones Programador de riego por goteo y aspersión Llaves de corte de servicio
	RED DE RIEGO POLIETILENO, PEAD-63, PROYECTADA
	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD ø 25mm
	TUBERIA DE POLIETILENO CON GOTEROS ø 16mm
	BOCA DE RIEGO DE FUNDICIÓN DÓCTIL ø50 mm, PROYECTADA
	TE DE DERIVACIÓN PROYECTADA PEAD

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO**

EMPLAZAMIENTO  
**PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.**

PROMOTOR  
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L

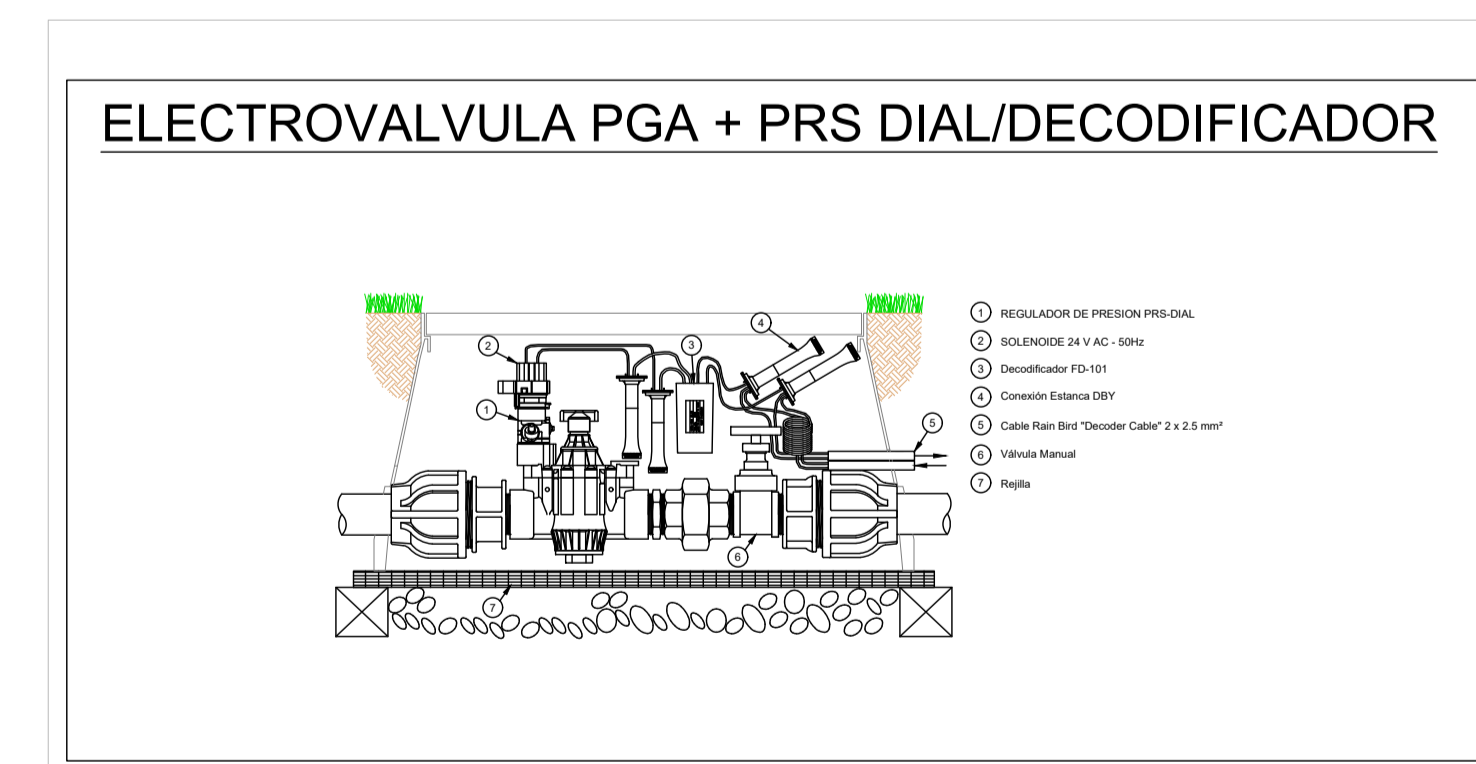
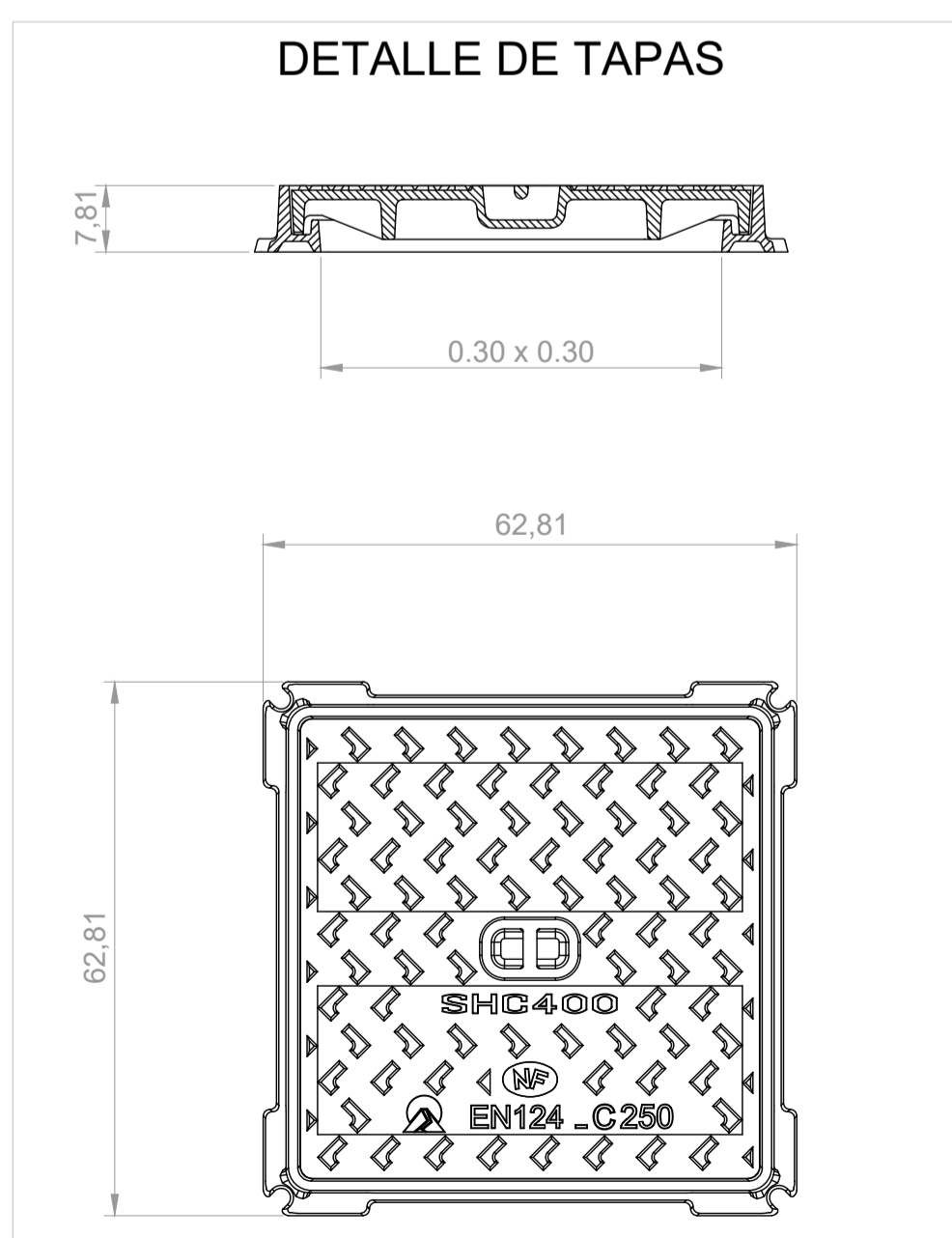
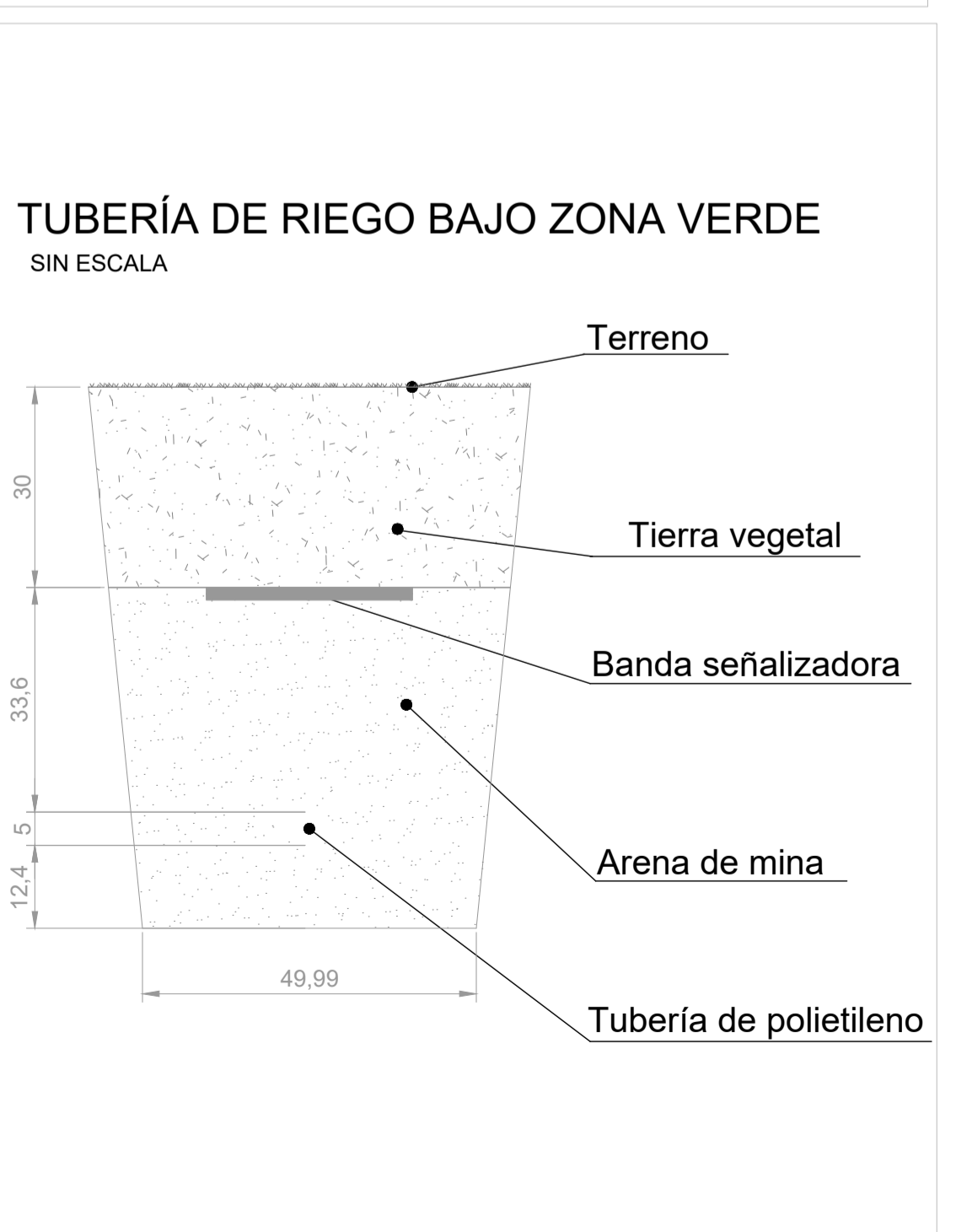
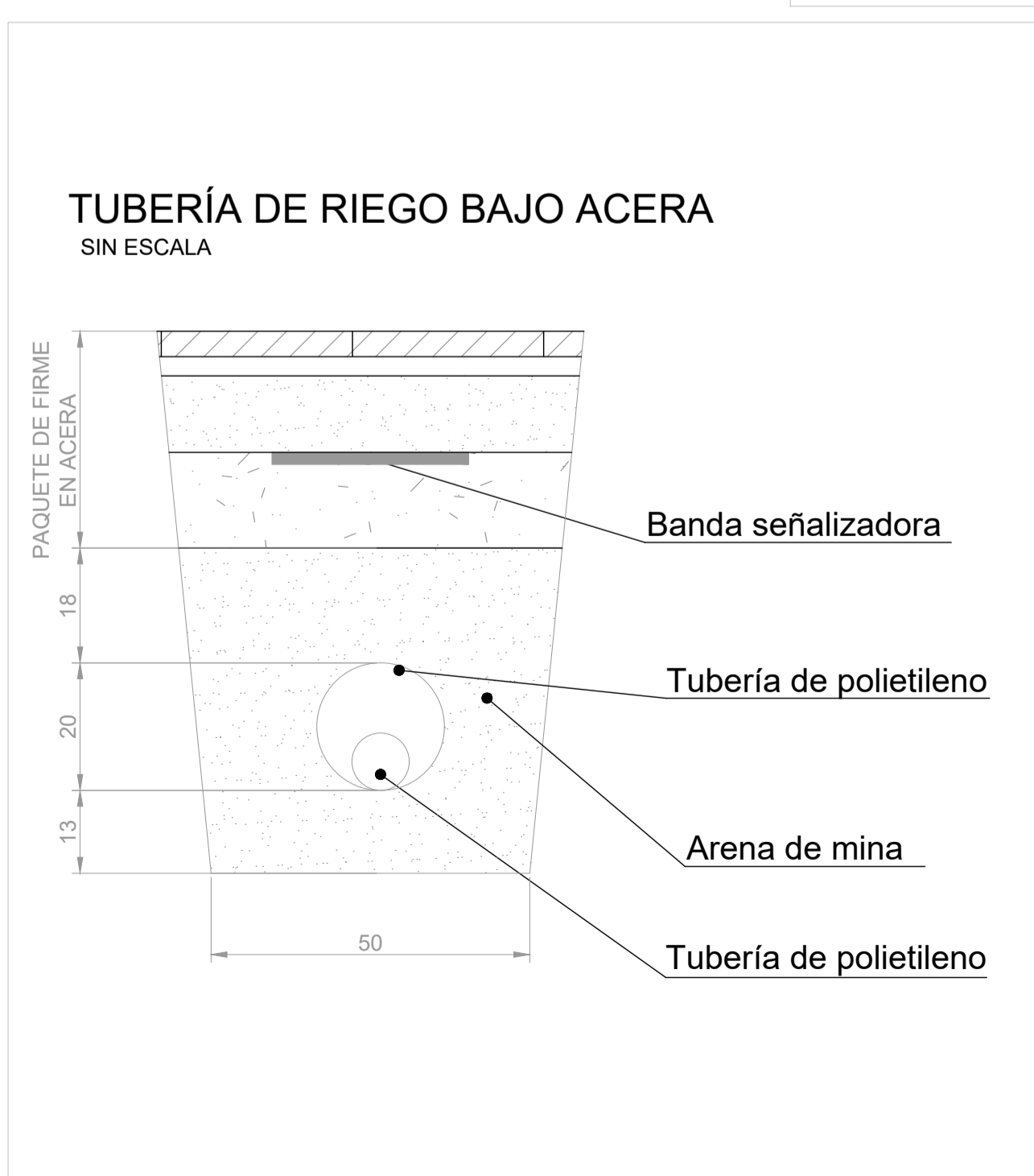
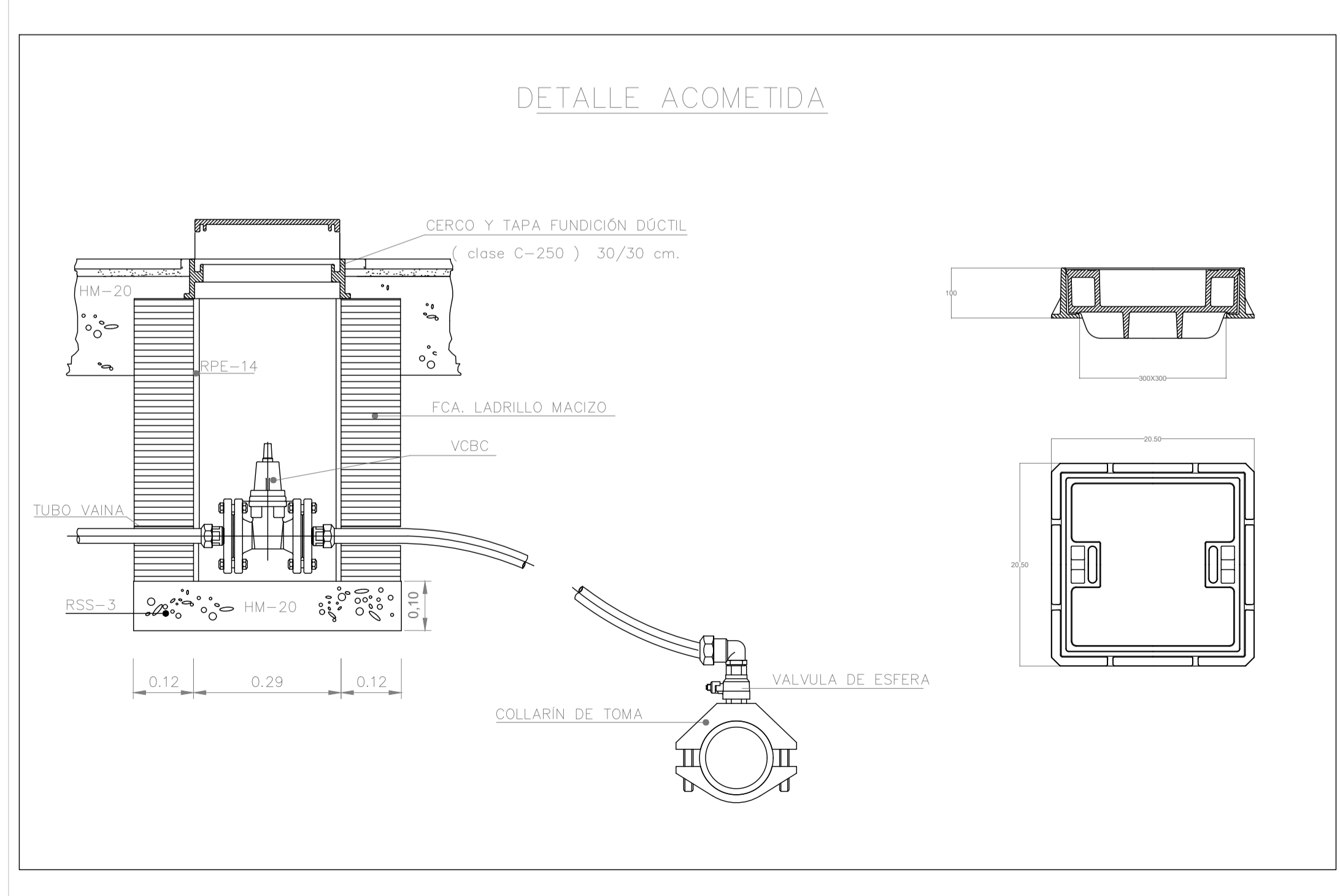
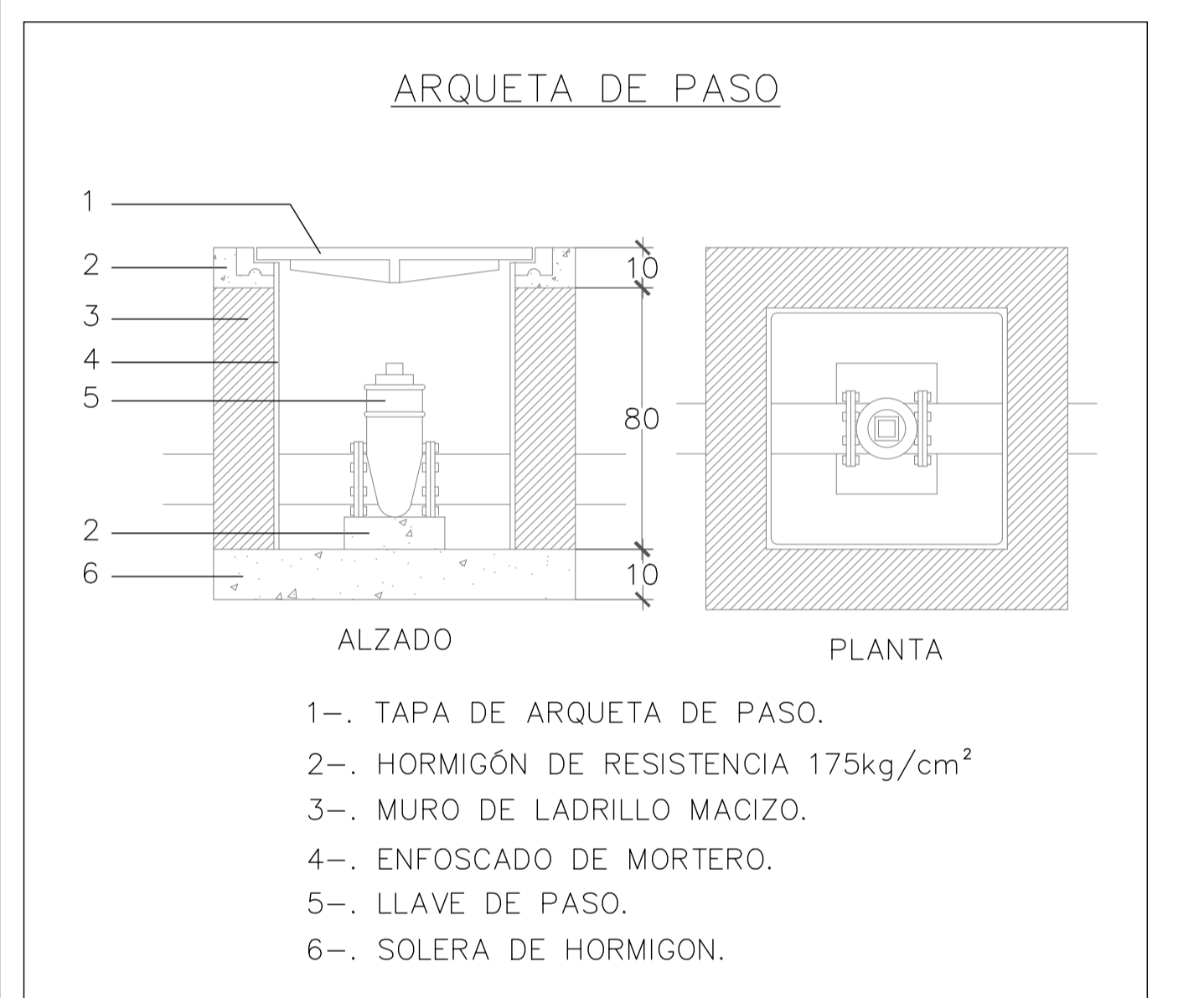
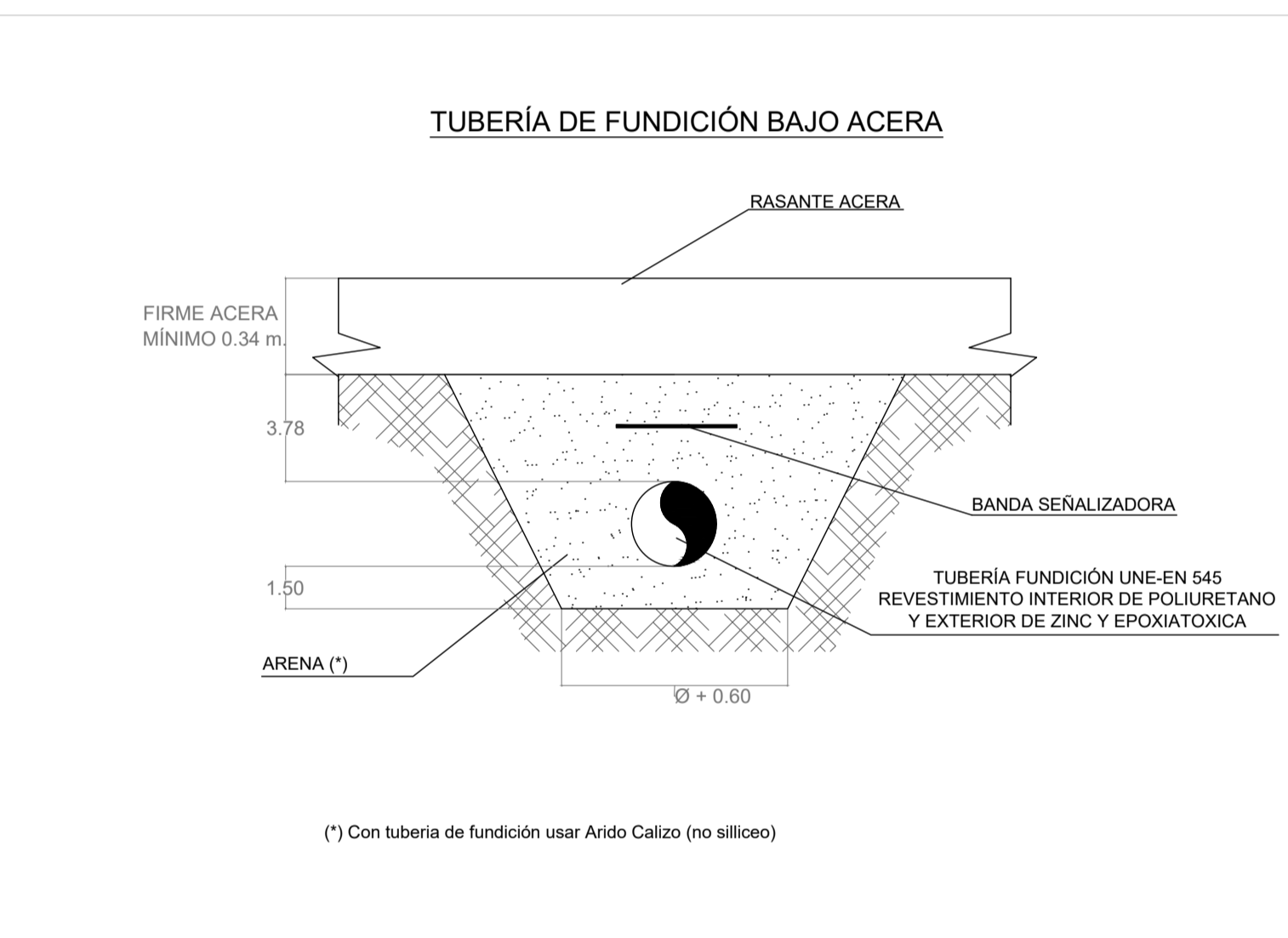
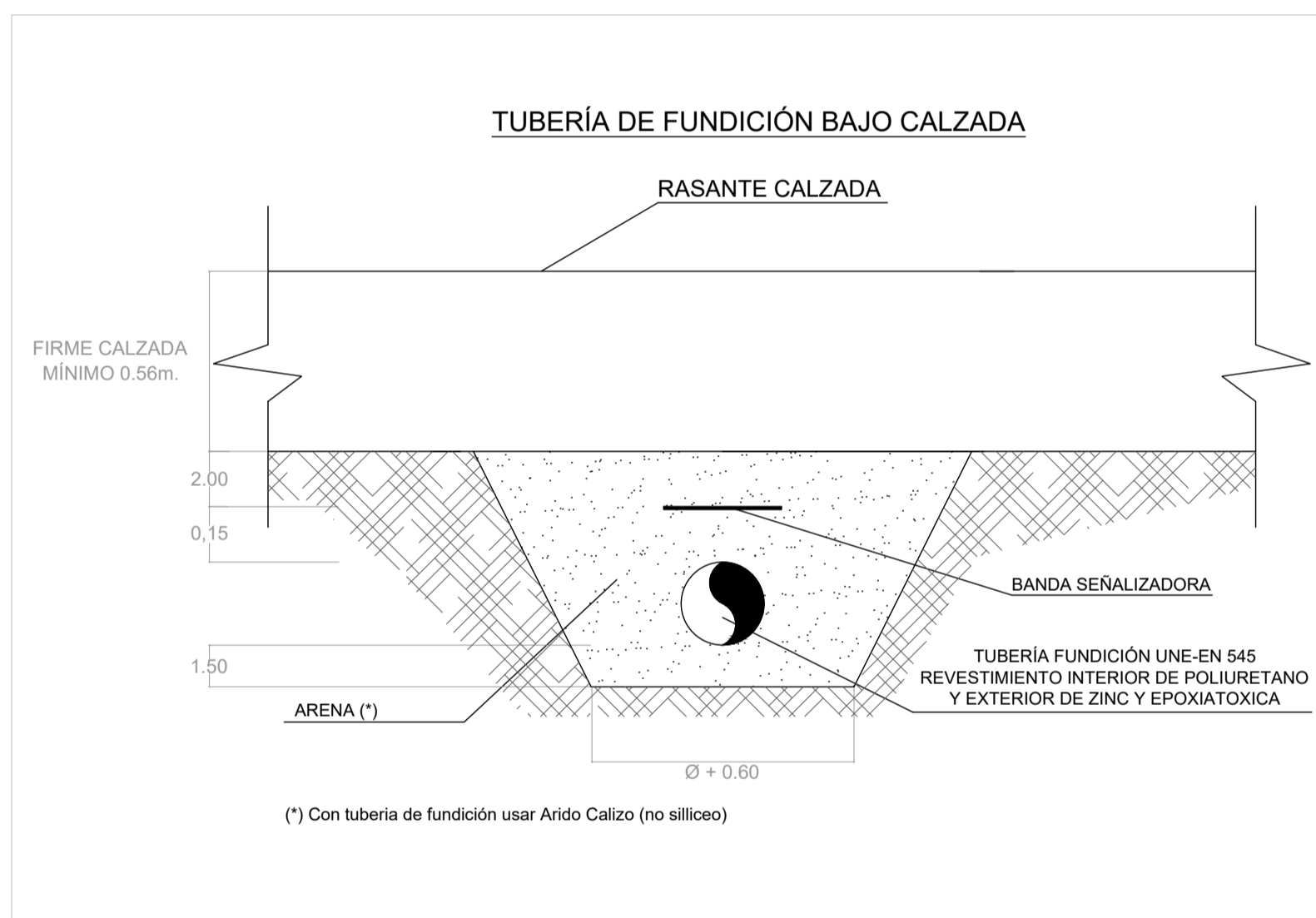
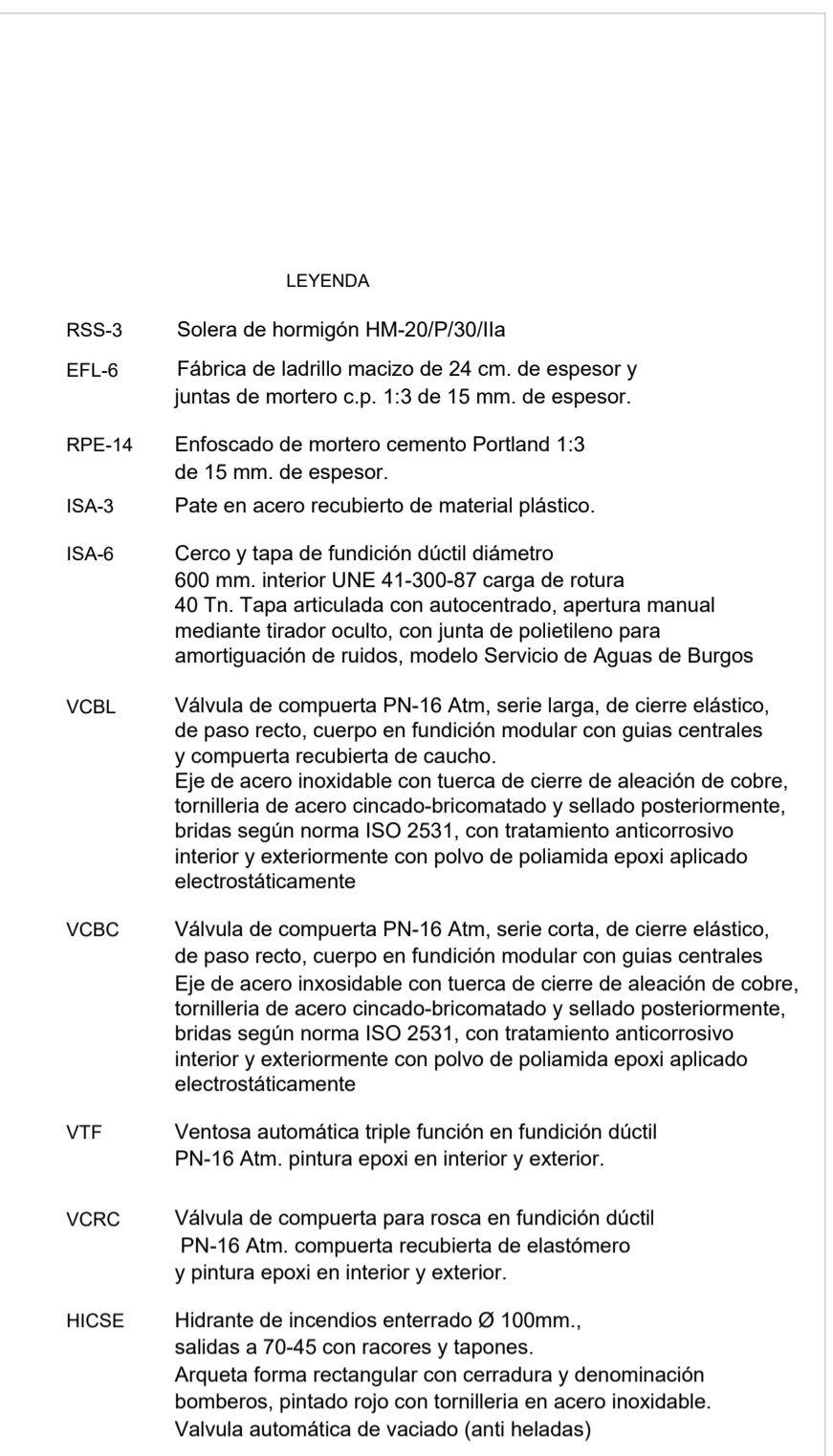
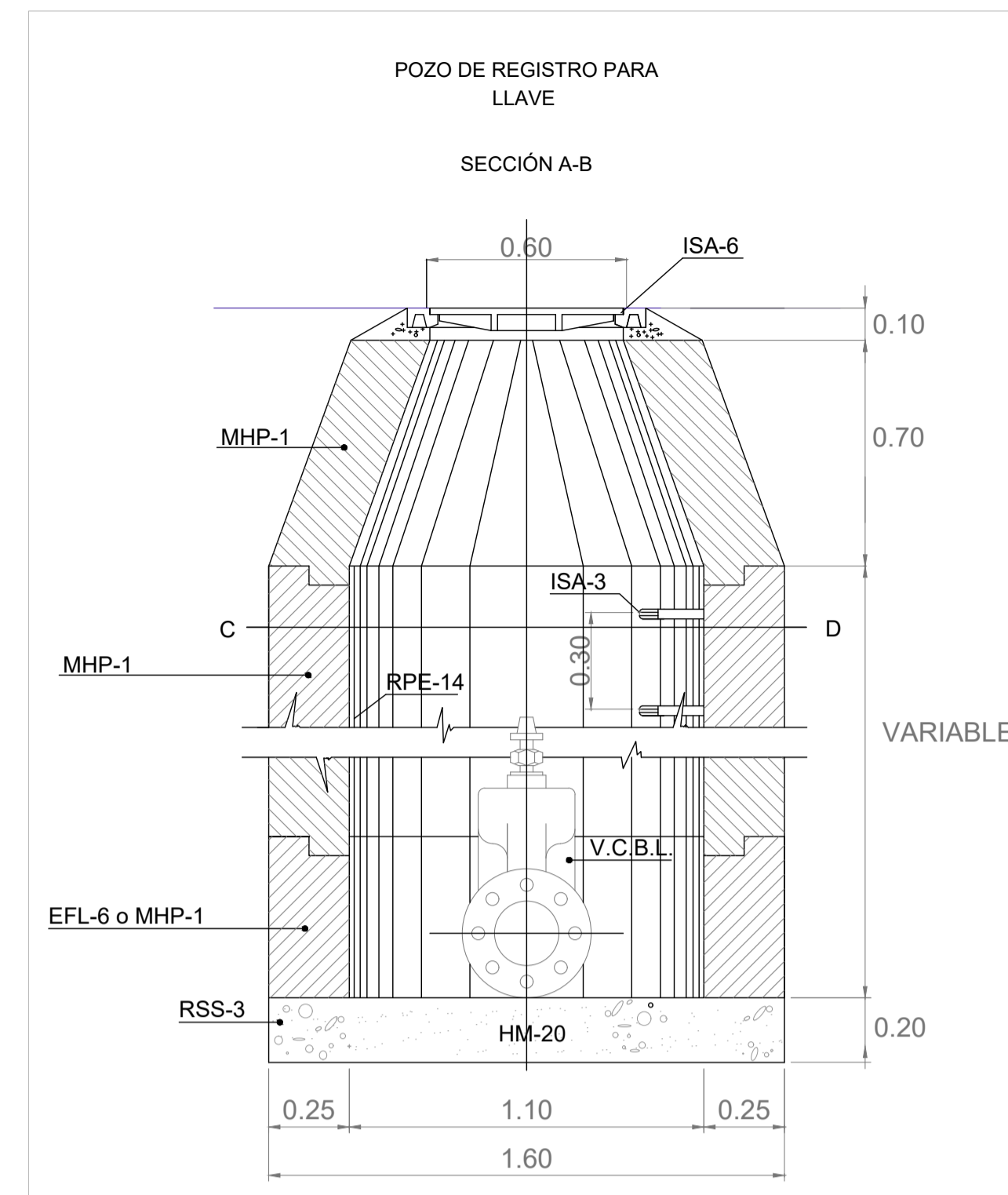
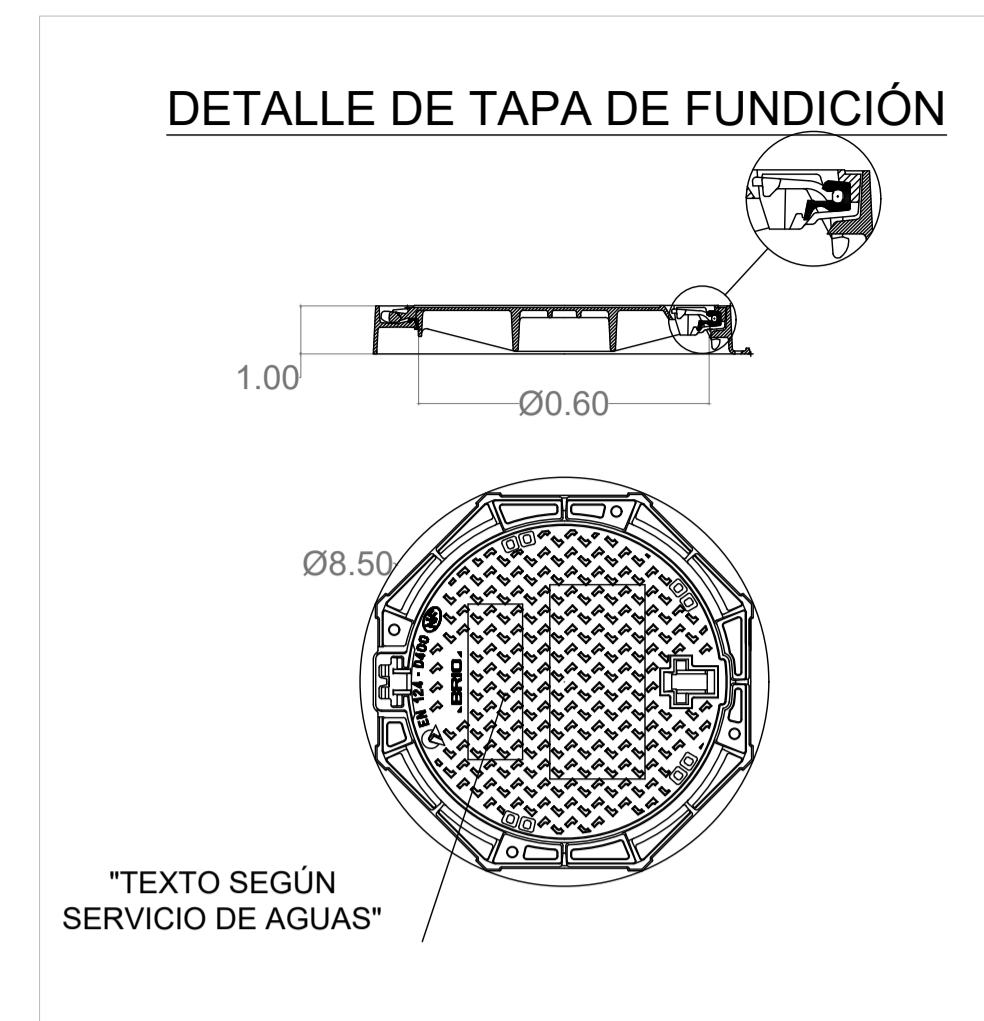
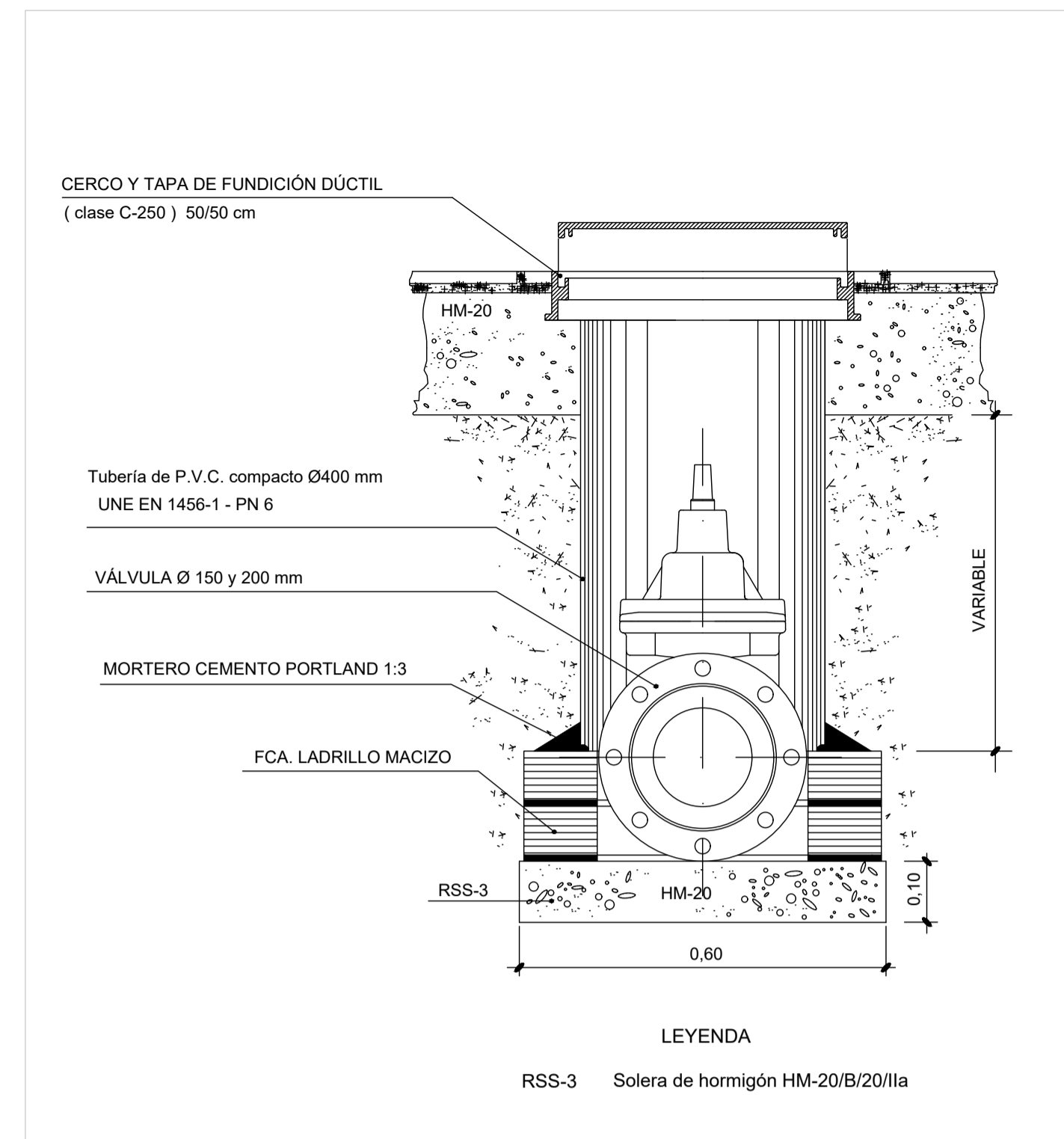
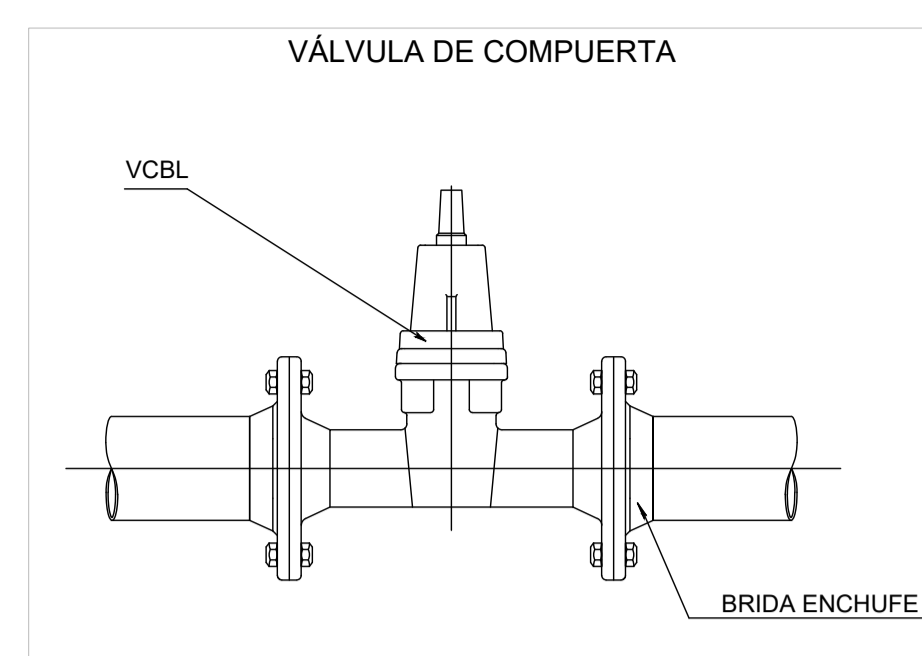
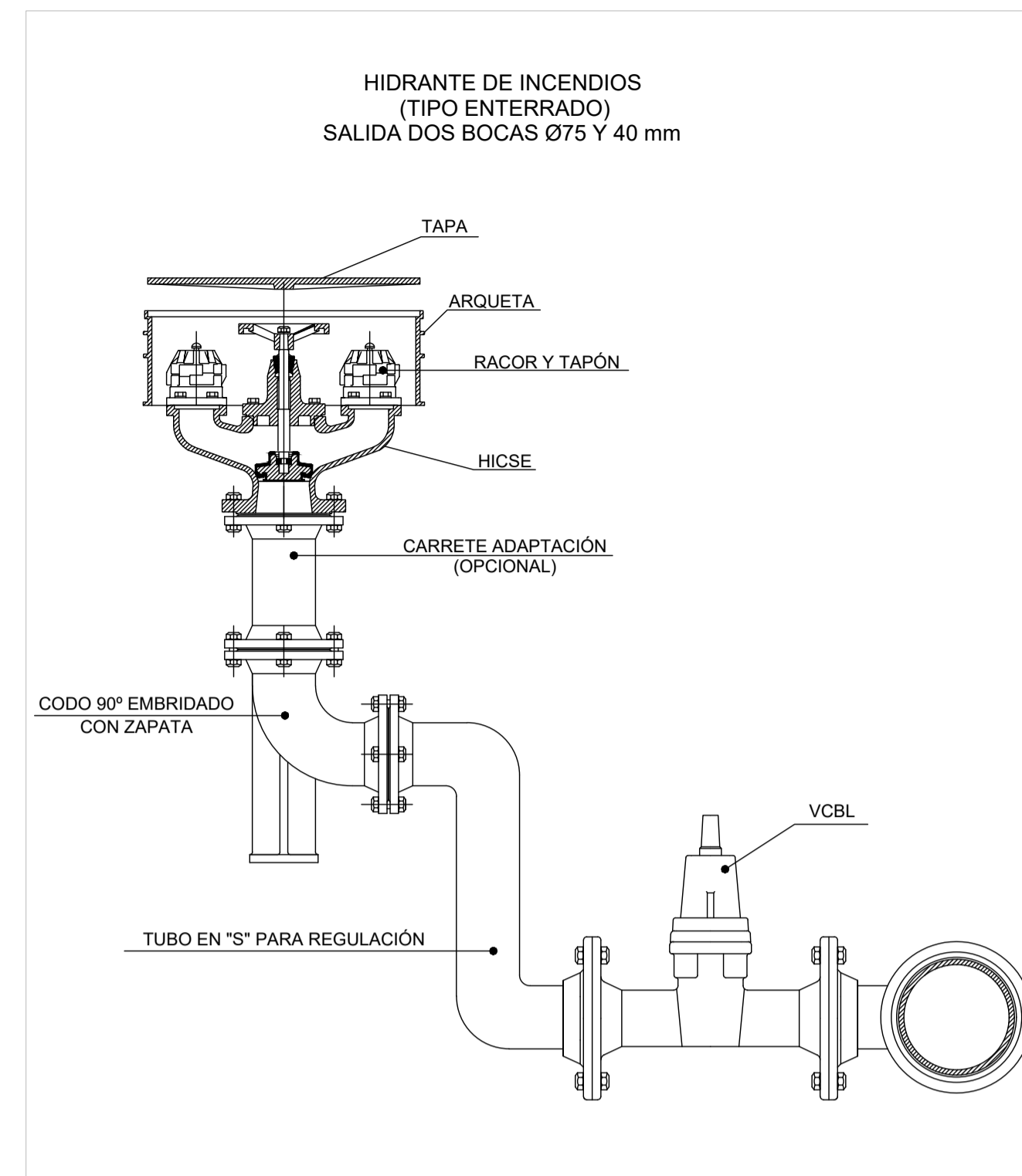
PLANO  
**RED DE RIEGO**

ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	ENERO 2023	-	

ARQUITECTOS:  
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
Nº COL. 3.684  
ANA DÍAZ DELGADO  
Nº COL. 6.115

**IA.2**





**PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO**

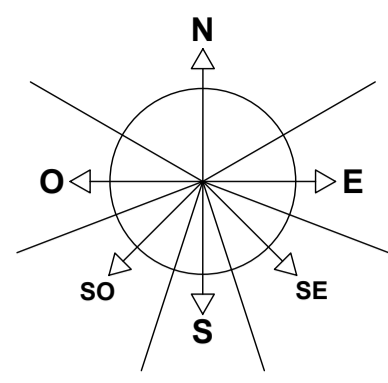
EMPLAZAMIENTO  
**PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.**

PROMOTOR  
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L

PLANO  
**REDES DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO. DETALLES**

ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	
1:400	A1+	ENERO 2023	-	NORTE

ARQUITECTOS:  
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
Nº COL. 3.884  
ANA DÍAZ DELGADO  
Nº COL. 6.115



PTO. CONEXIÓN A C.T.  
APOYO METÁLICO CELOSÍA  
EXISTENTE TIPO 12C-2000

LSMT. HEPRZ1 20kV(3x150) AL

Vía Huerto Rosa  
LSMT. HEPRZ1 20kV(3x150) AL

LSMT. HEPRZ1 20kV(3x150) AL

LSMT. HEPRZ1 20kV(3x150) AL

Vía Huerto Rosa  
LSMT. HEPRZ1 20kV(3x150) AL

LSMT. HEPRZ1 20kV(3x240) AL

LSMT. HEPRZ1 20kV(3x150) AL

Vía Huerto Rosa  
LSMT. HEPRZ1 20kV(3x150) AL

CT.1- EN PROYECTO (400 kVA)

CT.2- EN PROYECTO (630 kVA)

RP-1

ZV-1

SG-A

ZV-2

RP-2

P4

SG1

SG-V

T-CP

RP-3

SG2

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

- CENTRO DE TRANSFORMACION PREFABRICADO COMPACTO DE 400 kVA
- LINEA SUBTERRANEA DE M.T. HEPRZ-1 AL
- LINEA SUBTERRANEA DE B.T. RV AL
- CRUCE DE CALZADA ENTUBADO
- ARMARIO BT PARA 2 ABONADOS
- ARMARIO BT PARA 1 ABONADO
- PUESTA A TIERRA DE NEUTRO
- SENTIDO Y SECCIÓN DE PASOS DE TUBOS EN CALZADAS O ZONAS ENTUBADAS
- ARQUETA DE REGISTRO PROYECTADA DE FABRICA DE LADRILLO DE 90x10x100 cm. DE DIMENSIONES INTERIORES CON TAPA DE FUNDICIÓN DÓCTIL

PUNTO DE CONEXIÓN CON LA COMPAÑIA

NOTAS:  
- TODOS LOS CIRCUITOS DISCURRIRÁN POR VIARIO PÚBLICO.  
- TODAS LAS ZANJAS PARA LAS LINEAS DE B.T., RESPONDEN A LAS ENTUBADAS CON TUBOS DE P.E. CORRUGADO DE DOBLE CAPA DE Ø160mm SEGÚN NORMATIVA DE LA COMPAÑIA IBERDROLA, DEJÁNDOSE EN TODAS ELLAS EL 50% DE LOS TUBOS COMO RESERVA

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO

EMPLAZAMIENTO  
PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.

PROMOTOR  
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L.

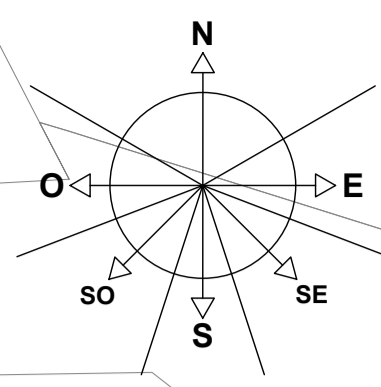
PLANO  
REDES ELECTRICAS DE M.T.

ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	ENERO 2023	-	

ARQUITECTOS:  
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
Nº COL. 3.684

ANA DÍAZ DELGADO  
Nº COL. 6.115

IE.1



**LEYENDA DE ELECTRICIDAD**

	CENTRO DE TRANSFORMACION PREFABRICADO COMPACTO DE 400 KVA
	LINEA SUBTERRANEA DE M.T. HEPRZ-1 AL
	LINEA SUBTERRANEA DE B.T. RV AL
	CRUCE DE CALZADA ENTUBADO
	ARMARIO BT PARA 2 ABONADOS
	ARMARIO BT PARA 1 ABONADO
	PUESTA A TIERRA DE NEUTRO
	SENTIDO Y SECCION DE PASOS DE TUBOS EN CALZADAS O ZONAS ENTUBADAS
	ARQUETA DE REGISTRO PROYECTADA DE FABRICA DE LADRILLO DE 90x10x100 cm. DE DIMENSIONES INTERIORES CON TAPA DE FUNDICION DUCTIL
	PUNTO DE CONEXION CON LA COMPANIA

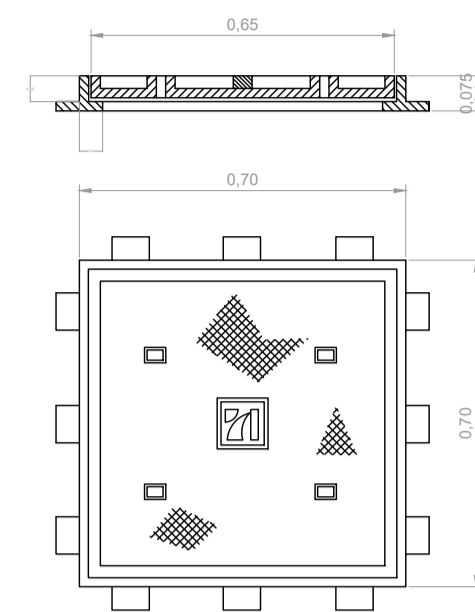
**NOTAS:**

- TODOS LOS CIRCUITOS DISCURRIRAN POR VIARIO PUBLICO.
- TODAS LAS ZANJAS PARA LAS LINEAS DE B.T., RESPONDEN A LAS ENTUBADAS CON TUBOS DE P.E. CORRUGADO DE DOBLE CAPA DE Ø160mm SEGUN NORMATIVA DE LA COMPANIA IBERDROLA, DEJÁNDOSE EN TODAS ELLAS EL 50% DE LOS TUBOS COMO RESERVA

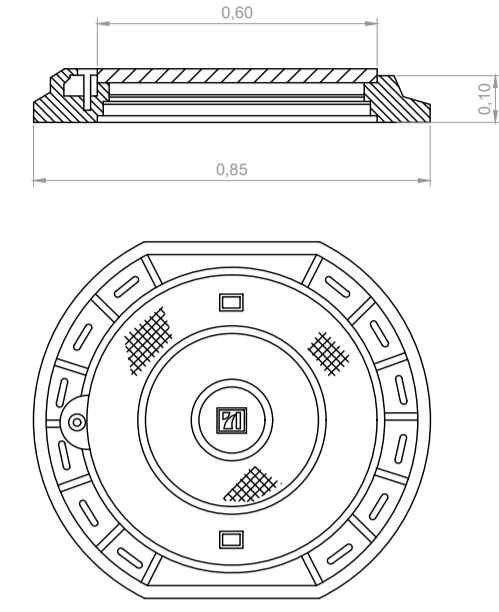
<b>PROYECTO DE URBANIZACION DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO</b>				
<b>EMPLAZAMIENTO</b>				
<b>PASEO DE LA ROSA_ TOLEDO.</b>				
<b>PROMOTOR</b>				
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L.				
<b>PLANO</b>				
<b>REDES ELECTRICAS DE B.T.</b>				
<b>ESCALA</b>	<b>TAMANO</b>	<b>FECHA</b>	<b>EXPEDIENTE</b>	
1:400	A1+	ENERO 2023	-	NORTE
<b>ARQUITECTOS:</b>				
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR Nº COL. 3.684				
ANA DÍAZ DELGADO Nº COL. 6.115				

**IE.2**

TAPA ARQUETA TIPO AG-M2-T2  
EN ACERAS Y JARDINES

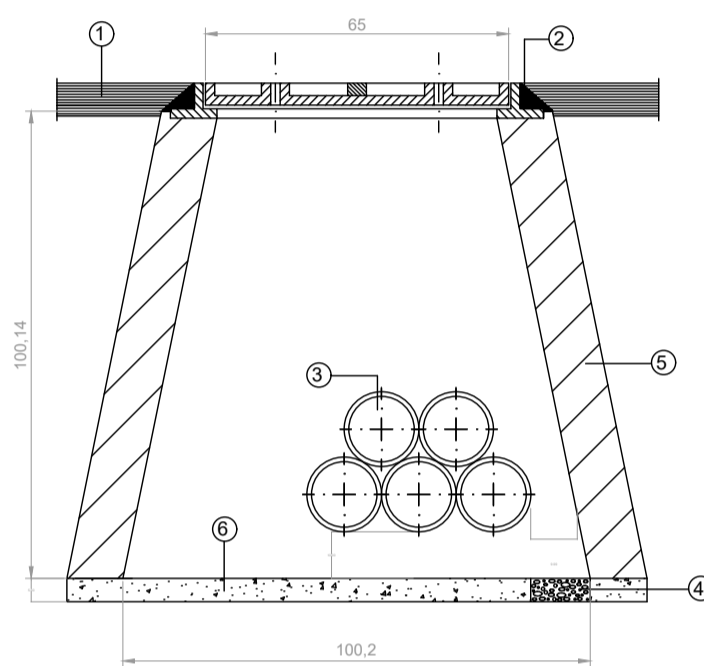


TAPA ARQUETA TIPO AG-M3-T3  
EN CALZADA Y CALLES DE COEXISTENCIA

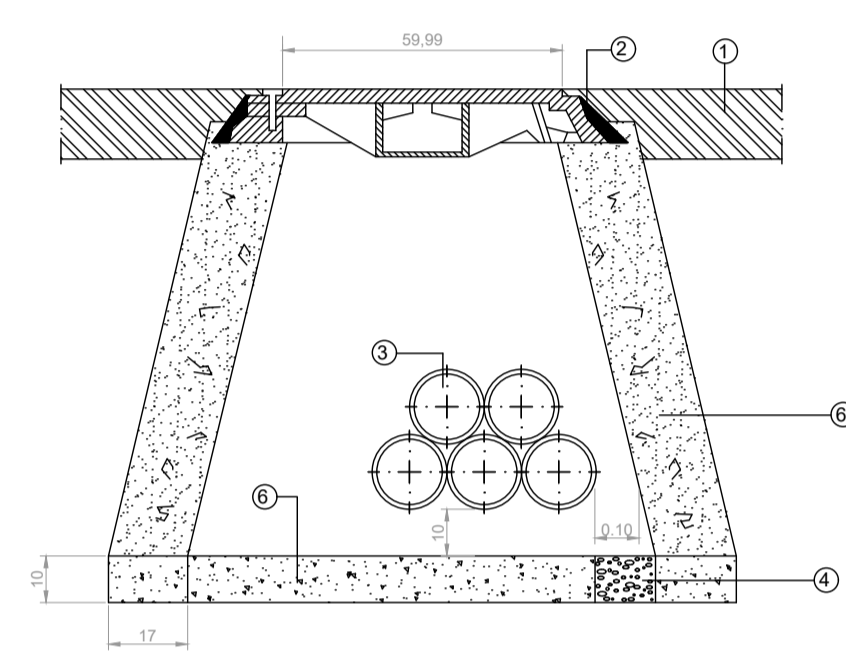


- 1 PAVIMENTO
- 2 MARCO RECIBIDO CON MASA
- 3 CANALIZACION
- 4 PIEDRAS DRENAJE
- 5 OBRA FABRICADA DE LADRILLO MACIZO MEDIA ASTA
- 6 HORMIGON 150 Kg.

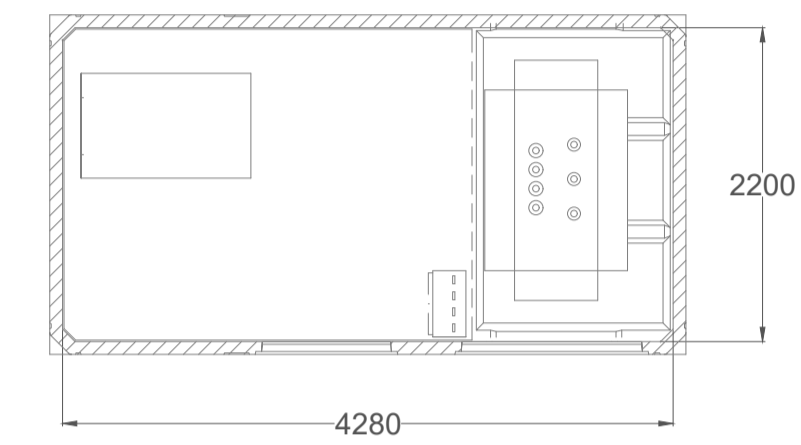
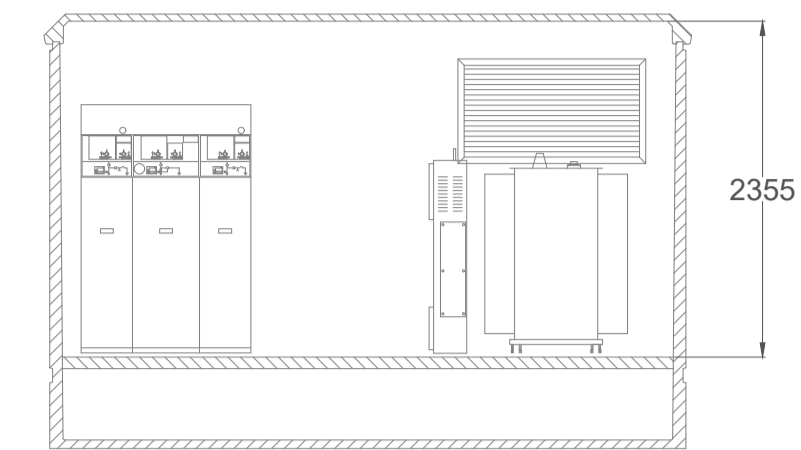
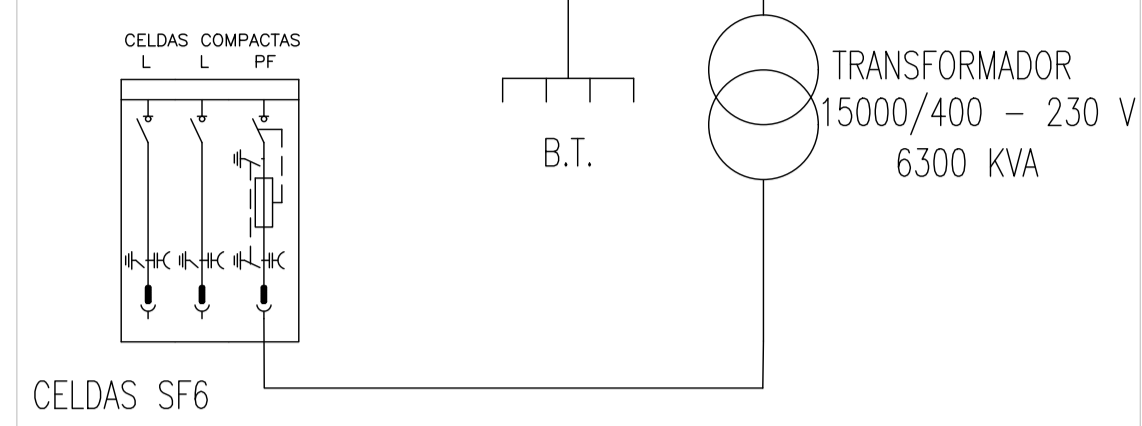
ARQUETA TIPO AG-M2-T2  
EN ACERAS Y JARDINES



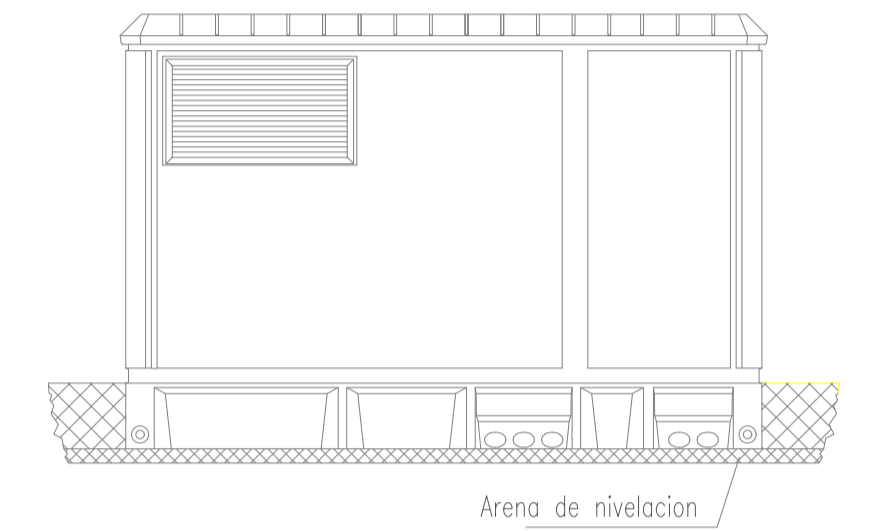
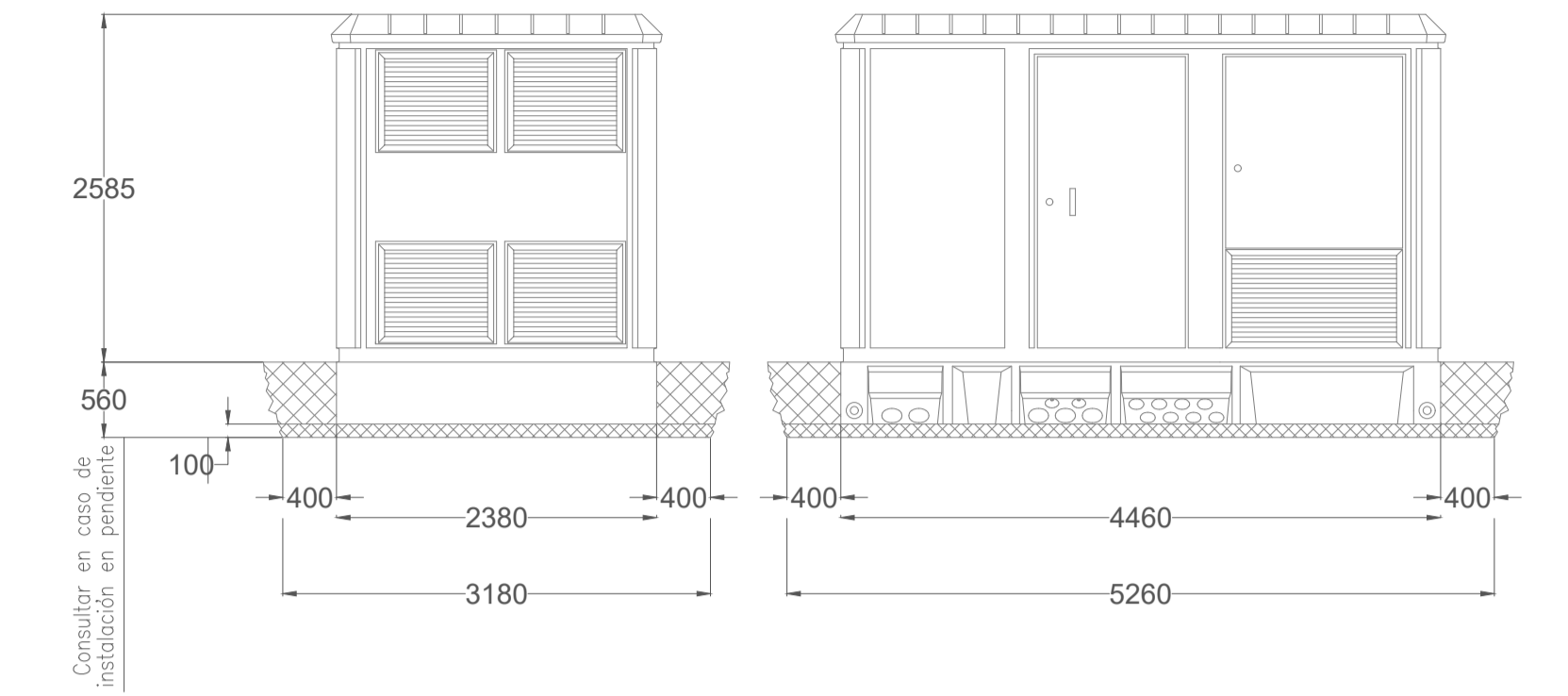
ARQUETA TIPO AG-M3-T3  
EN CALZADA



ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACION

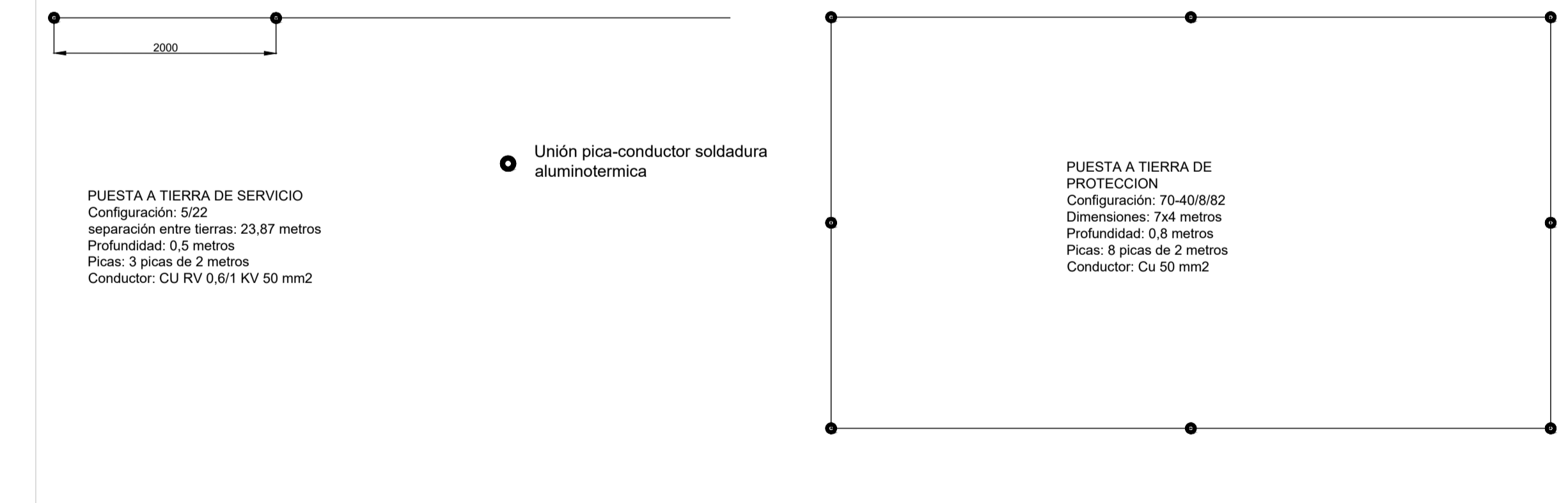


CASETA CENTRO TRANSFORMACION

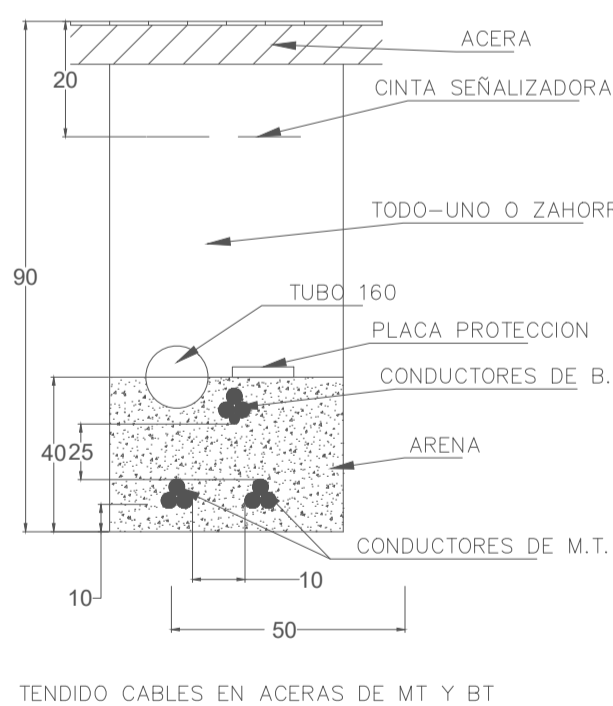


DIMENSIONES DE LA EXCAVACION  
5.26 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

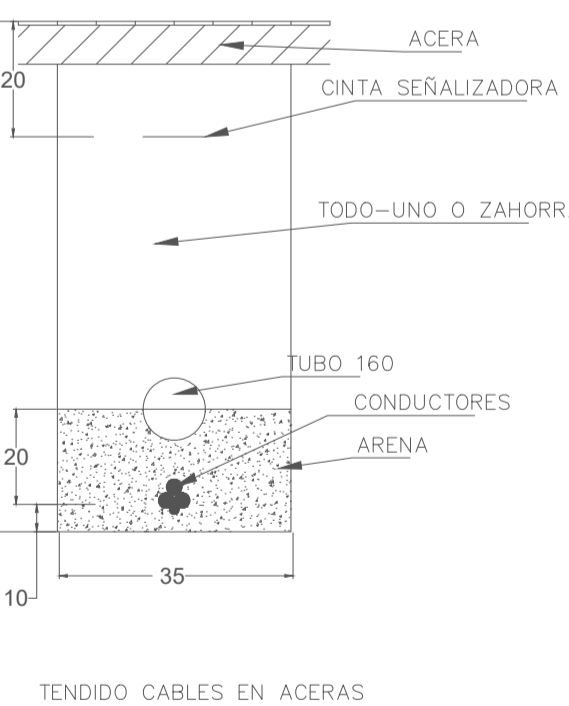
PUESTA A TIERRA DEL C.T.



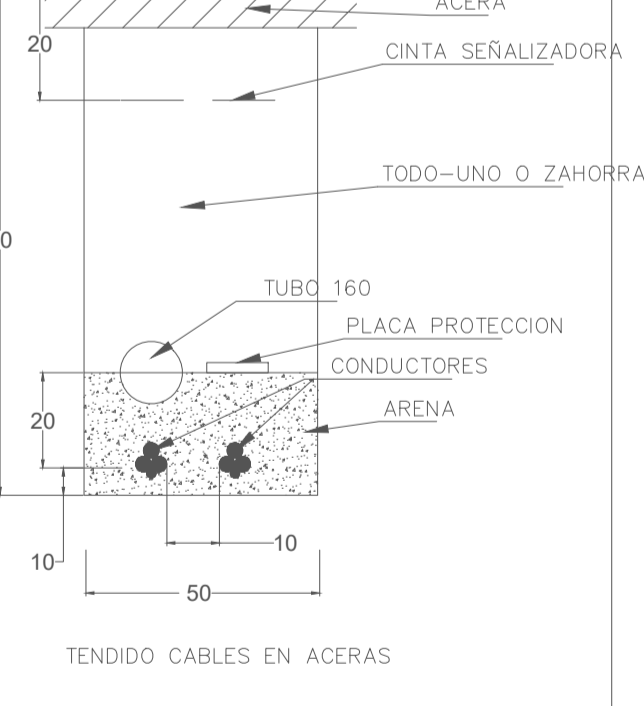
TENDIDO CABLES EN ACERAS DE M.T. Y B.T.



TENDIDO CABLES EN ACERAS

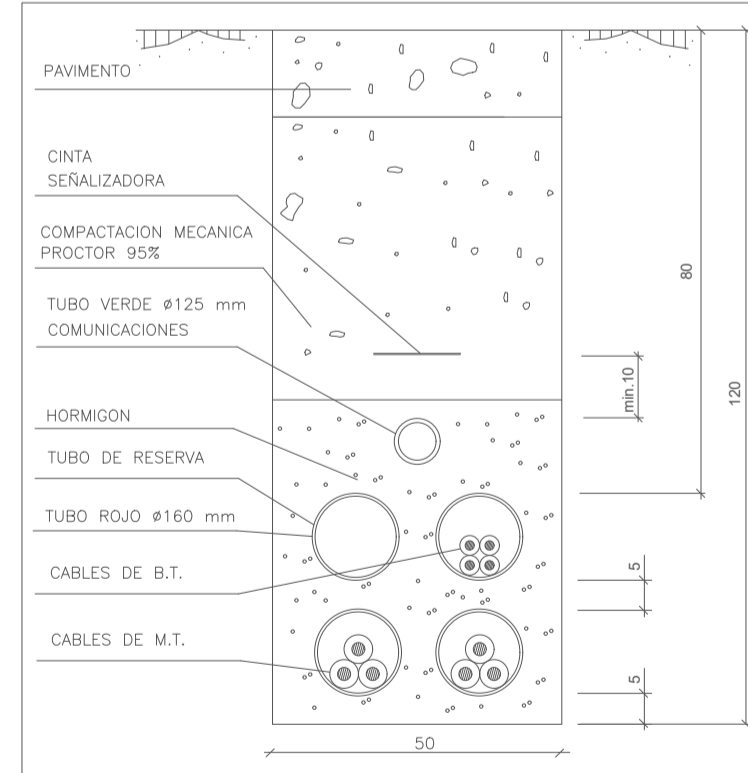


TENDIDO CABLES EN ACERAS

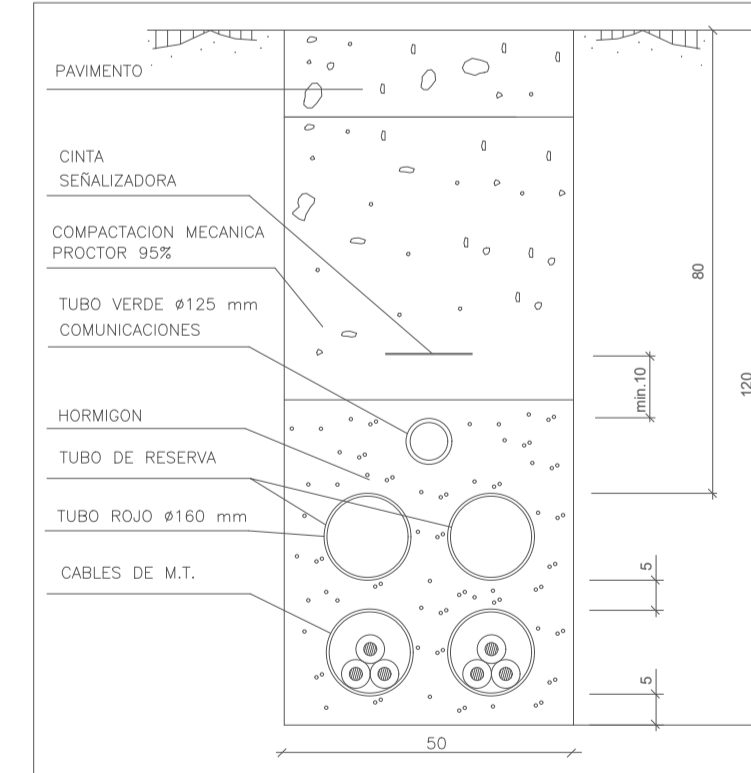


DETALLES DE ZANJAS PARA M.T. Y B.T.

CRUZAMIENTO CON VIA PUBLICA (2 LINEAS)  
PARALELISMO DE LINEA DE BAJA Y MEDIA TENSION



CRUZAMIENTO CON VIA PUBLICA (2 LINEAS)



PROYECTO DE URBANIZACION DE LA UA100 OESTE  
EN TOLEDO

EMPLAZAMIENTO  
PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.

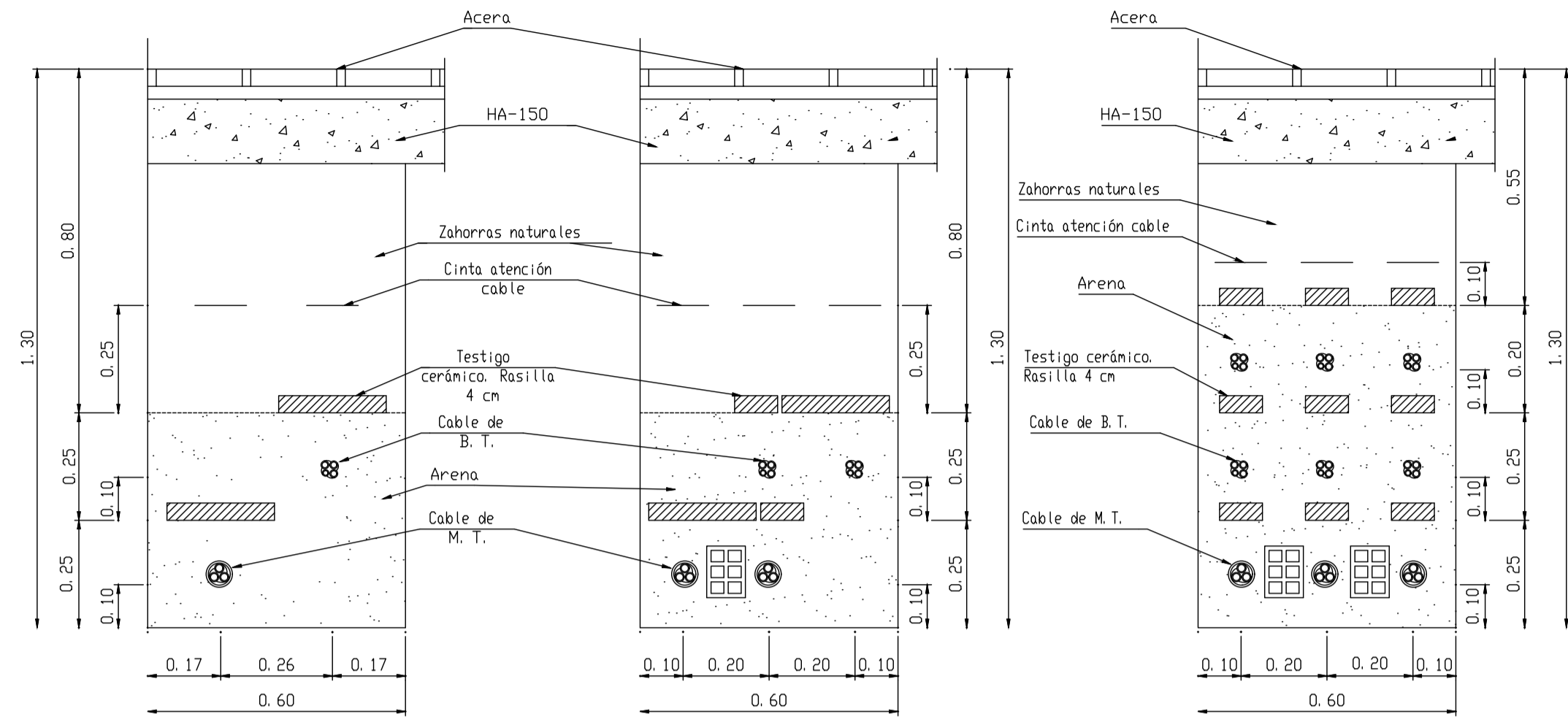
PROMOTOR  
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L.

PLANO  
REDES DE ELECTRICAS DE M.T. DETALLES

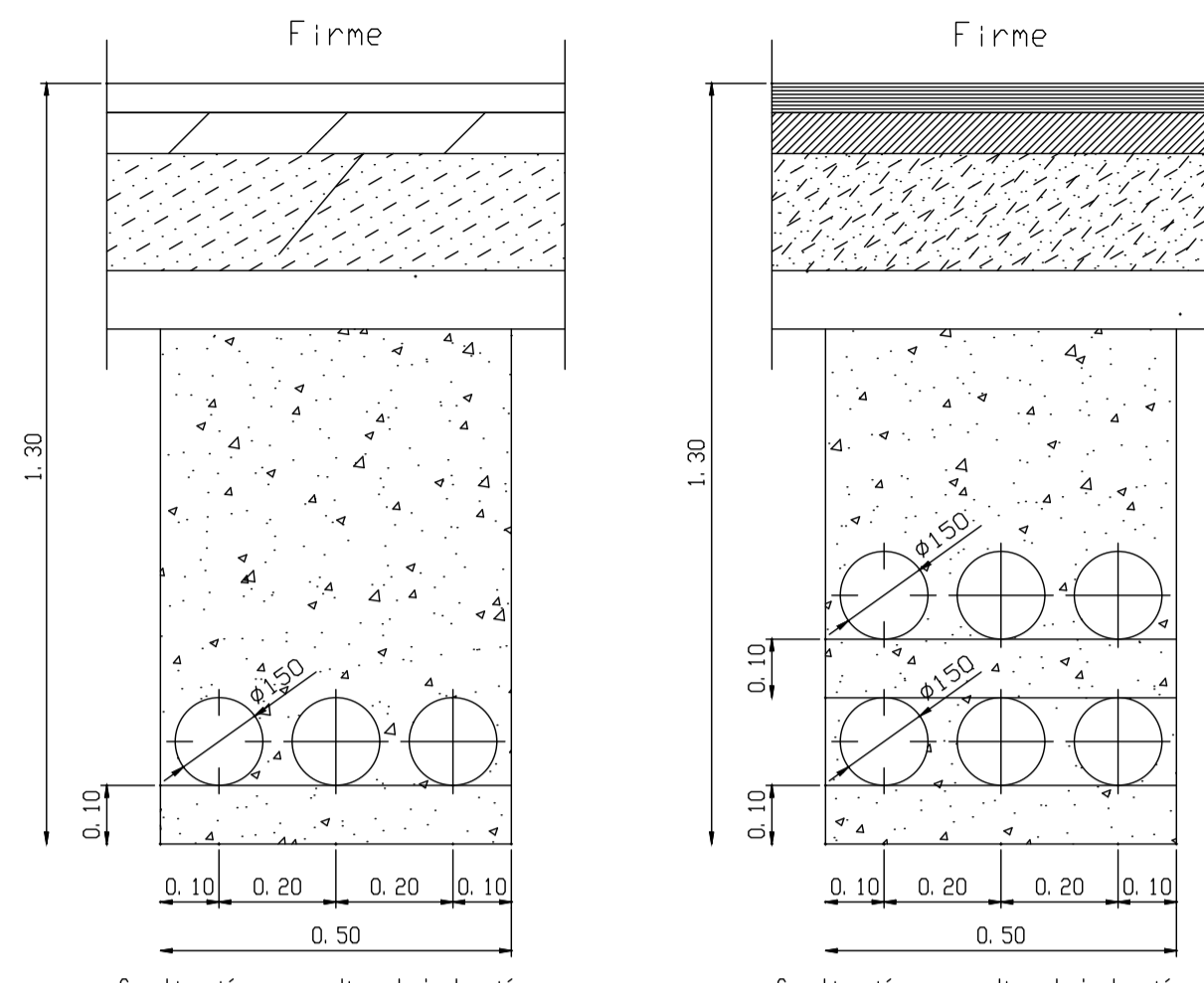
ESCALA	TAMANO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	ENERO 2023	-	☰

ARQUITECTOS:  
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
Nº COL. 3.884  
ANA DÍAZ DELGADO  
Nº COL. 6.115

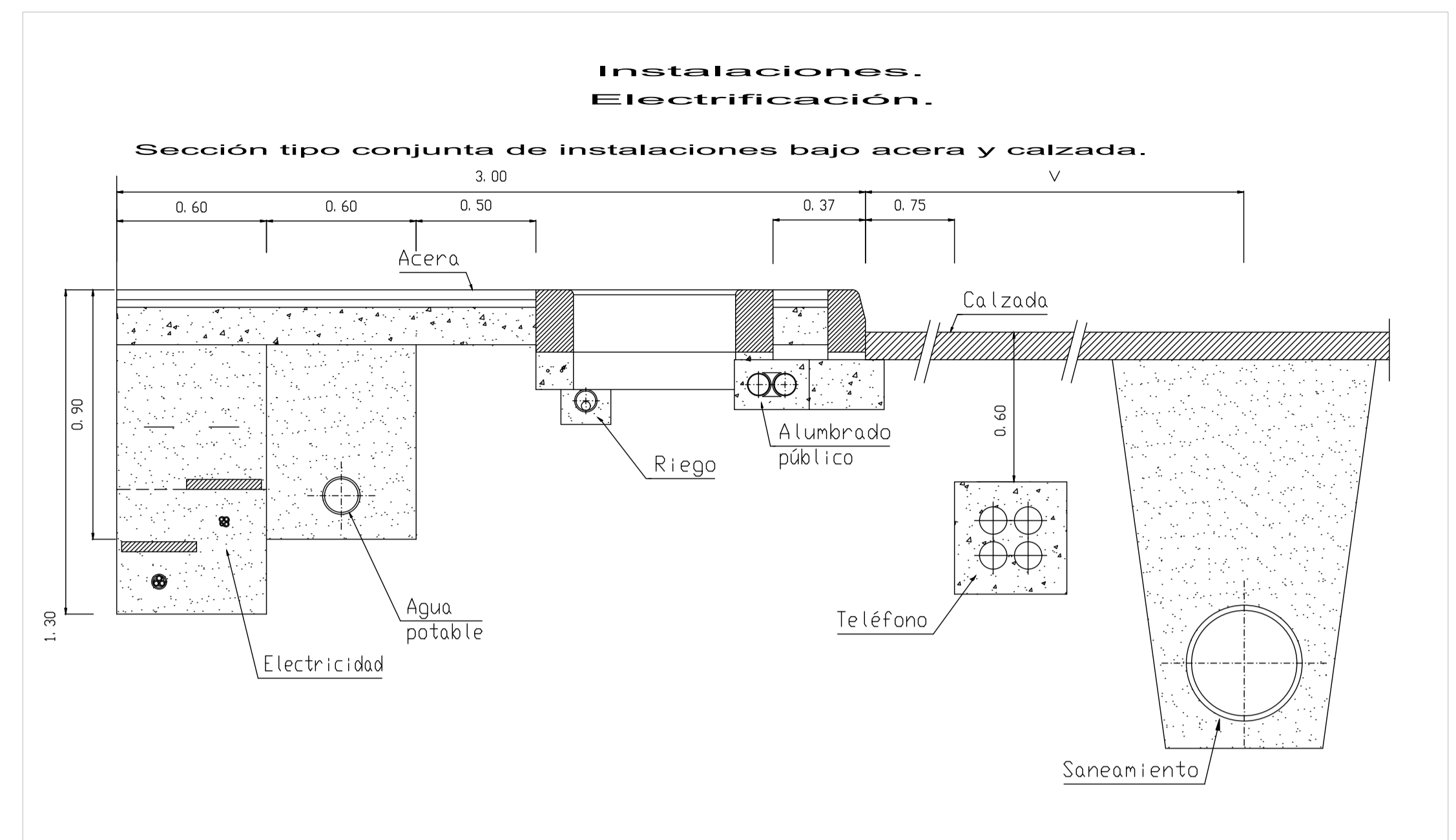
**Instalaciones.  
Electrificación.  
Distribución eléctrica.  
Canalización bajo acera y calzada.**



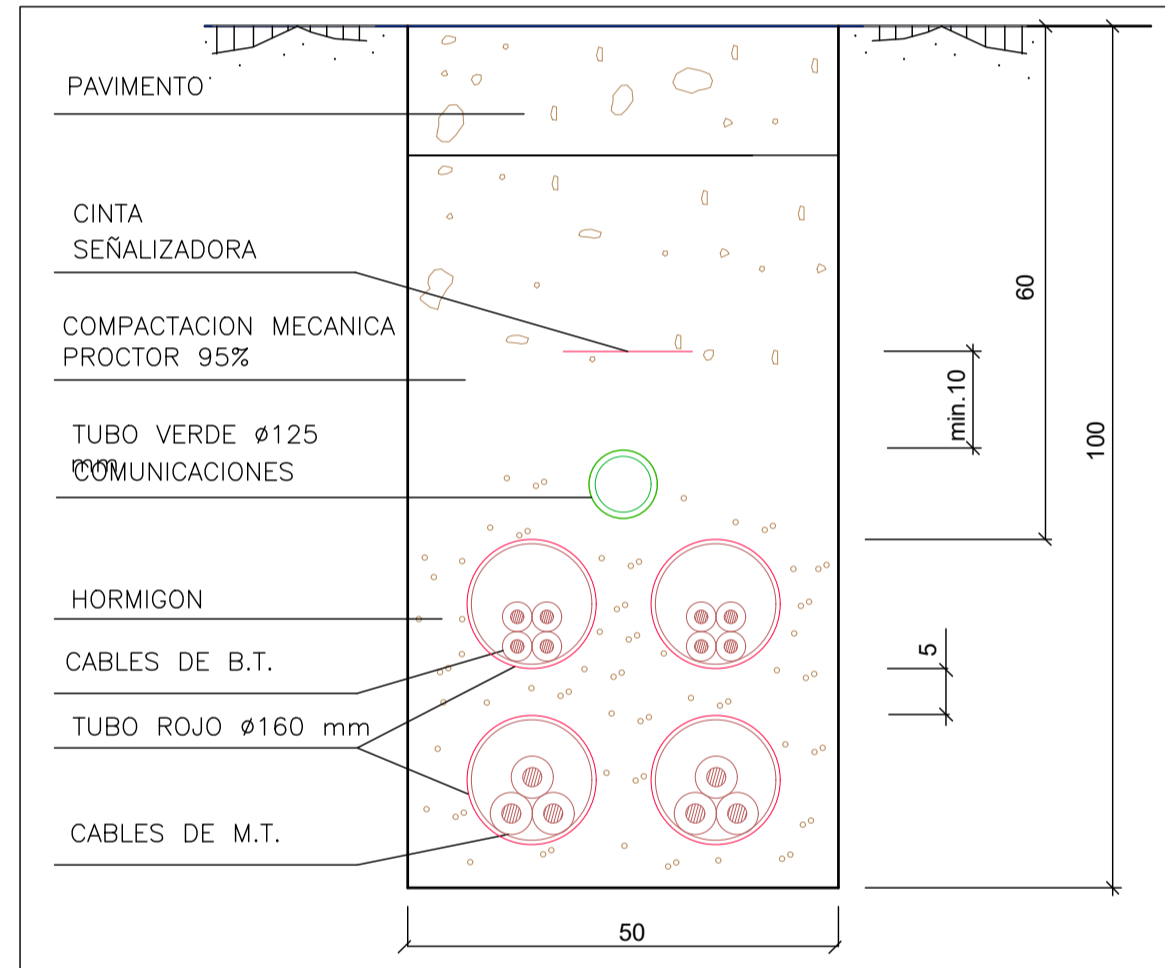
Canalizaciones bajo acera



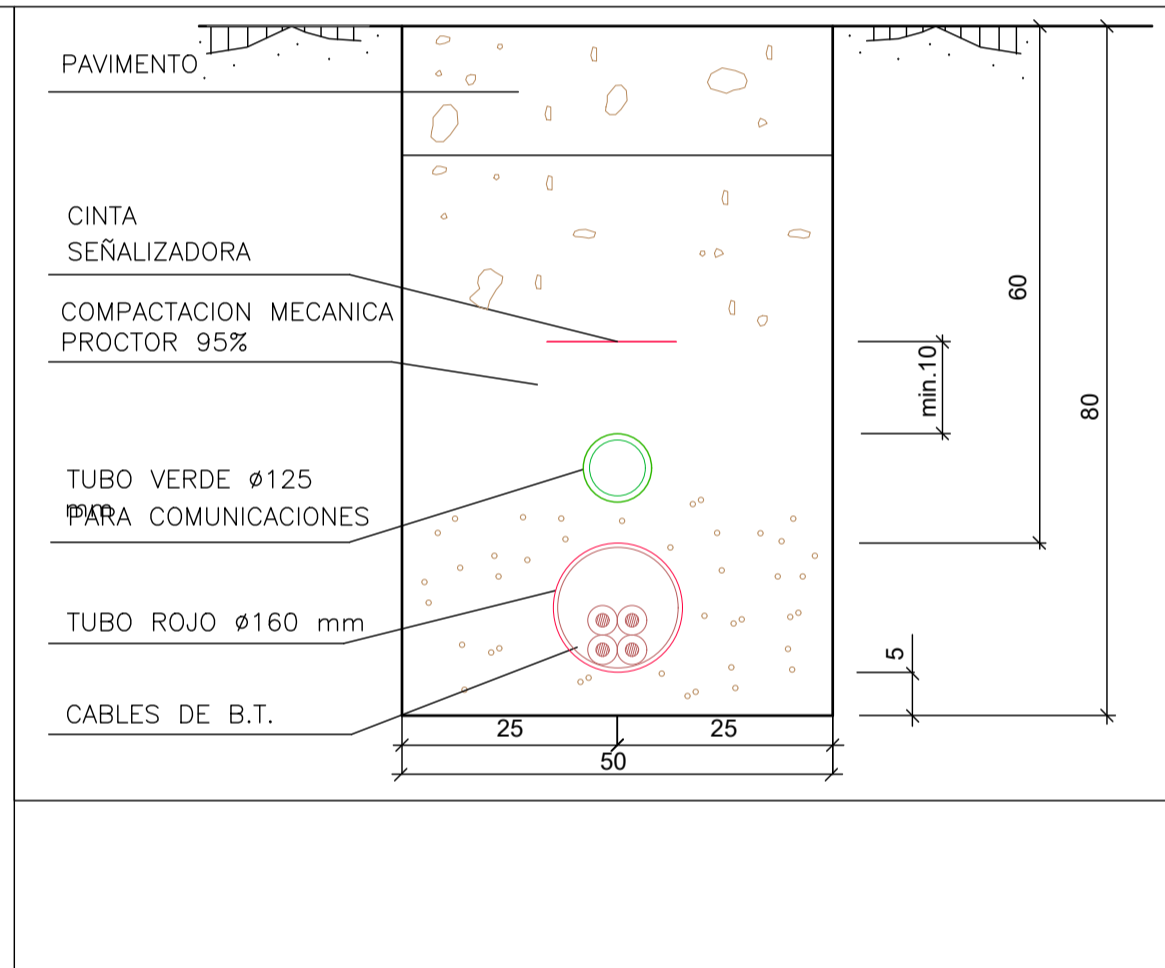
Canalizaciones bajo calzada



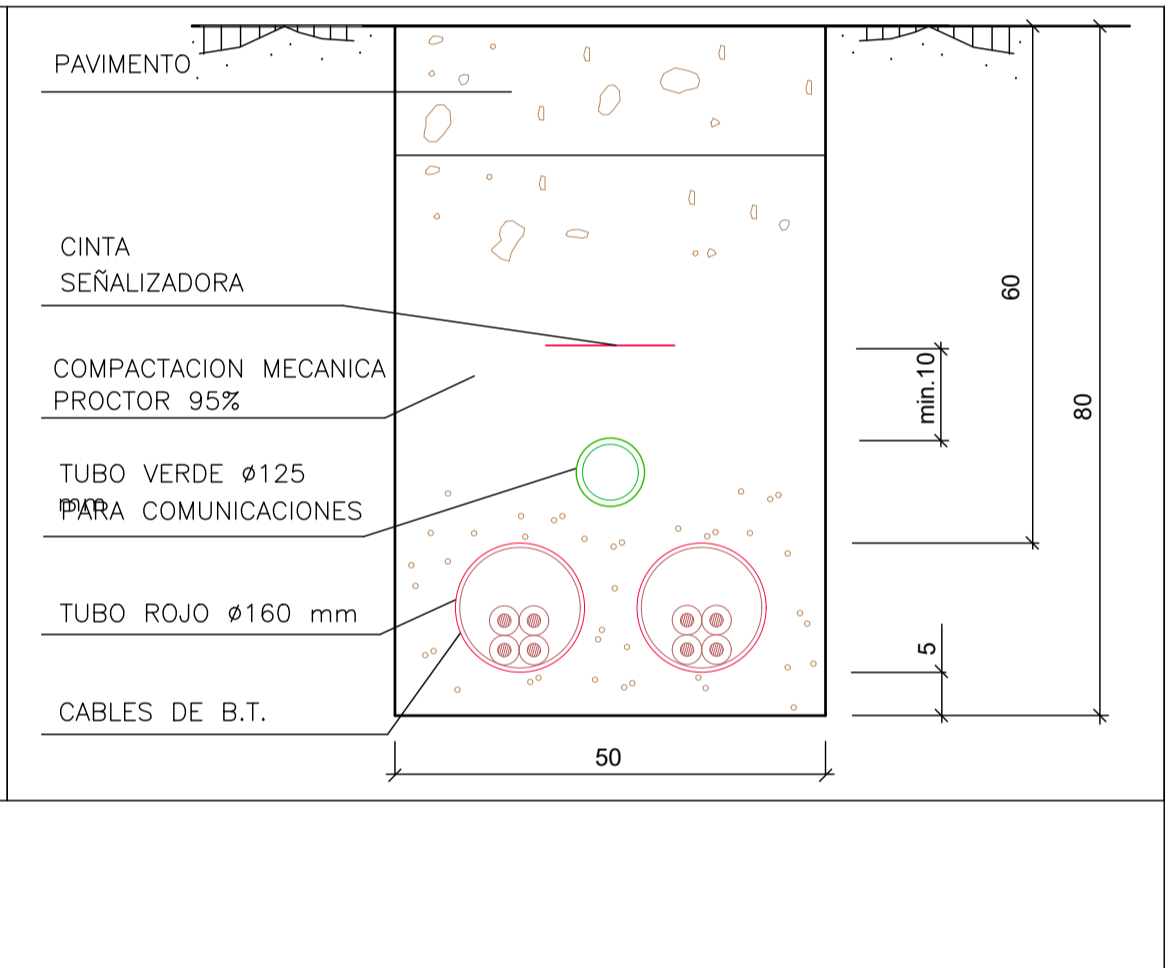
**PARALELISMO DE LINEA DE BAJA Y MEDIA TENSION**



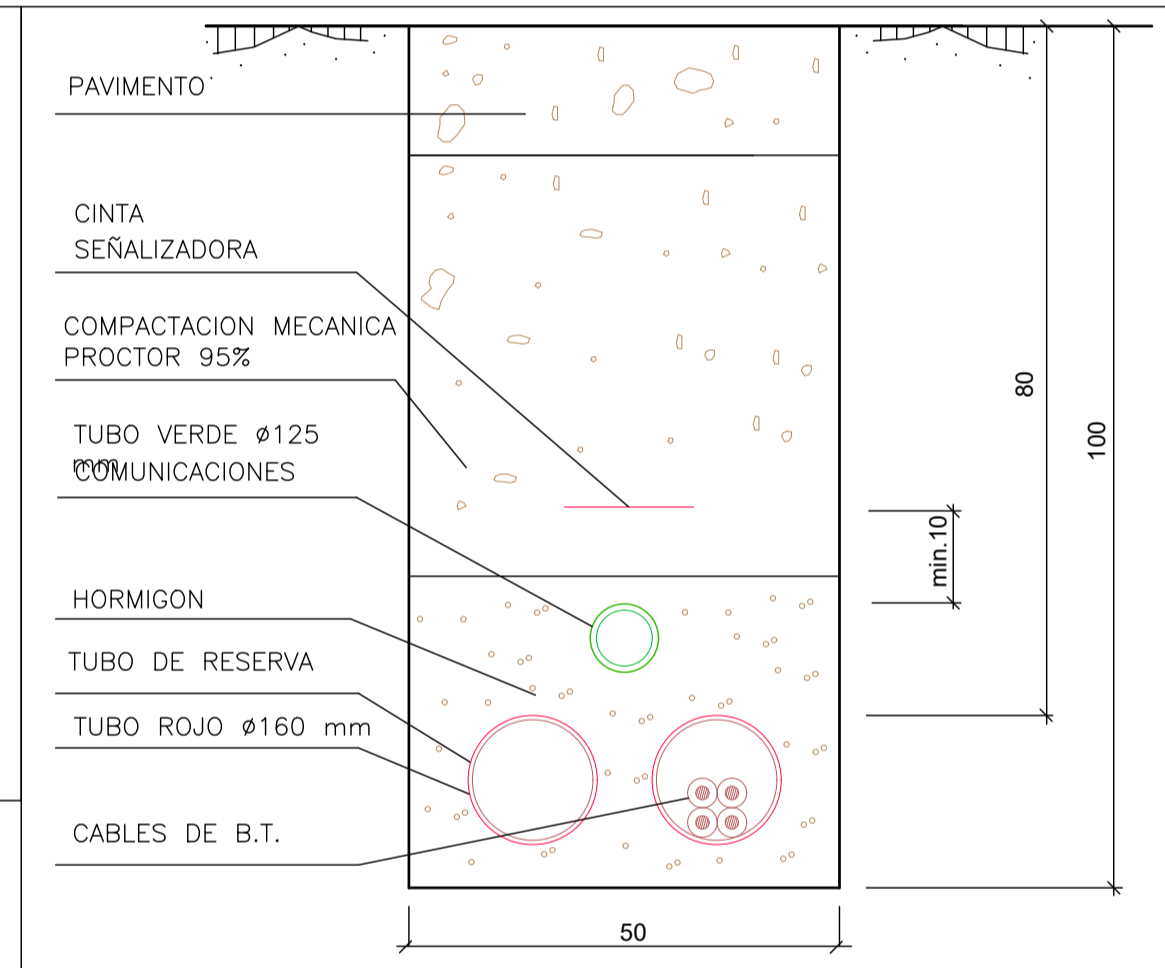
**CONDUCCION ENTUBADA BAJO ACERA, 1 LINEA**



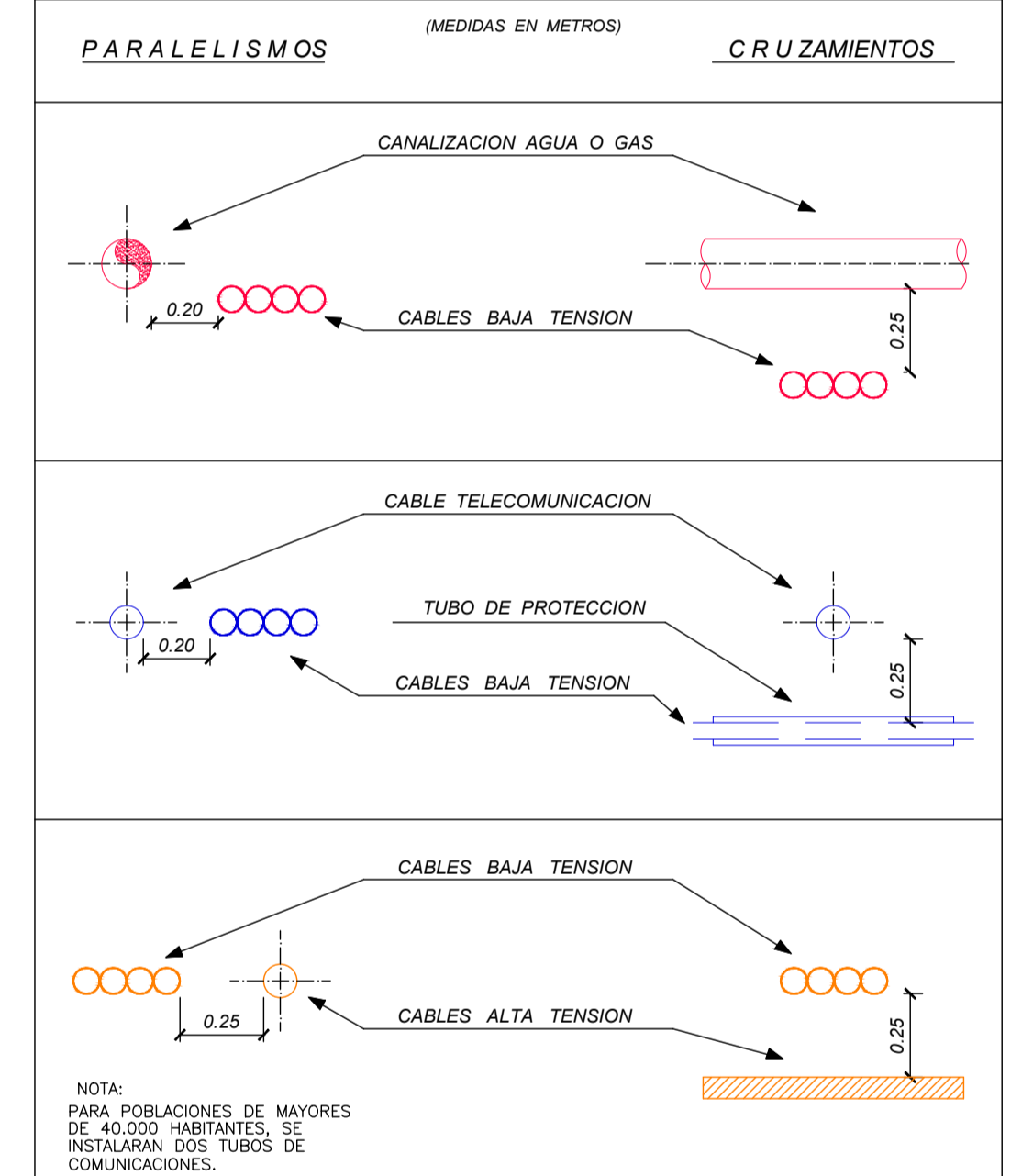
**CONDUCCION ENTUBADA BAJO ACERA, 2 LINEAS**



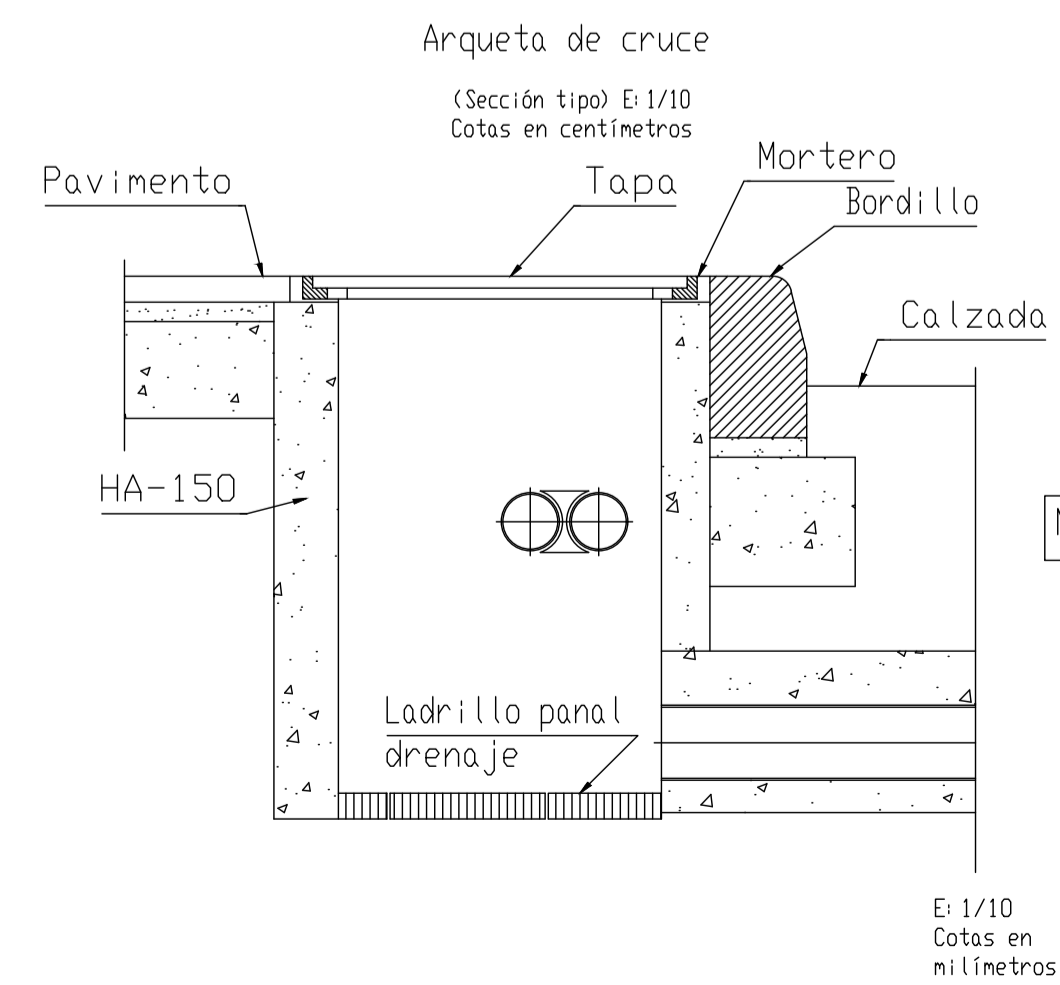
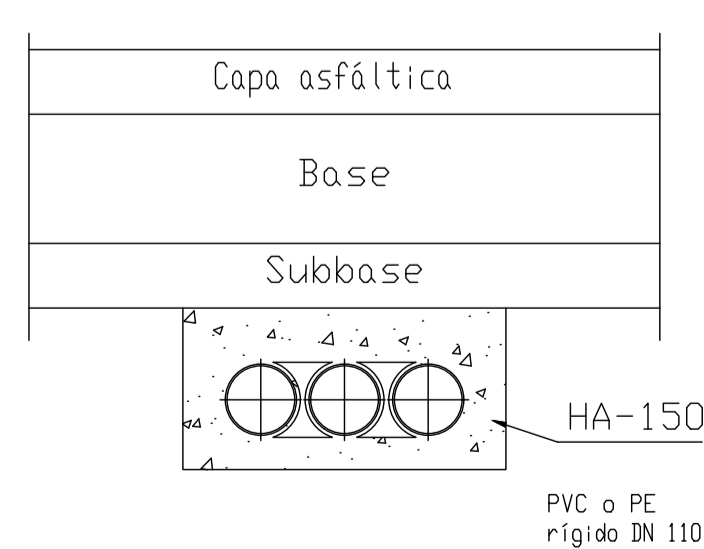
**CRUZAMIENTO CON VIA PUBLICA, 1 LINEA**



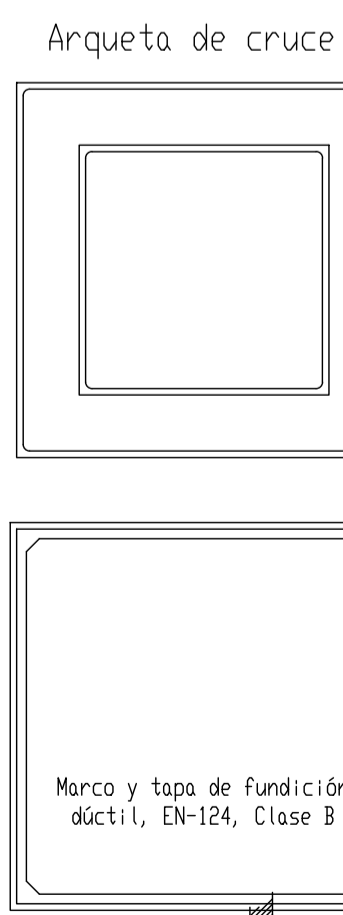
**CANALIZACION SUBTERRANEA. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS**



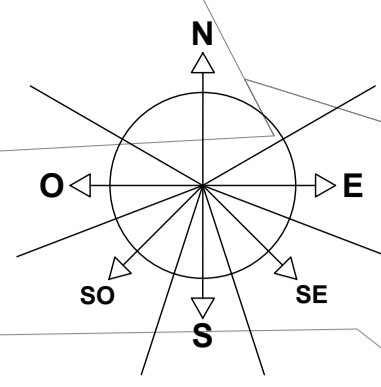
**Canalización en calzada**  
(Sección tipo) E/1/10  
Cotas en centímetros



E/1/10  
Cotas en milímetros



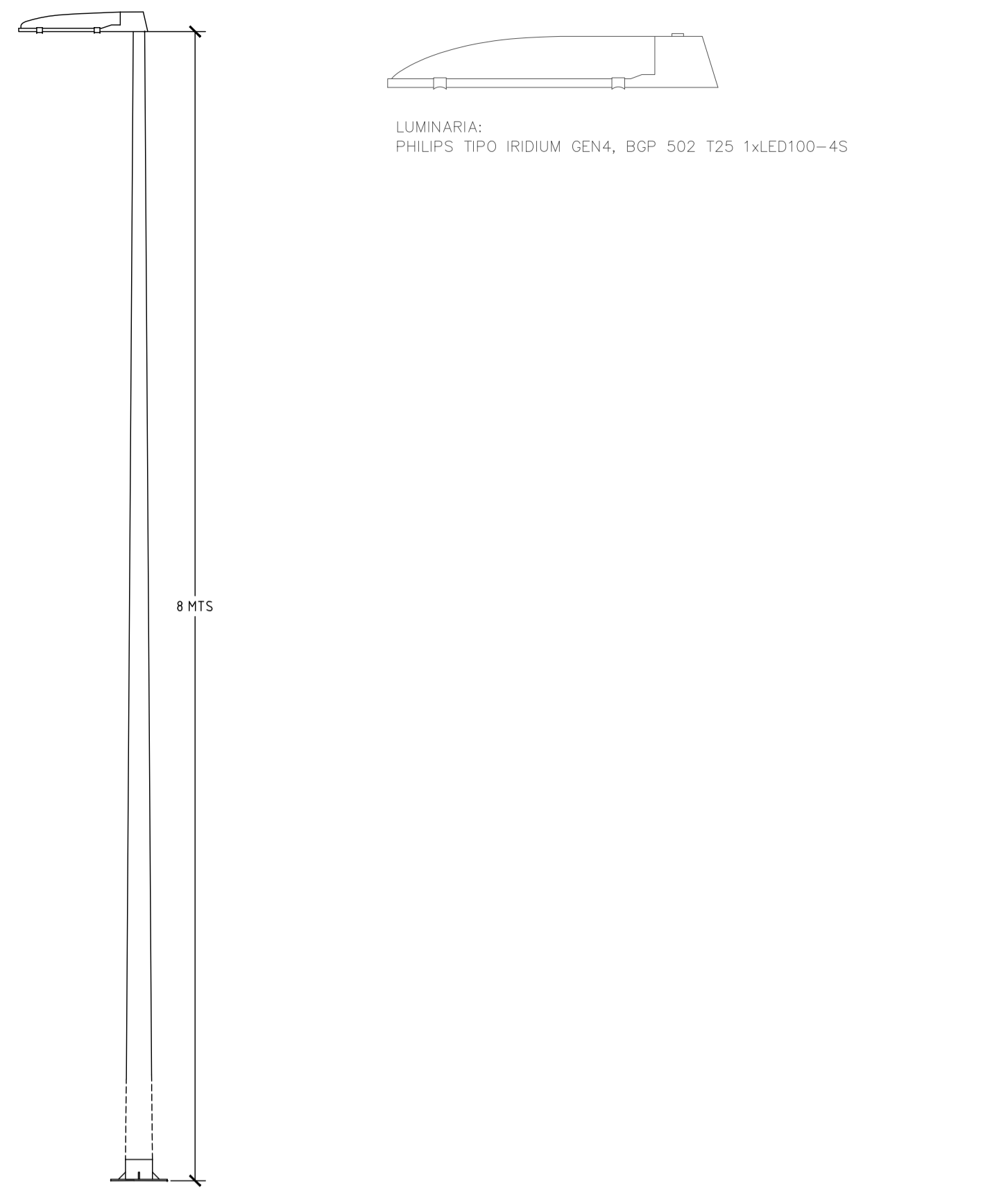
<b>PROYECTO DE URBANIZACION DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO</b>				
EMPLAZAMIENTO				
PASEO DE LA ROSA_ TOLEDO.				
PROMOTOR				
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L.				
PLANO				
REDES ELECTRICAS DE B.T. DETALLES.				
ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	ENERO 2023	-	
ARQUITECTOS:				
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR Nº COL. 3.884				
ANA DÍAZ DELGADO Nº COL. 6.115				



LEYENDA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

- LÍNEAS DE ALUMBRADO LÍNEA SUBTERRÁNEA A INSTALAR SOBRE NUEVA CANALIZACIÓN CABLE RV-K 0,6/1 kV. 4x6+TTx16 mm<sup>2</sup> Cu
- LUMINARIA, TIPO IRIDIUM GEN 4, DE PHILIPS MOD. BGP502T251xLED100 SOBRE POSTE DE 8 METROS, MAS ACOPLE LUMINARIA ACERA.
- LUMINARIA TIPO QUEBEC LED, DE PHILIPS, MOD. BRP776 FG T25 1xLED10-4S/830 DN10, SOBRE POSTE 4 METROS PARA ILUMINACIÓN EN ZONAS VERDES Y PEATONALES.
- ARQUETA BAJO FAROLA DE 40x40 cm

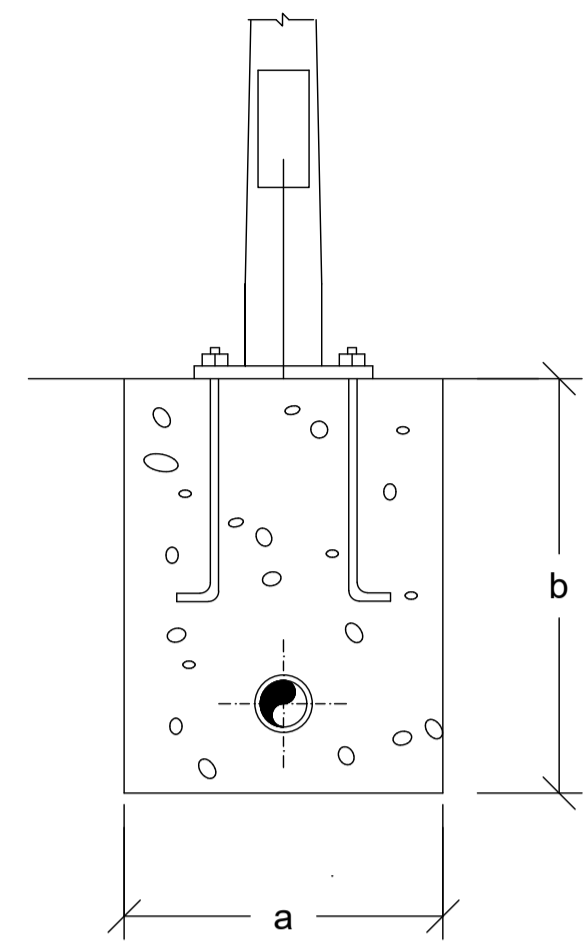
<b>PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO</b>				
EMPLAZAMIENTO				
<b>PASEO DE LA ROSA_ TOLEDO.</b>				
PROMOTOR				
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L				
PLANO				
<b>REDES DE ALUMBRADO PÚBLICO</b>				
ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	ENERO 2023	-	
ARQUITECTOS:				
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR Nº COL. 3.684				
ANA DÍAZ DELGADO Nº COL. 6.115				



COLUMNAS

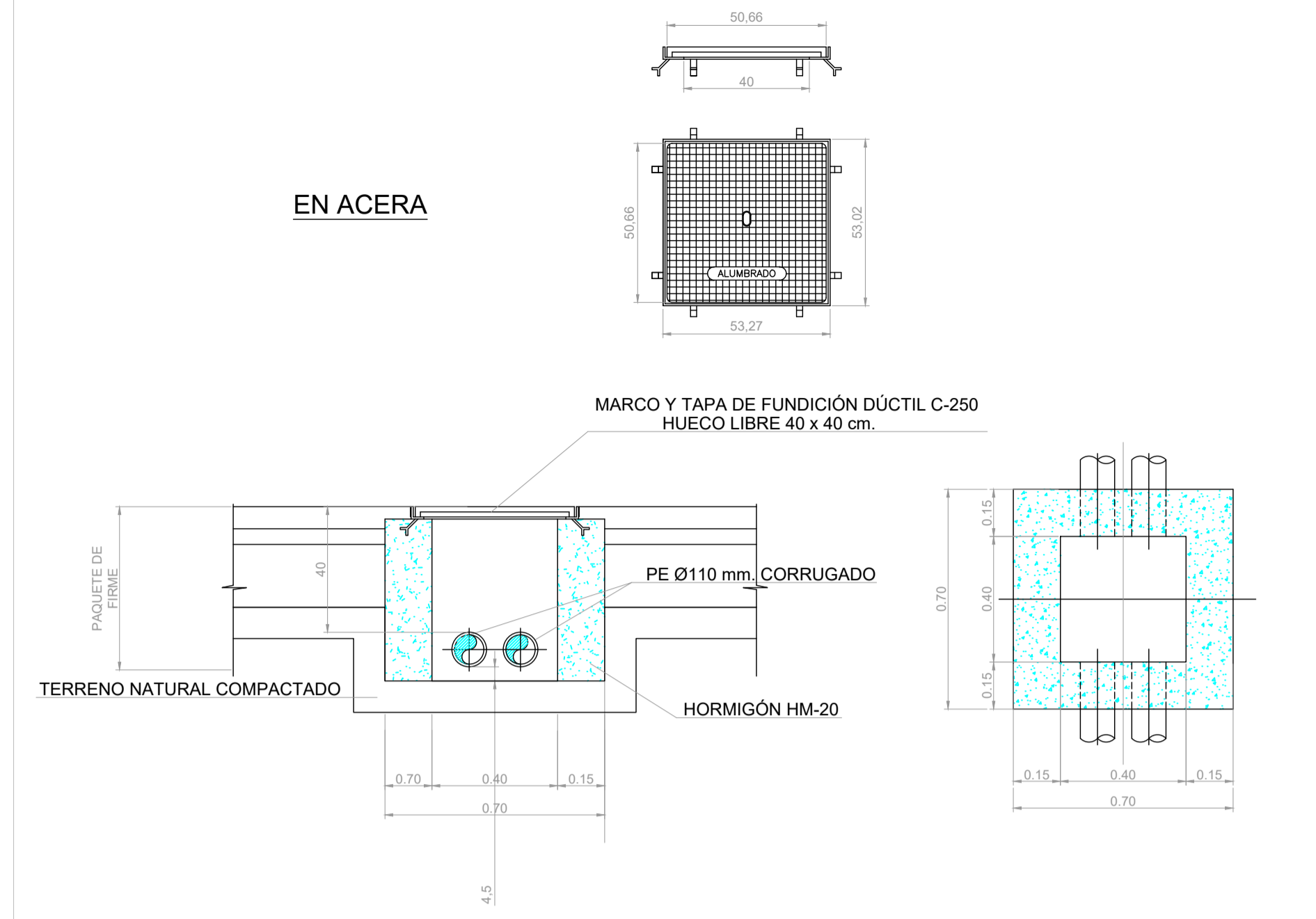
ALTURA (m) 4 / 8  
 ESPESOR MÍNIMO CHAPA (mm) 3  
 TIPO FUSTE TRONCOCÓNICO  
 TIPO ACERO A-37b  
 GALVANIZADO COLUMNA AAM-3A1-2  
 SOLDADURA TODAS 2s/n UNE  
 14011  
 SUJECIÓN A PERNOS ANCLAJE  
 CON ARANDELA TUBO Y CONTRATUBO

DETALLE CONSTRUCTIVO DE LAS CIMENTACIONES

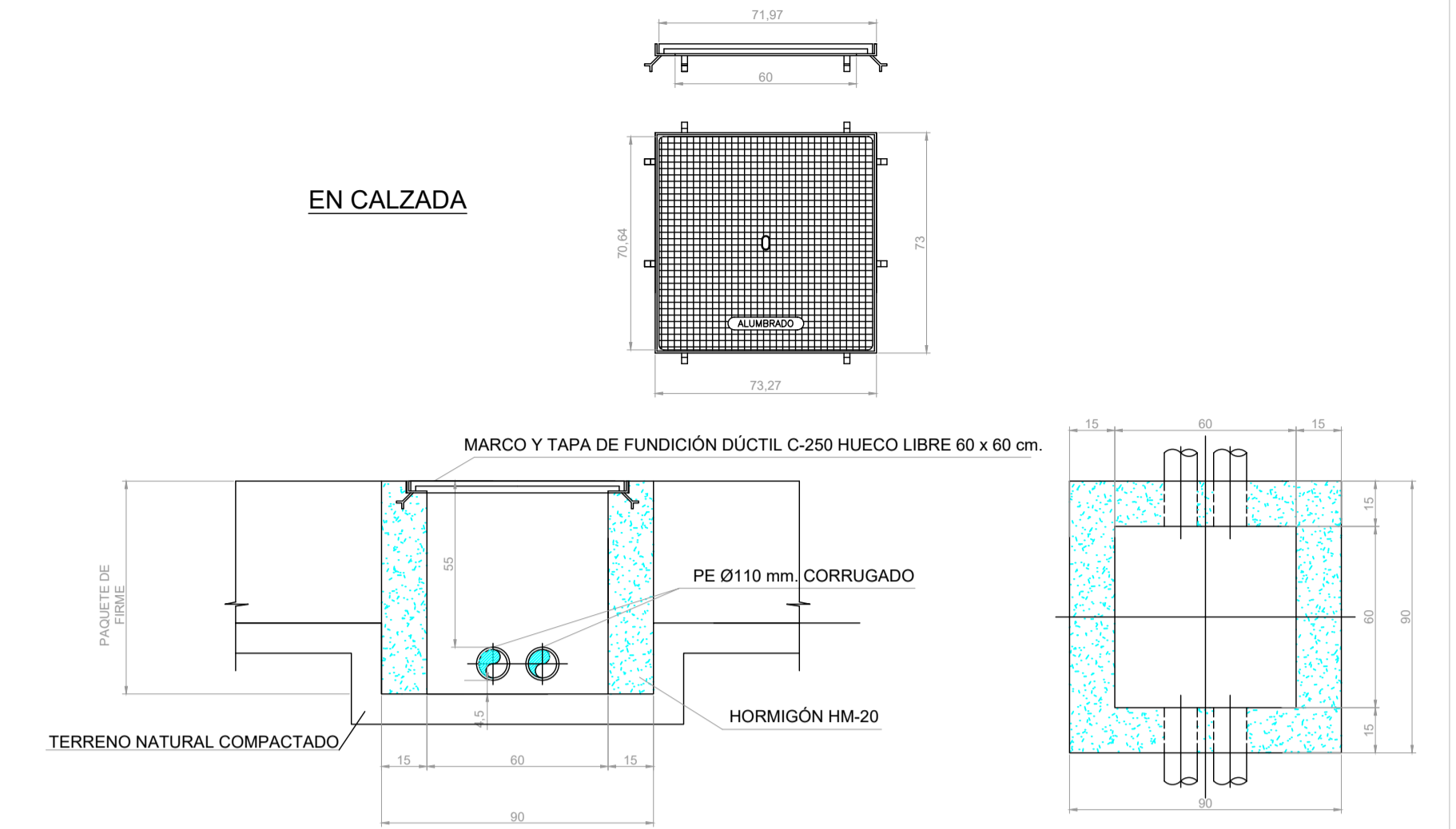


COLUMNA	CIMENTACION	
h	a	b
4 mts	50 cm	60 cm
8 mts	50 cm	90 cm

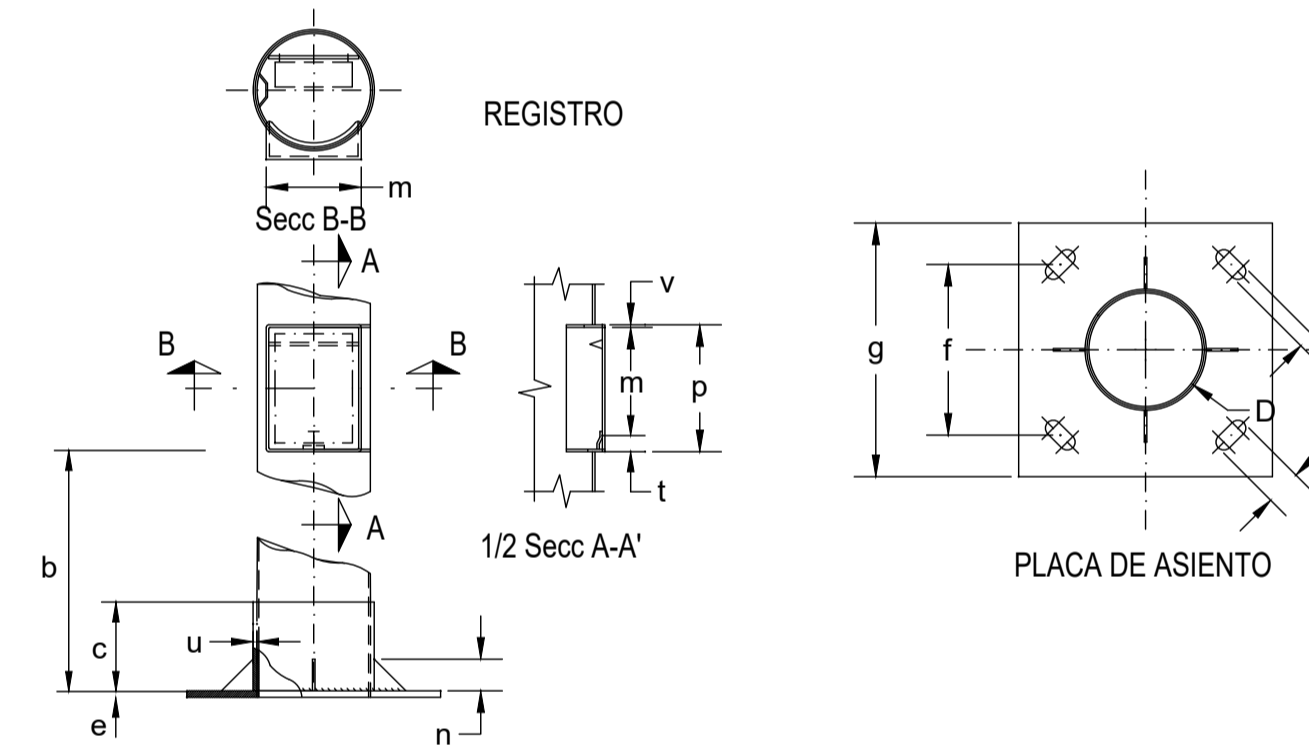
EN ACERA



EN CALZADA

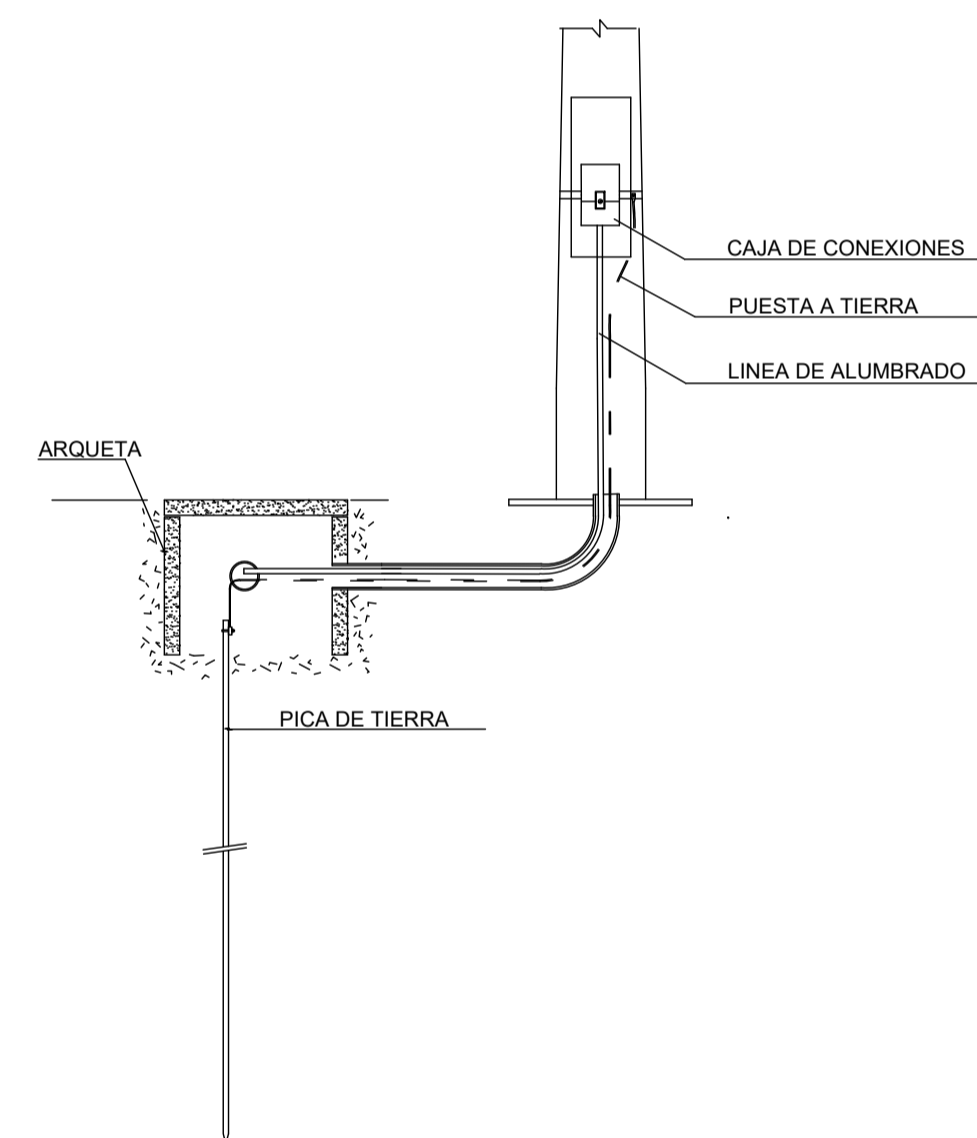


DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LOS PUNTOS DE ALUMBRADO PUBLICO

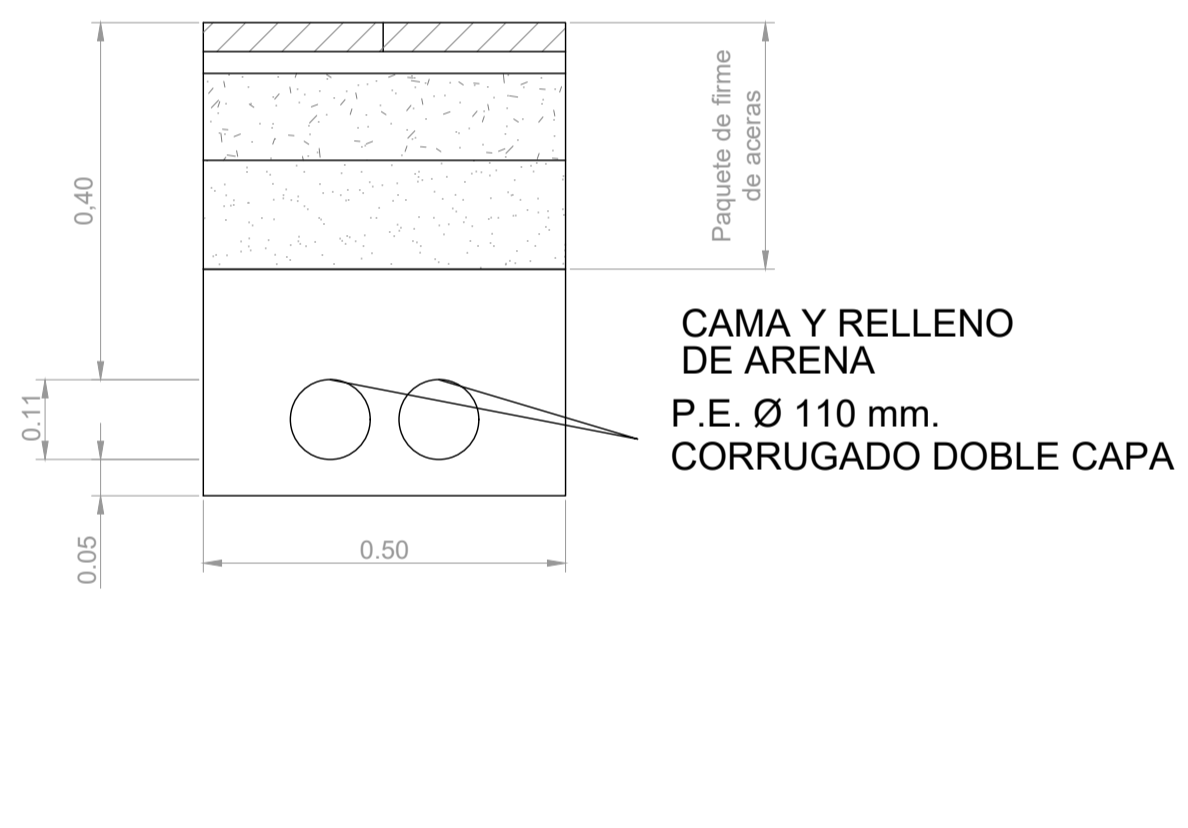


COLUMNA	COTAS PLACA DE ASIENTO										COTAS REGISTRO				PERNOS M X L
	h	b	c	e	f	g	k	l	n	u	m	p	t	v	
4000	410	140	6	215	300	45	20	50x4	4	110	170	32	4	16X500	
8000	410	140	8	315	400	45	20	60x6	6	110	170	32	4	16X500	

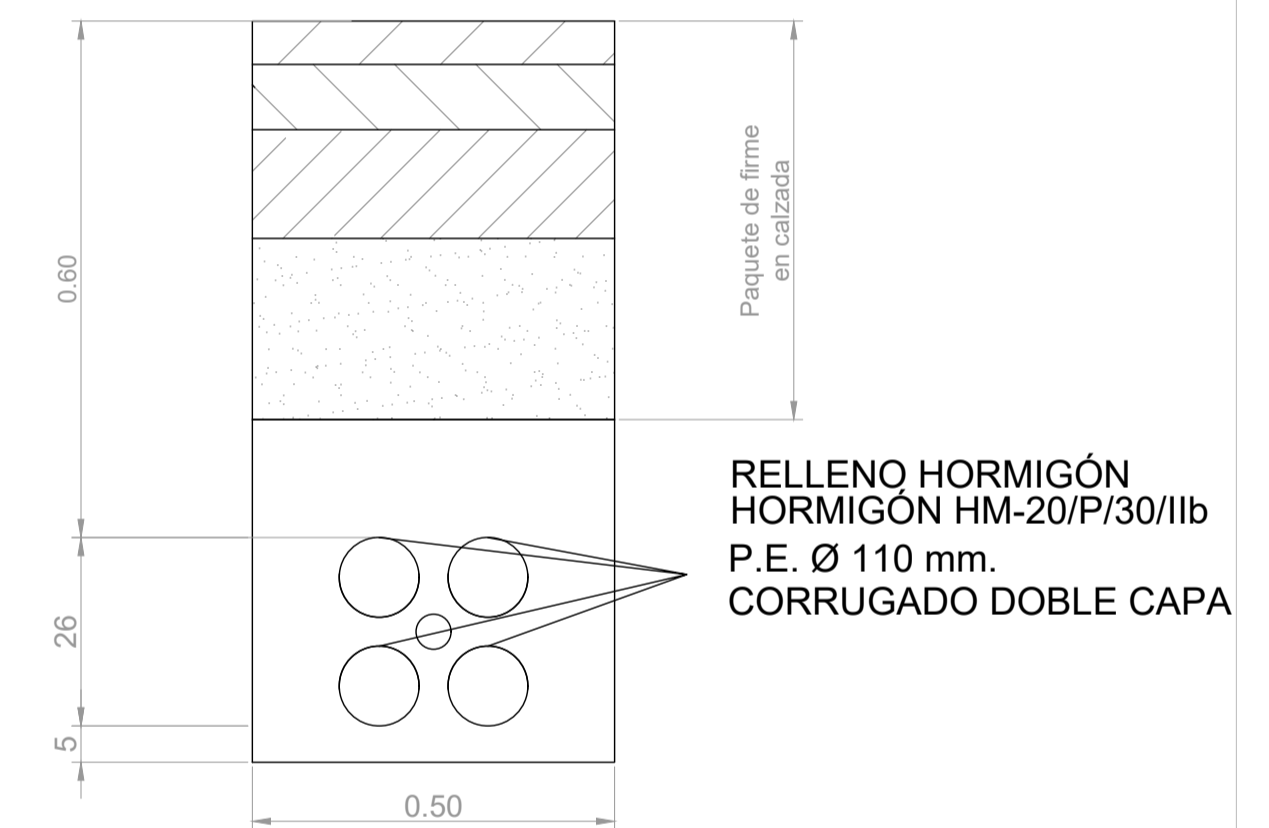
DETALLE CONSTRUCTIVO DE LA PUESTA A TIERRA



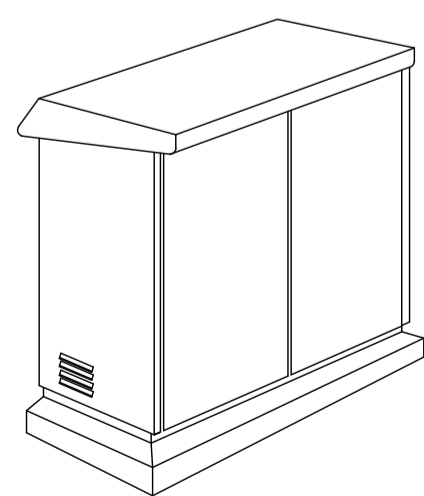
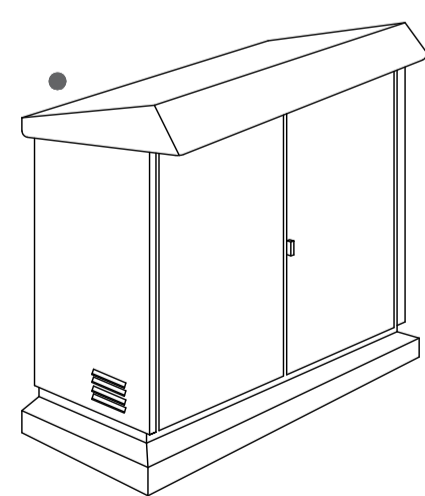
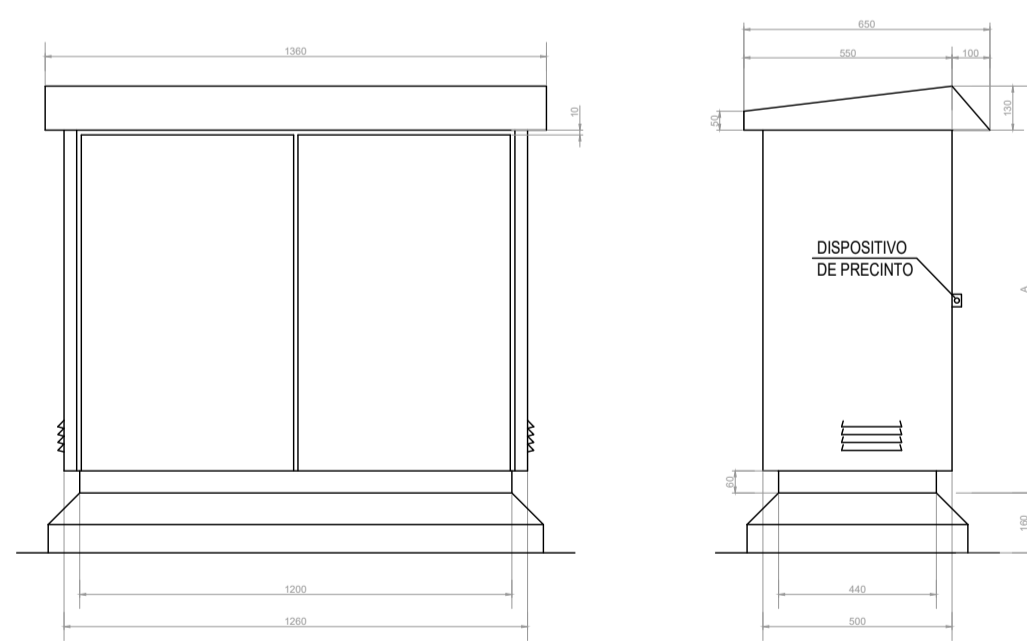
ACERA ALUMBRADO



CALZADA ALUMBRADO



CENTRO DE MANDO. ARMARIO



VISTA ANTERIOR

VISTA POSTERIOR

PERSPECTIVA

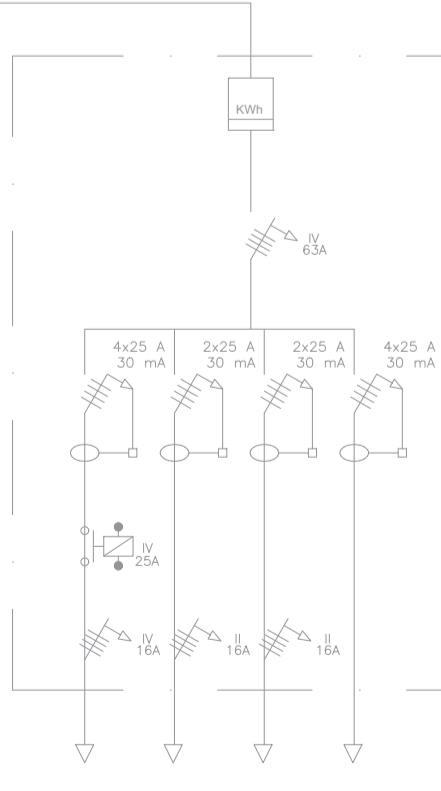
MODELO	Nº DE CIRCUITOS	A (mm.)
A-2	2	950
A-4	4	1370
A-6	6	1790

- LA CHAPA SERA GALVANIZADA Y CUMPLIRA EL RD-253/1985
- EL ESPESOR DE LA CHAPA SERA DE 3mm.
- EL TERMINADO Y COLOR DE LA PINTURA SERA COMO EL EMPLEADO EN LOS SOPORTES
- LAS PUERTAS IRAN UNIDAS ELECTRICAMENTE AL ARMARIO CON TRONCADO DE COBRE Y ESTE A TIERRA CON CABLE DE 35 mm.

Cotas en milímetros

ESQUEMA UNIFILAR CENTRO DE MANDO CM-1

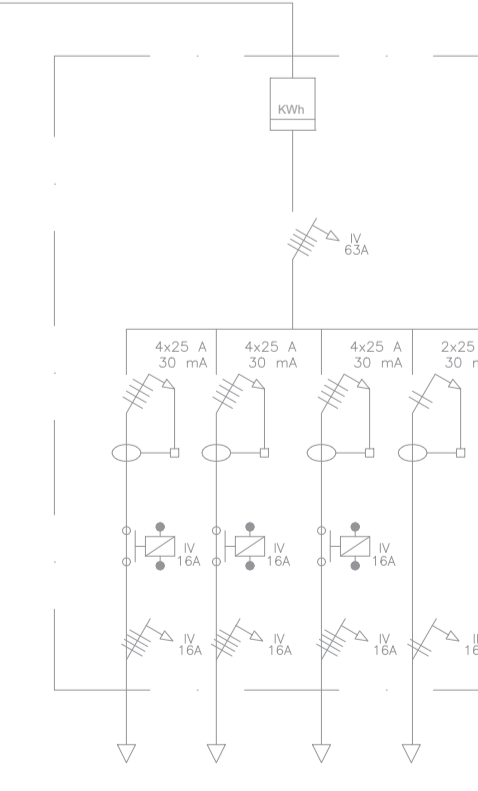
DE C.G.B.T.-CT-1 AI R21 0,6/1 KV 3(1x16)mm<sup>2</sup> T.T.



L.A.1	MANIOBRA	LAMPARAS Y TOMA C.	RESERVA
L1-L17			
170 W	1000 W		
4x6+1.T.	2x1,5+1.T.	2x2,5+1.T.	
Ø110			

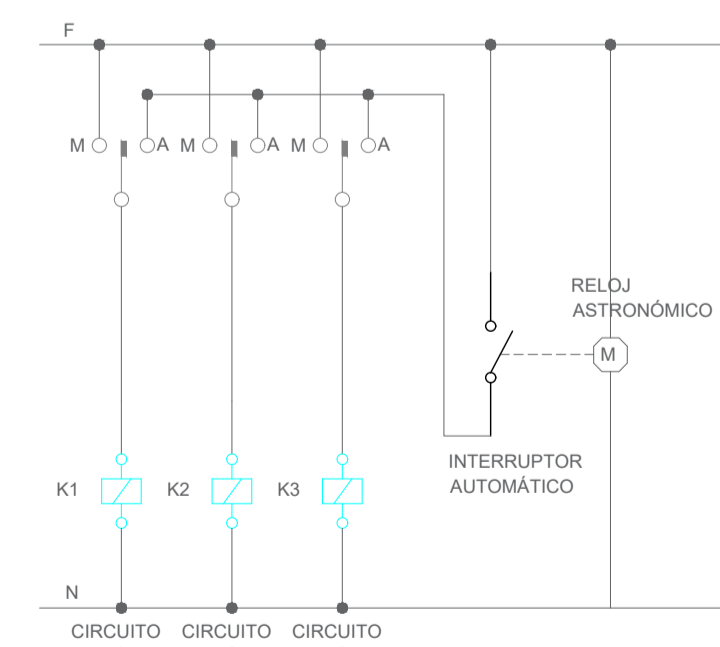
ESQUEMA UNIFILAR CENTRO DE MANDO CM-2

DE C.G.B.T.-CT-1 AI R21 0,6/1 KV 3(1x16)mm<sup>2</sup> T.T.

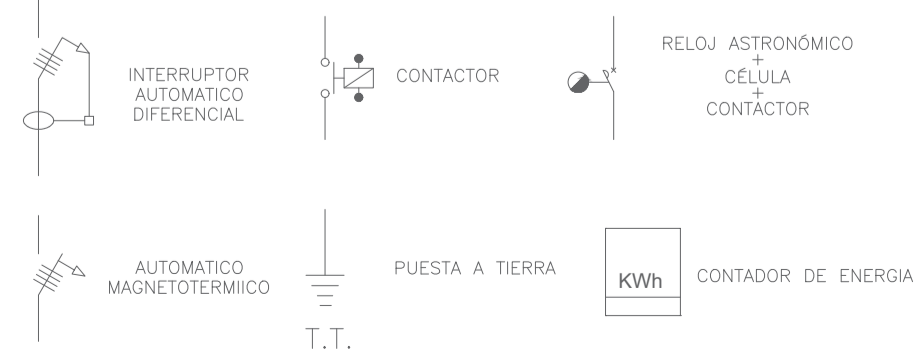


L.A.2	L.A.3	L.A.4	MANIOBRA	LAMPARAS Y TOMA C.	RESERVA
L18-L25	L26-L33	L34-L56			
120 W	820 W	1200 W		1000 W	
4x6+1.T.	4x6+1.T.	4x6+1.T.	2x1,5+1.T.	2x2,5+1.T.	
Ø110	Ø110	Ø110			

ESQUEMA DE MANIOBRA



SIMBOLOGIA



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO

EMPLAZAMIENTO

PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.

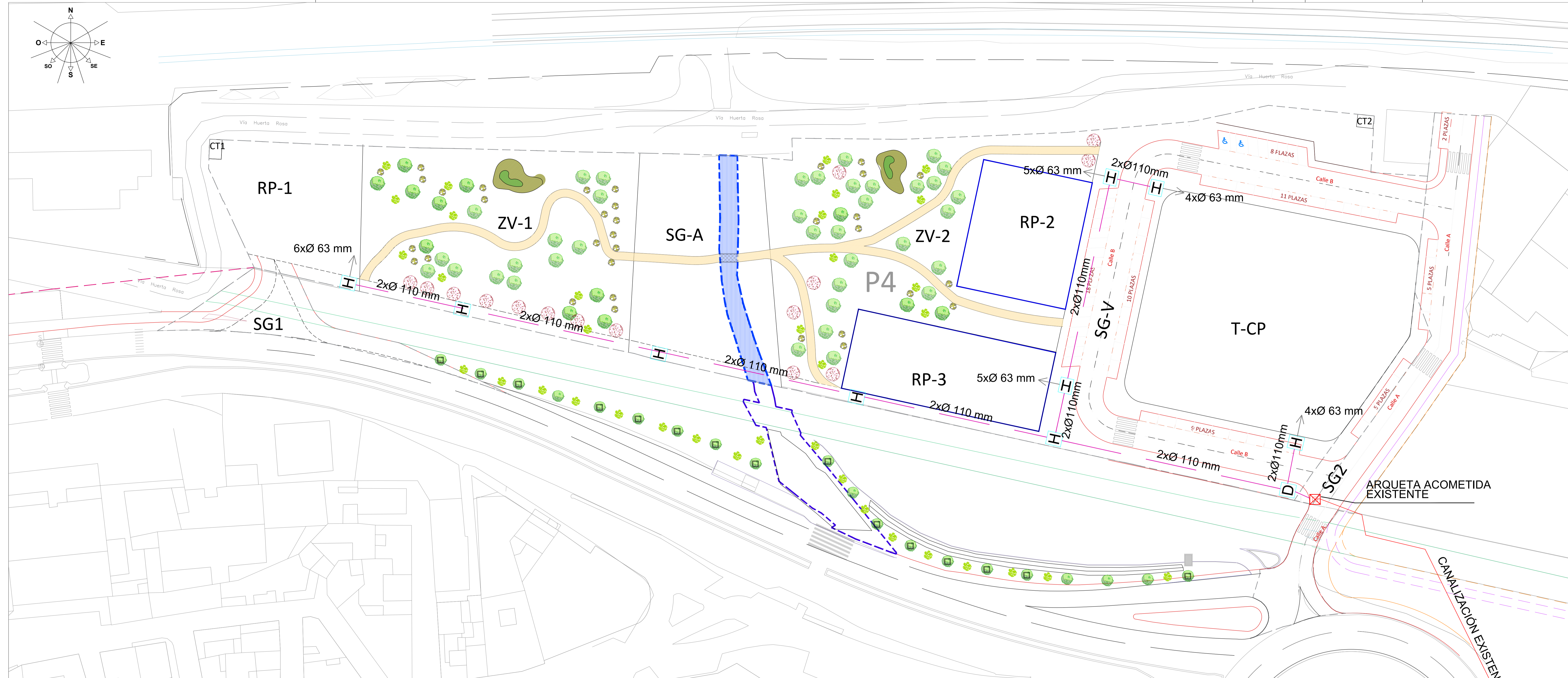
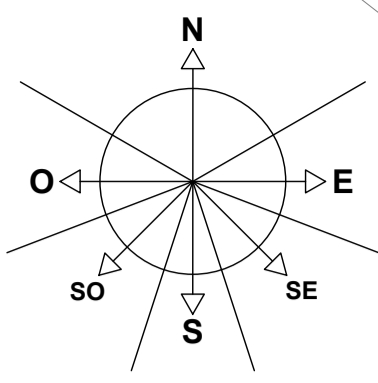
PROMOTOR ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L

PLANO REDES DE ALUMBRADO PÚBLICO. DETALLES.






ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	ENERO 2023	-	

ARQUITECTOS:  
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
Nº COL. 3.884

ANA DÍAZ DELGADO  
Nº COL. 6.115



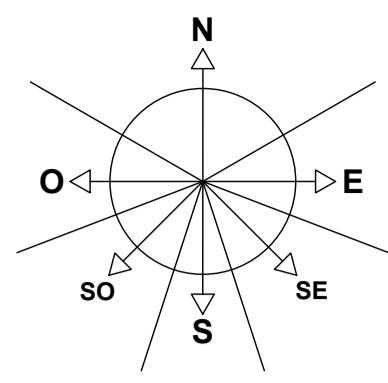
LEYENDA REDES DE TELECOMUNICACIONES

-  ARQUETA DE ACOMETIDA TIPO "D" EXISTENTE
-  CANALIZACIÓN EXTERNA DE TELECOMUNICACIONES  
2 TUBOS DE PEAD Ø110 mm
-  ARQUETA TIPO "D" NORMALIZADA PROYECTADA  
1100x900x930 mm
-  ARQUETA TIPO "H" NORMALIZADA PROYECTADA  
600x600x800 mm
-  ACOMETIDA A VIVIENDAS FORMADA POR TUBOS DE  
PVC LISO DE Ø63 mm

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UA100 OESTE EN TOLEDO

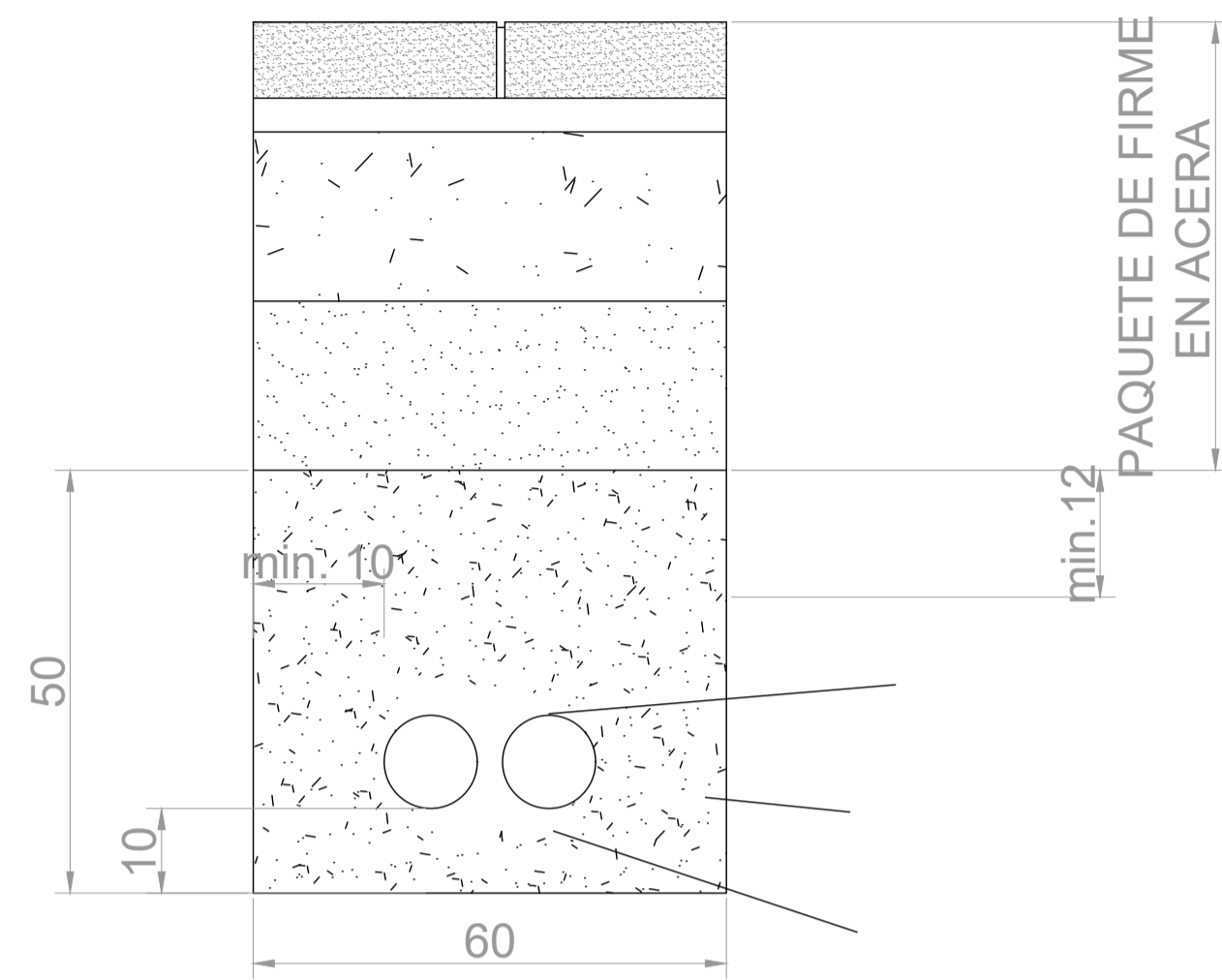
EMPLAZAMIENTO				
PASEO DE LA ROSA_ TOLEDO.				
PROMOTOR				
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L.				
PLANO				
REDES DE TELECOMUNICACIONES				
ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	ENERO 2023	-	
ARQUITECTOS:				
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR Nº COL. 3.884				
ANA DÍAZ DELGADO Nº COL. 6.115				



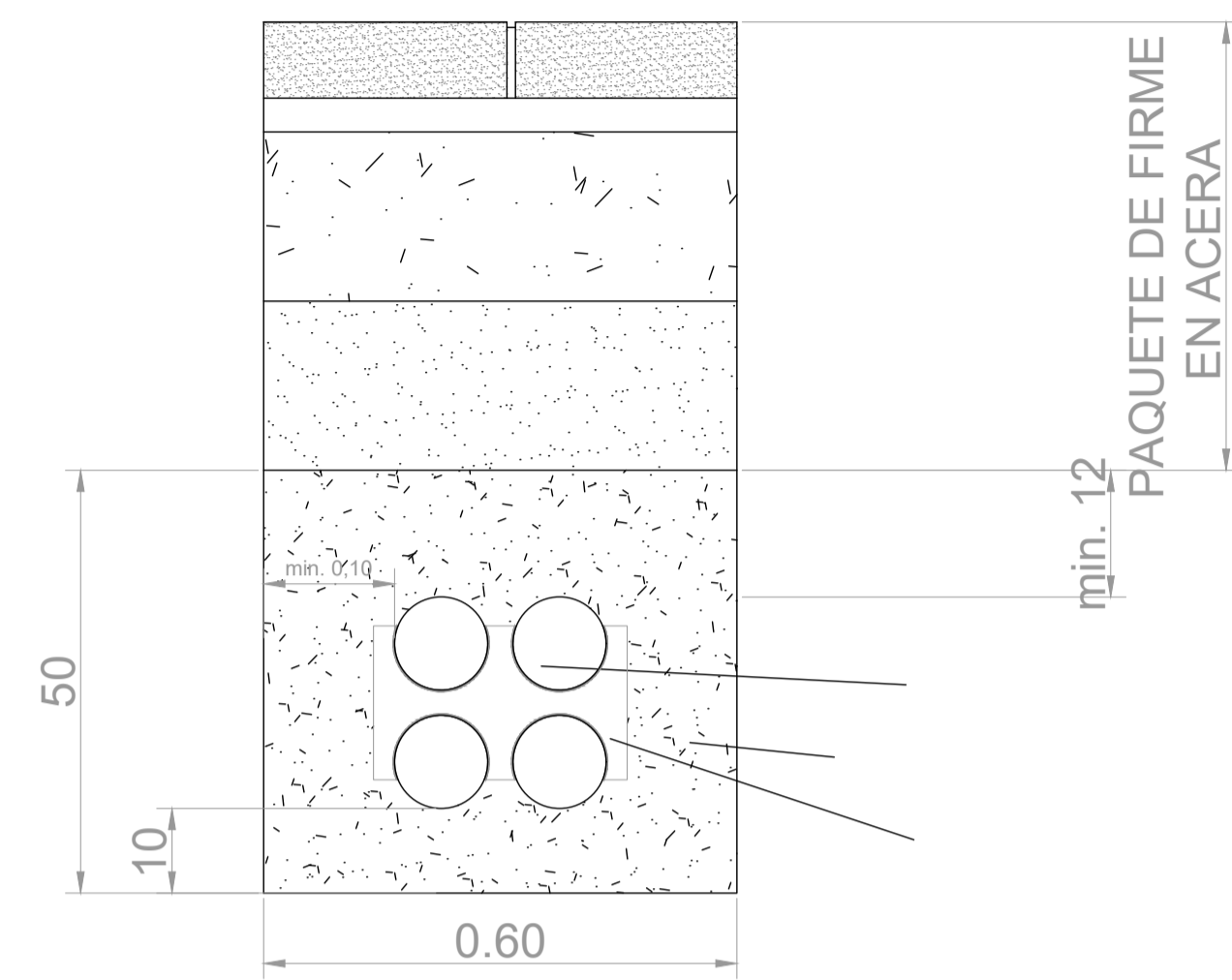


## SECCIONES TIPO

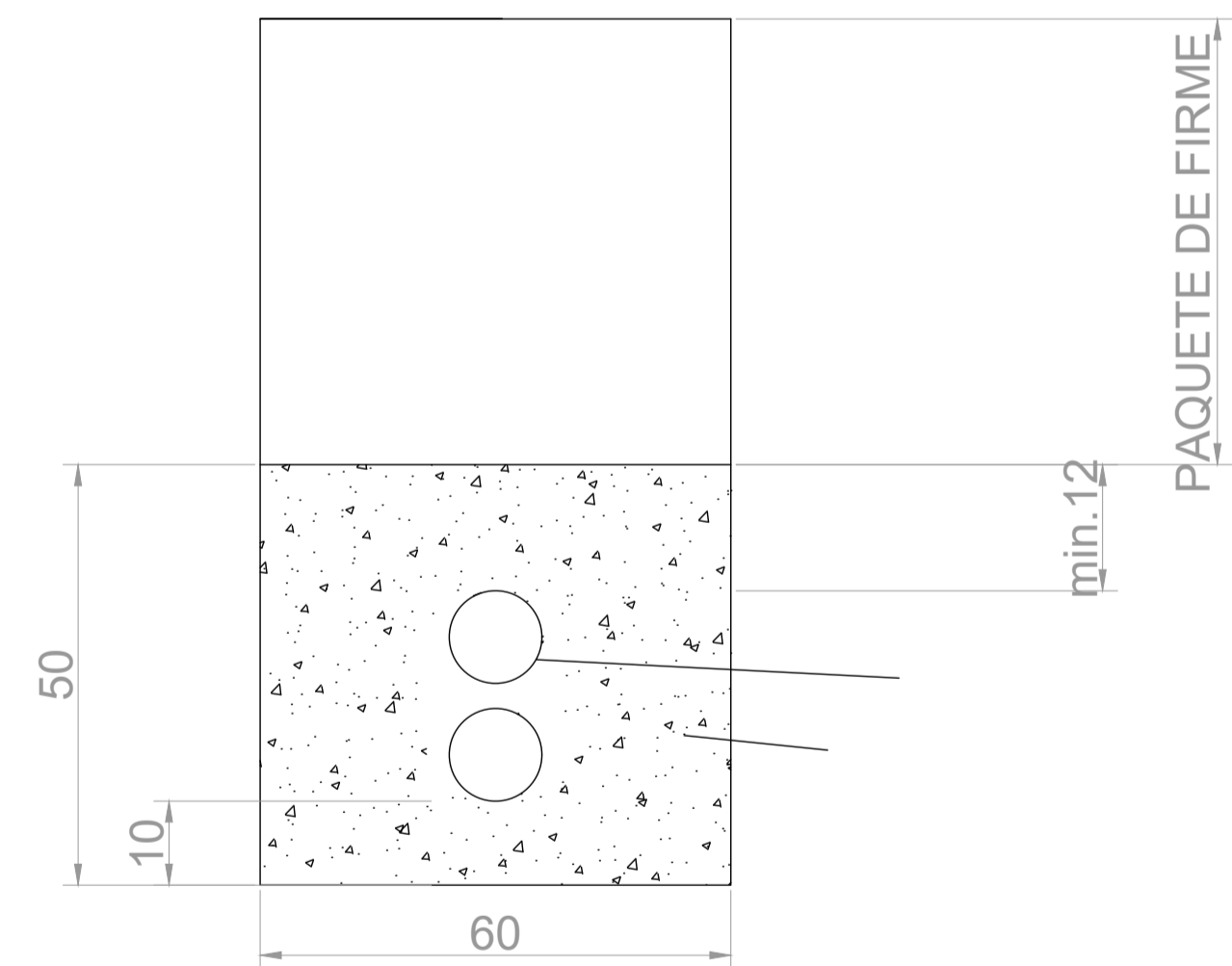
2 TUBOS Ø 110 PEAD



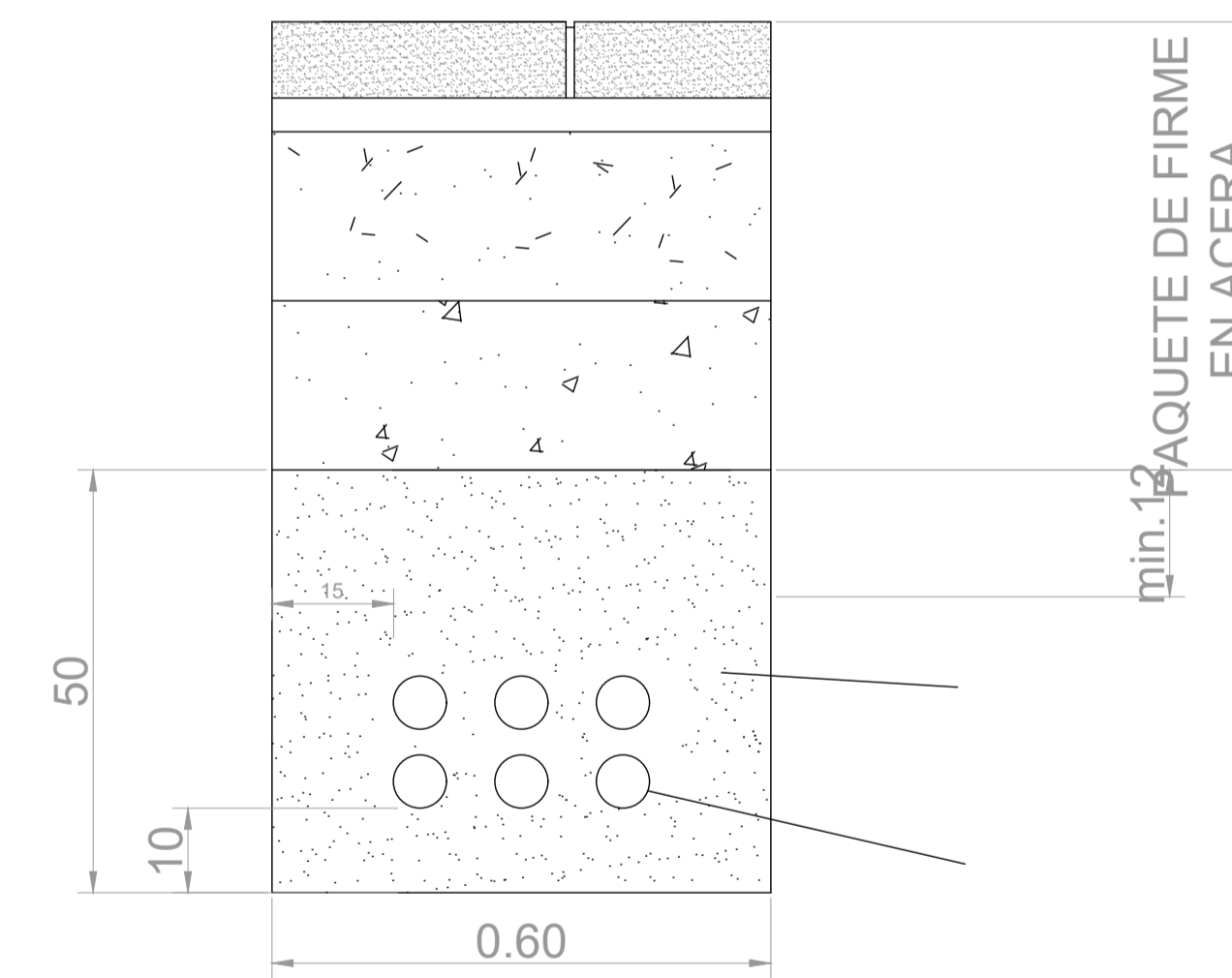
4 TUBOS Ø 110 PEAD



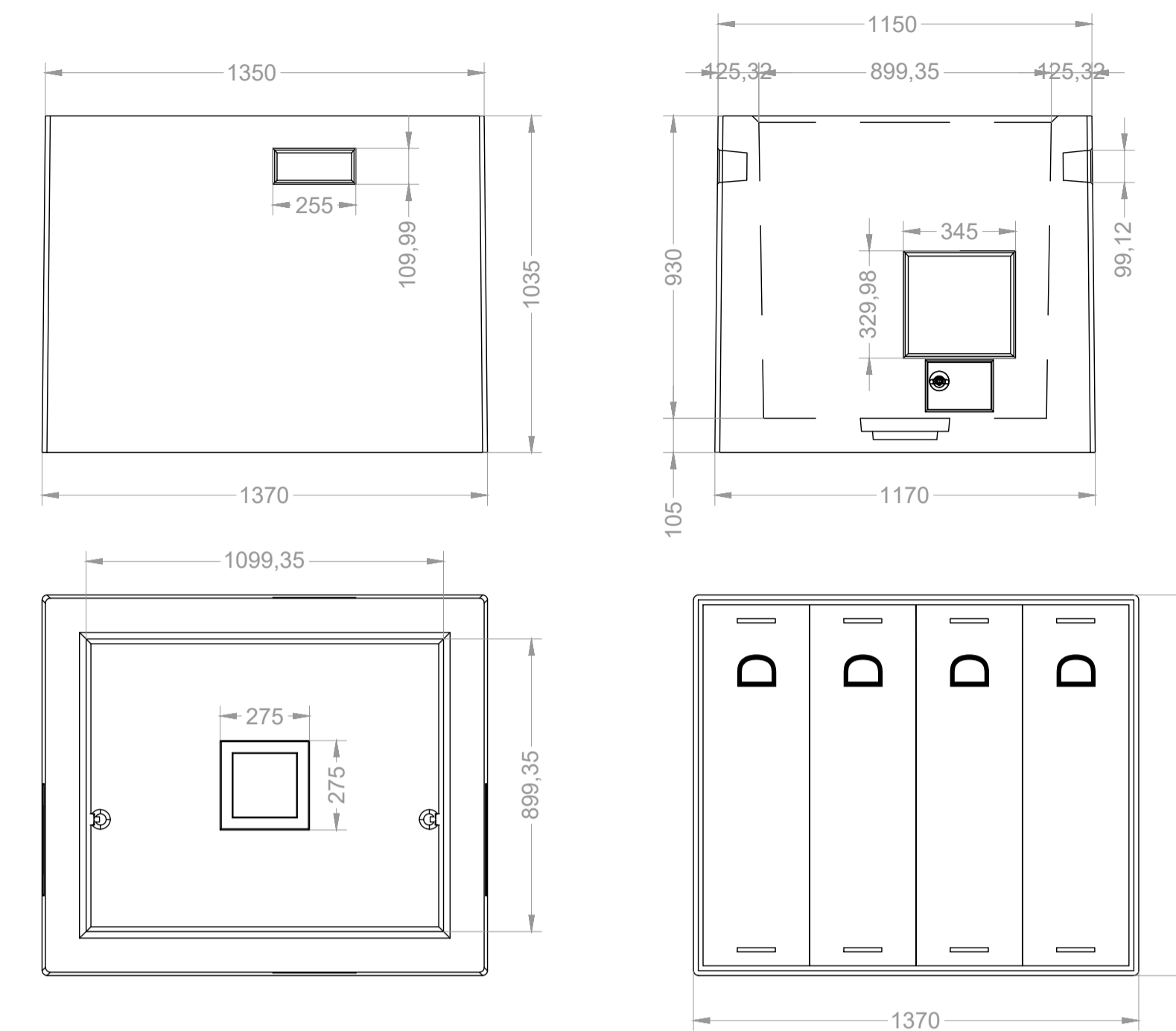
CRUCE CALZADA  
2 TUBOS Ø 110 PEAD



6 TUBOS Ø 110 PEAD



DETALLE DE ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES TIPO "D" MUNICIPAL



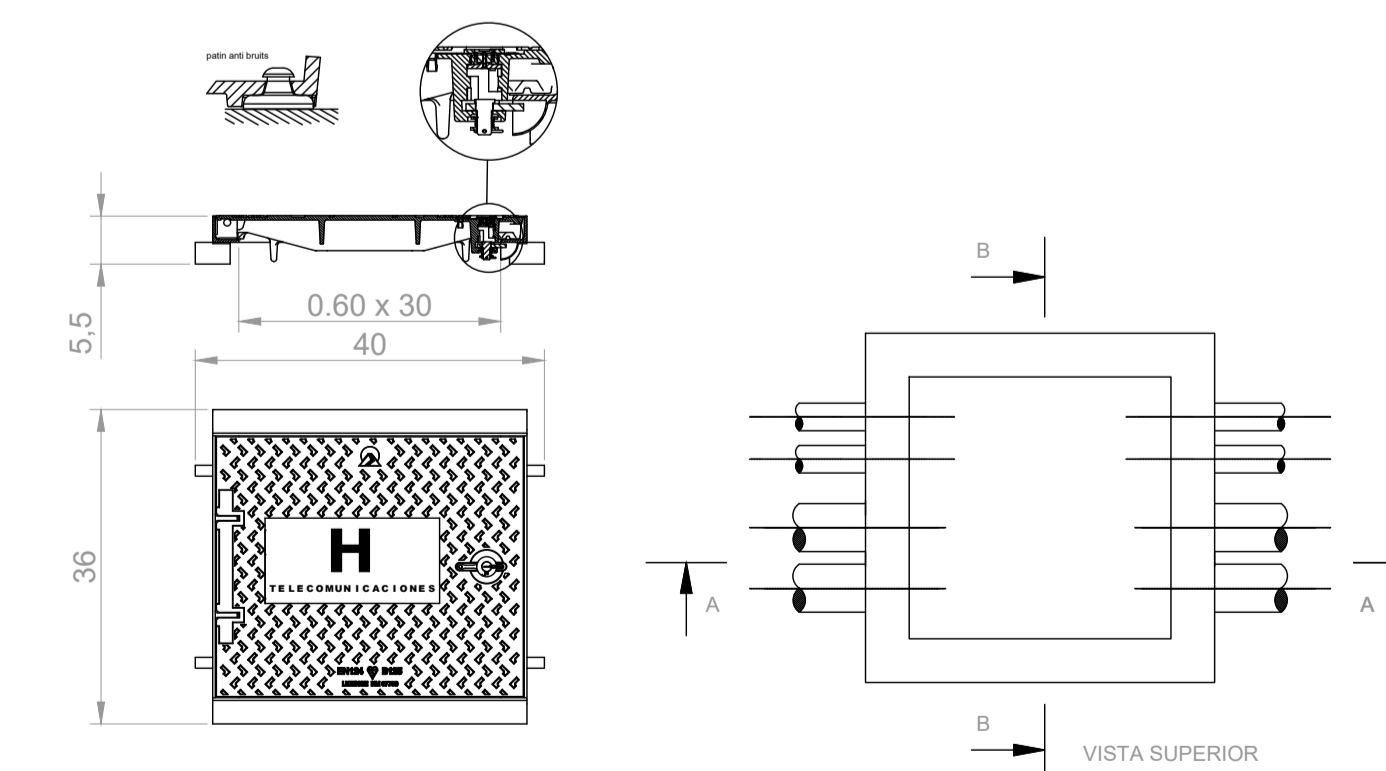
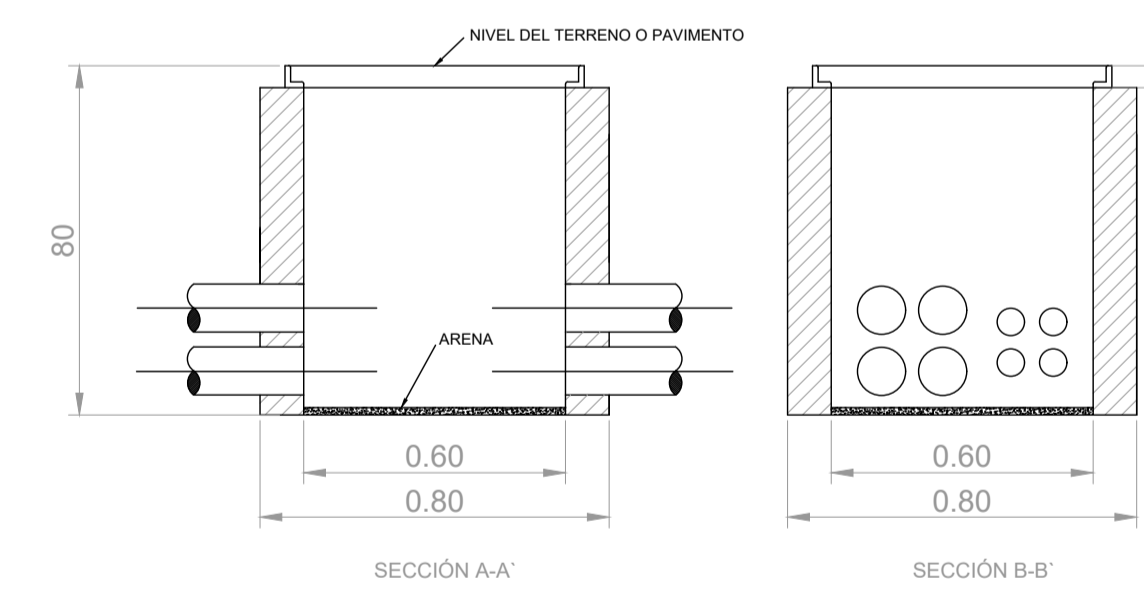
NOTAS:

Material: Hormigón Prefabricado H200.

Hormigón en masa, con resistencia mínima de 35 N / mm<sup>2</sup>.

Las medidas estan en mm.

DETALLE DE ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES TIPO "H" MUNICIPAL



PROYECTO DE URBANIZACION DE LA UA100 OESTE  
EN TOLEDO

EMPLAZAMIENTO  
PASEO DE LA ROSA\_ TOLEDO.

PROMOTOR  
ACEROS GOMEZ-MUÑOZ S.L

PLANO  
REDES DE TELECOMUNICACIONES. DETALLES

ESCALA	TAMAÑO	FECHA	EXPEDIENTE	NORTE
1:400	A1+	ENERO 2023	-	NORTE

ARQUITECTOS:  
FCO JAVIER PANTOJA GÓMEZ-MENOR  
Nº COL. 3.884

ANA DÍAZ DELGADO  
Nº COL. 6.115

IT.2