



prode
ingenieros, s.l.
ingeniería y desarrollo

TEF: 952.293850 FAX: 952296302 MOVIL:607513706
e-mail:sedano@prodeingenieros.com

**PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO DE
SECTOR SUNC-RT-1, “ CORTIJO MERINO”, AVDA.
JOSE ORTEGA Y GASSET (MALAGA)**

PROPIEDAD.- REINA MARIN,S.L.

PRODE INGENIEROS, s.l.
Avda.Hernán Núñez de Toledo, nº 18
29018 MALAGA
C.I.F. B-92344381

MALAGA, ENERO DE 2019
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
ALDO LA BEIRA SRANI
Cgdo. Nº 1.067

**PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO SITO EN SECTOR
SUNC-RT-1 " CORTIJO MERINO", AVDA. JOSE ORTEGA Y
GASSET (MALAGA)**

PROPIETARIO: REINA MARIN,S.L.

**Ingeniero Técnico Industrial
Aldo La Beira Strani
Málaga, enero de 2019**

INDICE

=====

MEMORIA

- 1.- ANTECEDENTES
- 2.- OBJETO
- 3.- PETICIONARIO
- 4.- REGLAMENTACION
- 5.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA INSTALACION ELECTRICA
- 6.- ALUMBRADO PUBLICO
- 7.- DEMANDA DE POTENCIA
- 8.- CONCLUSION

ANEJOS

ANEJO N° 1: CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE ALUMBRADO PUBLICO EN BAJA TENSION

ANEJO N° 2: CALCULOS LUMINICOS DE VIALES JARDINES Y CANCHAS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS:

- 1.- SITUACION
- 2.- REDES DE ALUMBRADO PUBLICO, ETAPAS 1,2 Y 3
- 3.- ESQUEMA UNIFILAR CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO, CAP-1, ETAPA 1
- 4.- ESQUEMA UNIFILAR CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO, CAP-2, ETAPA 2
- 5.- ESQUEMA UNIFILAR CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO, CAP-3, ETAPA 3
- 6.- DETALLES DE COLUMNAS, REGISTROS Y CANALIZACION ALUMBRADO PÚBLICO

- 7.- CENTRO DE MANDO ALUMBRADO PUBLICO (CASETA)
- 8.- PUESTA A TIERRA DE INSTALACION DE ALUMBRADO PÚBLICO
- 9.- DETALLE ARQUETA DE PASO EN ACERA Y A PIE DE FAROLA
- 10.- SEÑALES DE PROTECCIÓN EN OBRA
- 11.- SEÑALES DE PROTECCIÓN EN OBRA. EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)
- 12.- PROTECCIÓN TIPO PARA ARQUETA

PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO SITO EN SECTOR SUNC-RT-1 " CORTIJO MERINO", AVDA. JOSE ORTEGA Y GASSET (MALAGA)

=====

MEMORIA

=====

1.- ANTECEDENTES

En el **Sector SUNC-RT-1 " Cortijo Merino" (Málaga)** se necesita la dotación de energía eléctrica para la futura alimentación de **parcelas y equipamiento del mismo**, que se construirán en fases sucesivas de la promoción y dotar a dichas parcela de energía para los distintos servicios comunes, **así como del necesario alumbrado de viales, jardines de dicho Sector y canchas de juego.**

2.- OBJETO

Es pues el objeto del presente proyecto describir las características técnicas esenciales con las que han de llevarse a cabo las instalaciones de Alumbrado Público hasta su legalización por los organismos oficiales competentes, permitiendo su posterior puesta en servicio.

3.- PETICIONARIO

El peticionario del presente proyecto es **REINA MARIN,S.L.** con **C.I.F A-29769619** con domicilio social en **Calle Denis Belgrano, Nº 3, C.P. 29015 (Málaga)**

Representante: **Dº Fernando Quesada Mejías, con DNI: 25102735-Y.**

4.- REGLAMENTACION

En la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las normas y Reglamentos básicos que afectan a este tipo de instalaciones, atendiendo especialmente a los siguientes:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto e Instrucciones Técnicas Complementarias al mismo (ITC).
- Normas particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad 2005, de la Compañía Suministradora de energía eléctrica de la zona, Endesa Electricidad, S.L. Resolución de 5 de mayo de la Dirección General de Industria, Energía y Minas (BOJA de 7 de junio de 2005).
- Resolución de 23 de abril de 2006 (BOJA 18/04//2006) de corrección de errores y erratas de la Resolución de 5 de mayo de 2005 por el que se aprueban las normas de la Compañía Suministradora de energía eléctrica de la zona, Endesa Electricidad, S.L.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- 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. nº 310 de 27 de diciembre de 2.000.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden Ministerial 9.371, B.O.E. N 64 del 16/3/71.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- 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 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (C.T.E.)

- Libro de D. Julián Moreno Clemente sobre "Instalaciones Eléctricas de Alumbrado Público"
- Orden de 12 de Junio de 1.989 (B.O.E. de 7-7-89), por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre, Real Decreto 401/1989 de 14 de Abril y Orden Ministerial de 16 de mayo de 1989, por el que se declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos y su homologación por el Ministerio.
- Normas e Instrucciones sobre Alumbrado Urbano por recomendación del Reglamento Electrotécnica para Baja Tensión, en su Instrucción ITC-BT-09.
- Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación (IEA) de marzo de 2001.
- Real Decreto 1946/1979 de 6 de Julio, sobre Reducción de consumo de Alumbrado Público.
- 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, publicado en B.O.E. nº 279, de fecha 19 de noviembre de 2008
- Decreto 357/2010, de 3 de agosto por el que se aprueba el Reglamento para la protección de la calidad del cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética (BOJA núm. 24 de 13-08-2010)
- Corrección de errores del Decreto 357/2010, de 3 de agosto, BOJA nº 24 de 06-02-2012, por el que se aprueba el Reglamento para la protección de la calidad del cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética (BOJA núm. 159 de 13-08-2010)
- Documento técnico del Departamento de Arquitectura e Infraestructuras de la Gerencia

Municipal de urbanismo de Málaga sobre Protocolo de obras de Alumbrado Público.

5.- ALUMBRADO PUBLICO

5.1.- DEMANDA DE POTENCIA

La potencia necesaria será la que se deriva de la demandada por las distintas luminarias a instalar en las diferentes calles de la urbanización, partiendo las líneas de los cuadros de mando y protección que se proyectan, denominados **CAP-1, CAP-2 y CAP-3** situados junto a los centros de transformación **Nº 1, Nº 3 y Nº 8, respectivamente**, según se refleja en los planos adjuntos. Los cuadros de alumbrado público se alimentarán desde cada uno de los cuadros de baja tensión situados en el interior del centro de transformación correspondientes.

Los cuadros mando y protección de alumbrado público se instalarán junto a los CT indicados. Contendrán tres módulos; uno destinado a equipo de medida, otro destinado a interruptores de mando y protección y un tercero de reserva.

El equipo de medida será homologado por Endesa y UNESA.

Dichos cuadros o armarios serán estancos a las proyecciones de agua y en su interior se instalarán los automáticos de corte y protección que se indican en el esquema unifilar correspondiente.

La potencia necesaria será la que se deriva de la demandada por las distintas luminarias a instalar en las diferentes calles de la urbanización, partiendo las líneas del cuadro de mando y protección ya descrito.

La potencia por cuadro de alumbrado público será, según el tipo de luminaria proyectada, con tecnología LED, de 116 w, 99 w, 74 w, 59 w, 58 w y 10 w de potencia, es la siguiente:

CENTRO DE TRANSFORMACION Nº 1 (CAP-1)

Potencia demandada:

Cuadro de A.P. CAP-1.	.	23 lámparas con tecnología LED de 116 W
	.	68 lámparas con tecnología LED de 99 W
	.	33 lámparas con tecnología LED de 74 W
	.	29 lámparas con tecnología LED de 59 W
	.	53 lámparas con tecnología LED de 58 W

- . 39 lámparas con tecnología LED de 35,5 W
- . 15 lámparas con tecnología LED de 10 W

Total potencia. . . 18.161,5 W

CENTRO DE TRANSFORMACION N° 3 (CAP-2)

Potencia demandada:

- Cuadro de A.P. CAP-2.
- . 22 lámparas con tecnología LED de 116 W
 - . 42 lámparas con tecnología LED de 99 W
 - . 30 lámparas con tecnología LED de 74 W
 - . 7 lámparas con tecnología LED de 35,5 W
 - . 18 lámparas con tecnología LED de 10 W

Total potencia. . . 9.358,5 W

CENTRO DE TRANSFORMACION N° 8 (CAP-3)

Potencia demandada:

- Cuadro de A.P. CAP-3.
- . 14 lámparas con tecnología LED de 116 W
 - . 6 lámparas con tecnología LED de 99 W
 - . 21 lámparas con tecnología LED de 74 W

Total potencia. . . 3.772 W

Potencia total de alumbrado público 31.292 W

5.2.-LINEAS DE ALIMENTACION

Las líneas de alimentación a las luminarias que parten desde el cuadro de mando y protección mencionado, **CAP-1, CAP-2 y CAP-3** estarán formadas por conductores de cobre unipolar, de tensión de **aislamiento 0,6/1 Kv, con aislamiento de XLPE**, polietileno reticulado **químicamente (XLPE)**.

Los conductores deberán estar constituidos según la **Norma UNE 21.022**. Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en las **Normas UNE 21.011 y 21.014**. La cubierta exterior del cable será de policloruro de vinilo (PVC) de color negro, del tipo **ST2**.

Las secciones serán las que se derivan de los cálculos realizados, según método de D.Julián Moreno Clemente y su libro "Instalaciones Eléctricas de Alumbrado Público", no utilizándose una sección inferior a los 6 mm².

Se ha supuesto un sistema trifásico equilibrado, habiéndose adoptado una caída máxima de tensión desde el origen de la instalación al punto de luz más alejado del **3% de la tensión monofásica, 230 V, es decir 6,9 V.**

Se instalará módulo de contadores apto para un contador combinado con tarificador incorporado, trifásico 3x230/380V, 4 hilos, bases portafusibles, reloj de discriminación horaria y cartuchos fusibles de A.P.R.

5.3.- CANALIZACIÓN

Los conductores se instalarán en el interior de tuberías rígidas de **PE de 90 mm de ø**, con grado de protección 7 ó 9 al choque mecánico, cumpliendo la **ITC-BT-021**. Cuando vayan hormigonados cumplirán con la **UNE-EN 50006-2-4**.

En **acera** la zanja tendrá una profundidad de **0,60 m** con una capa de hormigón de 20 cm de espesor que cubrirá la canalización instalada a 3 cm del fondo y 15,50 cm de las paredes.

En **cruzamientos** esta profundidad se aumentará a **1 m** con una capa de hormigón de 20 cm de espesor. En dichos cruzamientos se instalará un tubo de reserva, de iguales características a los definidos, a 3 cm del fondo de zanja y 5 cm de separación con las paredes.

Se dispondrá de una **cinta de señalización** que advierta de la existencia de cables situada a una distancia mínima del nivel de suelo de 23 cm.

5.4.- ARQUETAS

Se construirán **arquetas de registro**, con tapa de fundición dúctil, de dimensiones exteriores **72 x 72 x 60 cm, con cerco y tapa de fundición de 50x50 cm**, en todos los cambios de dirección, en todos los puntos en que se produzca una derivación, o cada 40 m. en alineaciones, de tal manera que se facilite el tendido de los conductores y su reposición o sustitución en caso de avería.

Las arquetas será de 1/2 pié de ladrillo perforado, tomado con mortero M-40 (1:6) y enfoscadas con cemento M-40 (1:6).

En estas arquetas se realizarán obligatoriamente aquellas derivaciones que sean necesarias.

Se instalarán arquetas **de iguales características a las indicadas**, con tapa de fundición dúctil junto a cada una de las columnas o báculos.

5.5.- TENSION DE SERVICIO

La tensión de servicio será de 400 V entre fases y de 230 V entre cada una de las fases y el neutro.

5.6.- PREVISION DE CARGAS

Para el cálculo de las secciones de los diferentes circuitos se ha tenido en cuenta lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, atendiendo a las Instrucción **ITC-BT-09**.

La potencia a soportar por los circuitos se ha deducido de las adoptadas para las diferentes luminarias y sus lámparas, que serán de LED de 116 w, 99 w, 74 w, 59 w, 58 w y 10 w.

La caída de tensión máxima desde el origen de la instalación hasta el punto más lejano no supera el **3 %** de la tensión de servicio (230 V.), es decir, 6,9 V. (**ITC-9, apartado 2,1,2**).

Para el cálculo de las secciones se ha tenido en cuenta como potencia de cálculo la potencia nominal de la lámpara multiplicada por el coeficiente **1,2 por ser lámparas con tecnología LED**.

Se adjuntan las tablas del cálculo de cada circuito donde figura la potencia, intensidad, sección de cálculo, caída de tensión, tipo de conductor.

5.7.- CUADRO DE MANDO Y PROTECCION DE ALUMBRADO PUBLICO (CAP)

Se instalará un cuadro de mando y protección, situado según planos adjuntos, denominados como **CAP-1, CAP-2 y CAP-3**. Estarán constituidos por armario de chapa de

acero galvanizado y pintado, de 3 mm de espesor, con tres puertas para tres módulos: un módulo para la compañía distribuidora con llave independiente y dos módulos para el abonado.

Llevará ventilador superior e inferior y anclajes al hormigón de cimentación, así como zócalo inferior de revestimiento de fábrica de ladrillo.

- Caja de conexión precintable y homologada por la compañía
- Equipo de medida y sus protecciones
- Interruptor magnetotérmico general de 32 A
- Contactor de 3/50 A conectado al programador
- conmutador con tres posiciones (paro/manual/automático)
- Descargador de sobretensiones.
- Conductores de conexionado de 0,6/1 Kv, de 16 mm² de sección
- Interruptores magnetotérmicos omnipolares de 25 A, de 10 KA, curva C, en cada circuito de salida
- interruptores diferenciales omnipolares normales o rearmables, de 25 A y 300 mA
- Toma de corriente e iluminación interior protegidas con magnetotérmico y diferencial de 30 mA
- Programador para telegestión de la instalación de alumbrado exterior, con regleta de conexión, módem GPRS, tarjeta telefónica de la compañía que indiquen los Servicios operativos del Ayuntamiento de Málaga, proceso de alta finalizado en el sistema de telegestión y medidor de aislamiento.
- módulos interiores protegidos con cajas de doble aislamiento IP-55

La envolvente del cuadro proporcionará un grado de protección mínima **IP65, según UNE 20.324 e IK 10** según **UNE-EN 50.102** y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2 m y 0,30 m. Las partes metálicas irán conectadas a tierra

El cuadro de mando y protección dispondrá de una toma de tierra independiente, constituida por pica electrodo de acero cobrizado de **2 m de longitud y 14 mm de ø**, con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección y grapa de conexión.

5.8.- TIPOS DE LUMINARIAS Y DISPOSICIÓN

Para los diferentes viales se proyectan diferentes tipos de iluminación, según se indica a continuación:

VIAL 1 (V1)

- Columna de 10 m de altura
Separación de 30 m
Disposición pareada
Luminaria Philips, Mod. BGP 383DM
Lámpara LED GRN 130/830 de 99 w de potencia
- Columna de 4 m de altura
Separación de 30 m
Disposición pareada
Luminaria Philips, Mod. BDP 260 DW10
Lámpara LED GRN 12/830 de 10 w de potencia

VIAL 2 (V2)

- Columna de 10 m de altura
Separación de 25 m
Disposición unilateral
Luminaria Philips, Mod. BGP 383DM
Lámpara LED GRN 130/830 de 99 w de potencia
- Columna de 4 m de altura
Separación de 25 m
Disposición unilateral
Luminaria Philips, Mod. BDP 260 DW10
Lámpara LED GRN 45/830 de 35,5 w de potencia

VIAL 3 (V3)

- Columna de 10 m de altura
Separación de 25 m
Disposición unilateral
Luminaria Philips, Mod. BGP 383DM
Lámpara LED GRN 130/830 de 99 w de potencia

- Columna de 4 m de altura
Separación de 25 m
Disposición unilateral
Luminaria Philips, Mod. BDP 260 DS50
Lámpara LED GRN 80/830 de 59 w de potencia

VIAL 4 (V4)

- Columna de 10 m de altura
Separación de 25 m
Disposición pareada
Luminaria Philips, Mod. BGP 383DM
Lámpara LED GRN 150/830 de 116 w de potencia
- Columna de 4 m de altura
Separación de 25 m
Disposición unilateral
Luminaria Philips, Mod. BDP 260 DW10
Lámpara LED GRN 45/830 de 35,5 w de potencia

VIAL 5 (V5)

- Columna de 10 m de altura
Separación de 30 m
Disposición tresbolillo
Luminaria Philips, Mod. BGP 383DM
Lámpara LED GRN 130/830 de 99 w de potencia

VIAL 6 (V6)

- Columna de 10 m de altura
Separación de 25 m
Disposición pareada
Luminaria Philips, Mod. BGP 383DM
Lámpara LED GRN 101/830 de 74 w de potencia

VIAL 7 (V7)

- Columna de 10 m de altura
Separación de 25 m
Disposición unilateral
Luminaria Philips, Mod. BGP 383DM
Lámpara LED GRN 101/830 de 116 w de potencia

ZONA PEATONAL (JARDINES)

- Columna de 4 m de altura
Luminaria Philips, Mod. BDP 794 MK-BK (Classic Street)
Lámpara LED 74-4S/830 de 58 w de potencia

Las luminarias en viales será de la **marca Philips, modelo BGP383DM** con columna de acero galvanizado en caliente, de **10 m de altura** de longitud con lámpara LED de **116 w , 99 w y 74 w. Clase II, IP 66, IK 08 .**

Para las aceras se proyectan columnas de **4 m de altura**, de acero galvanizado en caliente, con luminaria marca **Philips, modelo BDP 260** y lámparas LED de **10 w, 35,5 w y 59 w.**

En los jardines se proyecta luminarias **marca Philips, modelo BDP794 MK-BK** (classic Street), con columna de acero galvanizado en caliente de **4 m de altura**, con lámpara LED de **58 w. Clase II, IP 66, IK 08.**

Todas las luminarias disponen de autorregulación para que, a una hora determinada, descienda el flujo luminoso a un 50 % de su valor nominal, manteniéndose los coeficientes de uniformidad, siendo en todos los casos superiores a 0,3.

La instalación en el interior de las columnas se realizará con conductor de **cobre 0,6/1 Kv. aislamiento de XLPE, de 2,5 mm² de sección**, protegido por un interruptor automático magnetotérmico de 10 A.

Todos los circuitos disponen de equipo de compensación del factor de potencia (en el propio cuadro de mando y protección), estableciéndose un coseno de fi mínimo de **0,9**, a fin de evitar recargos por consumo de energía reactiva y de acuerdo con **ITC-BT-09, apartado 3.**

Cumplirán con las normas que señalan **la ITC-BT-09, apartado 6.- Soportes y Luminarias.**

El cuadro de mando y protección dispondrá de una toma de tierra independiente, constituida por pica electrodo de acero cobrizado de **2 m de longitud y 14 mm de \varnothing** , con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección y grapa de conexión, ojo de buey de alumbrado y aparato de emergencia.

5.9.- TOMA DE TIERRA

La puesta tierra de de las luminarias se hará con conductor de **cobre de 750 V**, de tensión de aislamiento, de **16 mm² de sección**, bajo tubería de PVC de 90 mm de diámetro, haciendo entrada y salida en cada una de las columnas o báculos. Se dispondrá de una pica de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro **cada 5 soportes o columnas**, y siempre en la primera y última de cada circuito.

5.10.- 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,

Eficiencia energética.

Con el fin de lograr una eficiencia energética adecuada en las instalaciones de alumbrado exterior de viales situados en el Sector SUNC-RT-1 " Cortijo Merino" se cumplirán los requisitos indicados en la norma:

Las luminarias que se instalan serán de las siguientes características:

Luminarias: **Philips, lámpara de 99 w**

Flujo luminoso: 12.435 lm

Distancia entre columnas: 30 m

Altura de montaje: 10 m

Altura del punto de luz: 8,77 m

Saliente sobre calzada: 0,5 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

Con 70° 443 cd/klm

Con 80° 8.80 cd/klm

Con 90° 1.40 cd/klm

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.

La disposición cumple con la Clase de intensidad G4

La disposición cumple con la Clase del Índice de deslumbramiento D.6

Ancho de la calzada: 7 m

Número de carriles: 2

Instalación: Bilateral

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

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

siendo:

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

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

S = superficie iluminada (m^2);

E_m = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux);

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

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

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

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

$$\varepsilon = \varepsilon_L \cdot f_m \cdot f_u \quad \left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$$

donde:

Eficiencia de la lámpara y equipos auxiliares (ε_L): Es la relación entre el flujo luminoso emitido por una lámpara y la potencia total consumida por la lámpara más su equipo auxiliar.

Factor de mantenimiento (fm): Es la relación entre los valores de iluminancia que se pretenden mantener a lo largo de la vida de la instalación de alumbrado y los valores iniciales.

Factor de utilización (fu): Es la relación entre el flujo útil procedente de las luminarias que llega a la calzada o superficie a iluminar y el flujo emitido por las lámparas instaladas en las luminarias.

El factor de utilización de la instalación es función del tipo de lámpara, de la distribución de la intensidad luminosa y rendimiento de las luminarias, así como de la geometría de la instalación, tanto en lo referente a las características dimensionales de la superficie a iluminar (longitud y anchura), como a la disposición de las luminarias en la instalación de alumbrado exterior (tipo de implantación, altura de las luminarias y separación entre puntos de luz).

1º- Los niveles de iluminación de la instalación no superan lo establecido en la instrucción técnica complementaria **ITC-EA 02, Tabla 3.**

El vial se clasifica según la tabla 1 **Clasificación de las vías** como:

Tipo B de moderada velocidad $30 < v \leq 60$ km/h

Subtipo **B1 Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.**

Intensidad de tráfico IMD < 7.000	Clase de alumbrado ME2
---	----------------------------------

2º- Para el alumbrado de los viales, se cumplen los **requisitos mínimos** de eficiencia energética establecidos en la **ITC-EA-01, Tabla 1**, según las luminarias que se instalarán y la iluminación resultante, se obtiene el siguiente valor de eficiencia

VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA = **55,56 m² lux/w**

El valor mínimo de eficiencia energética indicado y requerido es de **22,00 m² lux/w**, con lo que se cumple con los requisitos mínimos

Se cumplen además en esta instalación los requisitos de factor de utilización, pérdidas de los equipos y factor de mantenimiento. El Factor de mantenimiento es de 0,85 calculado en base a realizar el mantenimiento de la instalación cada 12.000 horas

3º - El sistema dispone de un sistema de accionamiento y de regulación del nivel luminoso, tal y como se define en la **ITC-EA-04**. El sistema contará con un **Reductor Estabilizador de Tensión** situado en el Cuadro de Alumbrado.

Calificación energética de las instalaciones

La instalación de alumbrado exterior se califica energéticamente en función de su índice de eficiencia energética, mediante una etiqueta de calificación energética según se especifica en la **ITC-EA-01**.

Según los cálculos realizados, el **ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA** es

$$I_e = 2,14$$

CATEGORÍA DE LA INSTALACIÓN = A

Dicha etiqueta figurará en las instrucciones que se entreguen a los titulares, según lo especificado en el artículo 10 del reglamento.

Niveles de iluminación.

Se cumplen los niveles máximos de luminancia o iluminancia, y de uniformidad mínima permitida, según lo dispuesto en la **ITC-EA-02, Tabla 6**.

Consideramos a efecto de la instalación la clase de iluminación **ME2** y según los cálculos se cumplen todos los requerimientos fotométricos

	<u>L_m [cd/m²]</u>	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo	1,56	0,83	0,82	7,8	0,88
Valores de consigna	≥0,5	≥0,35	≥0,4	≤15	≥0,5

siendo:

L_m [cd/m²]	Luminancia media
U0	Uniformidad global
UI	Uniformidad longitudinal
TI [%]	Deslumbramiento perturbador
SR	Relación entorno

Régimen de funcionamiento.

1. El sistema de accionamiento garantiza que las instalaciones de alumbrado exterior se encienda y apague con precisión, cuando la luminosidad ambiente lo requiera.
2. Para obtener ahorro energético se dispondrá de reloj astronómico programable.
3. La instalación de alumbrado 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. El sistema tendrá 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 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.
6. Corresponde al Ayuntamiento regular el tiempo de funcionamiento de la instalación de alumbrado de los viales.

Resplandor luminoso nocturno, luz intrusa o molesta.

Con la finalidad de limitar el resplandor luminoso nocturno y reducir la luz intrusa o molesta, la instalación de alumbrado exterior se ajusta a los requisitos establecidos en la **ITC-EA-03**.

Según la tabla 1 de la **ITC-EA-03**, la clasificación de la zona de protección contra la contaminación lumínica es:

E3 Áreas de Brillo o Luminosidad Media:

Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas

Mantenimiento de la eficiencia energética de las instalaciones.

Factor de Mantenimiento

Debido a que el factor de mantenimiento del reglamento se refiere a lámparas de vapor de sodio o vapor de mercurio, etc, y las proyectadas son con tecnología LED, según hoja de interpretación del referido reglamento, el factor de mantenimiento será de 0,85.

Como base, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- 1.** La instalación se mantendrá en buen estado de funcionamiento, utilizándolas de acuerdo con sus características y absteniéndose de intervenir en las mismas para modificarlas.
- 2.** La gestión del mantenimiento contará con un registro de las operaciones llevadas a cabo, que se ajustará a lo dispuesto en la **ITC-EA-06**.
- 3.** La instalación dispondrá de un plan de mantenimiento que comprende las reposiciones masivas de lámparas, las operaciones de limpieza de luminarias y los trabajos de inspección y mediciones eléctricas. La programación de los trabajos y su periodicidad, se ajustarán al factor de mantenimiento adoptado, según lo establecido en la **ITCEA-06**.
- 4.** Con objeto de disminuir los consumos de energía eléctrica del alumbrado, se llevará a cabo, una vez al año, un análisis de los consumos anuales y de su evolución, para observar las desviaciones y corregir las causas que las han motivado durante el mantenimiento periódico de la instalación.
- 5.** Se dispondrá de un registro de los componentes de la instalación, incluyendo las lámparas, luminarias, equipos auxiliares, dispositivos de regulación del nivel luminoso, sistemas de accionamiento y gestión centralizada, cuadros de alumbrado, etc.

6.- CONCLUSION

Con lo anteriormente expuesto, anexo de cálculos, planos, presupuesto y demás documentos que se acompañan, creemos suficientemente justificado el contenido del proyecto que se adjunta para su autorización por los organismos oficiales correspondientes.

Málaga, enero de 2019

Ingeniero Técnico Industrial


Aldo La Beira Strani

ANEJO Nº 1

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE

ALUMBRADO PUBLICO

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

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

Sistema Monofásico:

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

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

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos\varphi$ = Coseno de fi. Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$C_u = 0,018$$

$$A_l = 0,029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0,00392$$

$$A_l = 0,00403$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

ETAPA 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	32,94			4x25	105/1	90
2	2	3	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	9,14			4x6	57/1	90
3	3	4	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,22			4x6	57/1	90
4	4	5	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,21			4x6	57/1	90
5	5	6	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,03			4x6	57/1	90

6	6	7	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,02			4x6	57/1	90
7	7	8	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,85			4x6	57/1	90
8	8	9	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,64			4x6	57/1	90
9	9	10	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,58			4x6	57/1	90
10	10	11	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,38			4x6	57/1	90
11	11	12	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,32			4x6	57/1	90
12	12	13	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,12			4x6	57/1	90
13	13	14	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,06			4x6	57/1	90
14	14	15	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,86			4x6	57/1	90
15	15	16	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,8			4x6	57/1	90
16	16	17	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,59			4x6	57/1	90
17	17	18	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,53			4x6	57/1	90
18	18	19	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,33			4x6	57/1	90
19	19	20	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,27			4x6	57/1	90
20	20	21	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,07			4x6	57/1	90
21	21	22	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,01			4x6	57/1	90
22	22	23	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,81			4x6	57/1	90
23	23	24	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,75			4x6	57/1	90
24	24	25	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,55			4x6	57/1	90
25	25	26	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,48			4x6	57/1	90
26	26	27	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,28			4x6	57/1	90
27	27	28	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,22			4x6	57/1	90
28	28	29	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,02			4x6	57/1	90
29	29	30	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,96			4x6	57/1	90
30	30	31	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,76			4x6	57/1	90
31	31	32	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,7			4x6	57/1	90
32	32	33	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,5			4x6	57/1	90
33	33	34	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,43			4x6	57/1	90
34	34	35	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,23			4x6	57/1	90
35	35	36	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,17			4x6	57/1	90
36	36	37	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,97			4x6	57/1	90
37	37	38	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,91			4x6	57/1	90
38	38	39	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,71			4x6	57/1	90
39	39	40	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,65			4x6	57/1	90
40	40	41	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,45			4x6	57/1	90
41	41	42	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,38			4x6	57/1	90
42	42	43	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
43	43	44	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,13			4x6	57/1	90
44	3	45	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,75			4x6	57/1	90
45	45	46	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,7			4x6	57/1	90
46	46	47	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,68			4x6	57/1	90
47	47	48	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,51			4x6	57/1	90
48	48	49	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,5			4x6	57/1	90
49	49	50	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,32			4x6	57/1	90
50	50	51	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
51	51	52	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,06			4x6	57/1	90
52	45	53	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,88			4x6	57/1	90
53	53	54	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,86			4x6	57/1	90
54	54	55	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,69			4x6	57/1	90
55	55	56	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,67			4x6	57/1	90
56	56	57	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,5			4x6	57/1	90
57	57	58	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,48			4x6	57/1	90
58	58	59	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,31			4x6	57/1	90
59	59	60	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,29			4x6	57/1	90
60	60	61	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,28			4x6	57/1	90
61	61	62	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,13			4x6	57/1	90
62	62	63	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,97			4x6	57/1	90
63	63	64	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,82			4x6	57/1	90
64	64	65	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,67			4x6	57/1	90
65	65	66	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,51			4x6	57/1	90
66	66	67	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,34			4x6	57/1	90
67	67	68	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,17			4x6	57/1	90
68	60	69	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,86			4x6	57/1	90
69	69	70	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,69			4x6	57/1	90
70	70	71	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,51			4x6	57/1	90
71	71	72	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,34			4x6	57/1	90
72	72	73	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,17			4x6	57/1	90
73	2	74	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	15,9			4x25	105/1	90
74	74	75	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,57			4x6	57/1	90
75	75	76	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
76	76	77	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,38			4x6	57/1	90
77	77	78	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,21			4x6	57/1	90

78	78	79	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,19			4x6	57/1	90
79	79	80	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,02			4x6	57/1	90
80	74	81	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	15,27			4x16	82/1	90
81	81	82	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	15,21			4x16	82/1	90
82	82	83	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	15,15			4x16	82/1	90
83	83	84	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	15,09			4x16	82/1	90
84	84	85	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	12,68			4x16	82/1	90
85	85	86	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	8,5			4x16	82/1	90
86	86	87	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	8,44			4x16	82/1	90
87	87	88	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	8,38			4x16	82/1	90
88	88	89	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	8,31			4x16	82/1	90
89	89	90	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	8,25			4x16	82/1	90
90	90	91	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	8,19			4x16	82/1	90
91	91	92	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	8,13			4x16	82/1	90
92	92	93	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	8,07			4x16	82/1	90
93	93	94	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	8,01			4x16	82/1	90
94	94	95	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	7,95			4x16	82/1	90
168	84	169	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,34			4x6	57/1	90
169	169	170	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,17			4x6	57/1	90
170	170	171	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,16			4x6	57/1	90
171	171	172	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,98			4x6	57/1	90
172	172	173	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,97			4x6	57/1	90
173	173	174	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,8			4x6	57/1	90
174	174	175	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,77			4x6	57/1	90
175	175	176	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,61			4x6	57/1	90
176	176	177	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,46			4x6	57/1	90
177	177	178	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,31			4x6	57/1	90
178	178	179	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,15			4x6	57/1	90
179	174	180	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,03			4x6	57/1	90
180	180	181	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,86			4x6	57/1	90
181	181	182	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,69			4x6	57/1	90
182	182	183	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,51			4x6	57/1	90
183	183	184	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,34			4x6	57/1	90
184	184	185	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,17			4x6	57/1	90
140	85	141	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,12			4x6	57/1	90
141	141	142	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,95			4x6	57/1	90
142	142	143	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,93			4x6	57/1	90
143	143	144	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,76			4x6	57/1	90
144	144	145	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,74			4x6	57/1	90
145	145	146	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,57			4x6	57/1	90
146	146	147	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,69			4x6	57/1	90
147	147	148	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,53			4x6	57/1	90
148	148	149	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,38			4x6	57/1	90
149	149	150	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,23			4x6	57/1	90
150	150	151	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,07			4x6	57/1	90
151	151	152	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,92			4x6	57/1	90
152	152	153	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,77			4x6	57/1	90
153	153	154	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,61			4x6	57/1	90
154	154	155	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,46			4x6	57/1	90
155	155	156	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,31			4x6	57/1	90
156	156	157	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,15			4x6	57/1	90
98	99	98	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	-0,13			4x6	57/1	90
97	98	97	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	-0,26			4x6	57/1	90
96	97	96	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	-0,38			4x6	57/1	90
157	146	158	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,89			4x6	57/1	90
158	158	159	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,71			4x6	57/1	90
159	159	160	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,54			4x6	57/1	90
160	160	161	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,37			4x6	57/1	90
161	161	162	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,2			4x6	57/1	90
162	162	163	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,03			4x6	57/1	90
163	163	164	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,86			4x6	57/1	90
164	164	165	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,69			4x6	57/1	90
165	165	166	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,51			4x6	57/1	90
166	166	167	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,34			4x6	57/1	90
167	167	168	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,17			4x6	57/1	90
102	103	102	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	-0,26			4x6	57/1	90
101	102	101	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	-0,51			4x6	57/1	90
100	101	100	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	-0,77			4x6	57/1	90
103	100	104	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,77			4x6	57/1	90
104	104	105	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,51			4x6	57/1	90
105	105	106	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
106	100	107	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,58			4x10	76/1	90

107	107	108	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,77			4x6	57/1	90
108	108	109	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,51			4x6	57/1	90
109	109	110	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
110	107	111	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,55			4x10	76/1	90
111	111	112	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,4			4x10	76/1	90
112	112	113	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,33			4x10	76/1	90
113	113	114	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,27			4x6	57/1	90
114	114	115	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,21			4x6	57/1	90
127	111	128	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,03			4x6	57/1	90
128	128	129	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,9			4x6	57/1	90
129	129	130	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,77			4x6	57/1	90
130	130	131	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,64			4x6	57/1	90
131	131	132	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,47			4x6	57/1	90
132	132	133	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,3			4x6	57/1	90
133	133	134	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,61			4x6	57/1	90
134	134	135	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,46			4x6	57/1	90
135	135	136	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,31			4x6	57/1	90
136	136	137	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,15			4x6	57/1	90
137	133	138	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,51			4x6	57/1	90
138	138	139	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,34			4x6	57/1	90
139	139	140	32	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,17			4x6	57/1	90
123	123	124	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,51			4x6	57/1	90
124	124	125	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,34			4x6	57/1	90
125	125	126	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,17			4x6	57/1	90
120	120	121	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,31			4x6	57/1	90
121	121	122	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,15			4x6	57/1	90
118	119	118	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	-1,35			4x6	57/1	90
117	118	117	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	-1,55			4x6	57/1	90
116	117	116	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	-1,75			4x6	57/1	90
126	116	127	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,2			4x6	57/1	90
185	2	186	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,57			4x6	57/1	90
186	186	187	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,4			4x6	57/1	90
187	187	188	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,23			4x6	57/1	90
188	188	189	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,06			4x6	57/1	90
189	189	190	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,89			4x6	57/1	90
190	190	191	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,71			4x6	57/1	90
191	191	192	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,54			4x6	57/1	90
192	192	193	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,37			4x6	57/1	90
193	193	194	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,2			4x6	57/1	90
194	194	195	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,03			4x6	57/1	90
195	195	196	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,86			4x6	57/1	90
196	196	197	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,69			4x6	57/1	90
197	197	198	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,51			4x6	57/1	90
198	198	199	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,34			4x6	57/1	90
199	199	200	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,17			4x6	57/1	90
200	2	201	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,32			4x6	57/1	90
201	201	202	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,1			4x6	57/1	90
202	201	203	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,12			4x6	57/1	90
203	203	204	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,02			4x6	57/1	90
204	204	205	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,71			4x6	57/1	90
205	205	206	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,2			4x6	57/1	90
206	206	207	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,1			4x6	57/1	90
231	204	232	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,21			4x6	57/1	90
232	232	233	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,11			4x6	57/1	90
233	233	234	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,01			4x6	57/1	90
234	234	235	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,71			4x6	57/1	90
235	235	236	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,61			4x6	57/1	90
236	236	237	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,51			4x6	57/1	90
237	237	238	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,41			4x6	57/1	90
238	238	239	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,31			4x6	57/1	90
239	239	240	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,21			4x6	57/1	90
240	240	241	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,11			4x6	57/1	90
241	241	242	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1			4x6	57/1	90
242	242	243	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,9			4x6	57/1	90
243	243	244	36	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,8			4x6	57/1	90
244	244	245	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,1			4x6	57/1	90
245	244	246	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,6			4x6	57/1	90
246	246	247	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,1			4x6	57/1	90
247	246	248	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,4			4x6	57/1	90
248	248	249	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,1			4x6	57/1	90
249	248	250	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,2			4x6	57/1	90
250	250	251	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,1			4x6	57/1	90

251	234	252	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,2		4x6	57/1	90
252	252	253	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,1		4x6	57/1	90
207	205	208	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,41		4x6	57/1	90
208	208	209	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,31		4x6	57/1	90
209	209	210	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,21		4x6	57/1	90
210	210	211	34	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,11		4x6	57/1	90
211	211	212	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,1		4x6	57/1	90
212	211	213	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,8		4x6	57/1	90
213	213	214	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,1		4x6	57/1	90
214	213	215	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,6		4x6	57/1	90
215	215	216	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,1		4x6	57/1	90
216	215	217	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,4		4x6	57/1	90
217	217	218	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,3		4x6	57/1	90
218	218	219	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,2		4x6	57/1	90
219	219	220	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,1		4x6	57/1	90
220	211	221	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,11		4x6	57/1	90
221	221	222	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1		4x6	57/1	90
222	222	223	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,9		4x6	57/1	90
223	223	224	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,1		4x6	57/1	90
224	223	225	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,7		4x6	57/1	90
225	225	226	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,6		4x6	57/1	90
226	226	227	31	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,5		4x6	57/1	90
227	227	228	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,4		4x6	57/1	90
228	228	229	34	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,3		4x6	57/1	90
229	229	230	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,2		4x6	57/1	90
230	230	231	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,1		4x6	57/1	90
95	95	96	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	7,88		4x16	82/1	90
99	96	100	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	7,37		4x16	82/1	90
119	119	120	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,15		4x6	57/1	90
122	120	123	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,69		4x6	57/1	90
115	115	116	44	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,15		4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	(22.820,4 W)
2	-0,245	399,755	0,061	(0 W)
3	-1,187	398,813	0,297	(-118,8 W)
4	-1,537	398,463	0,384	(-12 W)
5	-1,859	398,141	0,465	(-118,8 W)
6	-2,248	397,752	0,562	(-12 W)
7	-2,636	397,364	0,659	(-118,8 W)
8	-2,986	397,014	0,746	(-139,2 W)
9	-3,297	396,703	0,824	(-42,6 W)
10	-3,604	396,396	0,901	(-139,2 W)
11	-3,875	396,125	0,969	(-42,6 W)
12	-4,187	395,813	1,047	(-139,2 W)
13	-4,421	395,579	1,105	(-42,6 W)
14	-4,714	395,286	1,178	(-139,2 W)
15	-4,952	395,048	1,238	(-42,6 W)
16	-5,207	394,793	1,302	(-139,2 W)
17	-5,448	394,552	1,362	(-42,6 W)
18	-5,684	394,316	1,421	(-139,2 W)
19	-5,891	394,109	1,473	(-42,6 W)
20	-6,076	393,924	1,519	(-139,2 W)
21	-6,298	393,702	1,574	(-42,6 W)
22	-6,515	393,485	1,629	(-139,2 W)
23	-6,688	393,312	1,672	(-42,6 W)
24	-6,872	393,128	1,718	(-139,2 W)
25	-7,043	392,957	1,761	(-42,6 W)
26	-7,209	392,791	1,802	(-139,2 W)
27	-7,362	392,638	1,841	(-42,6 W)
28	-7,5	392,5	1,875	(-139,2 W)
29	-7,604	392,396	1,901	(-42,6 W)
30	-7,715	392,285	1,929	(-139,2 W)
31	-7,797	392,203	1,949	(-42,6 W)
32	-7,884	392,116	1,971	(-139,2 W)
33	-7,992	392,008	1,998	(-42,6 W)
34	-8,096	391,904	2,024	(-139,2 W)
35	-8,172	391,828	2,043	(-42,6 W)
36	-8,256	391,744	2,064	(-139,2 W)
37	-8,316	391,684	2,079	(-42,6 W)
38	-8,377	391,623	2,094	(-139,2 W)

39	-8,425	391,575	2,106	(-42,6 W)
40	-8,472	391,528	2,118	(-139,2 W)
41	-8,49	391,51	2,122	(-42,6 W)
42	-8,512	391,488	2,128	(-88,8 W)
43	-8,55	391,45	2,138	(-88,8 W)
44	-8,568	391,432	2,142	(-88,8 W)
45	-1,574	398,426	0,393	(-118,8 W)
46	-1,621	398,379	0,405	(-12 W)
47	-1,663	398,337	0,416	(-118,8 W)
48	-1,702	398,298	0,426	(-12 W)
49	-1,741	398,259	0,435	(-118,8 W)
50	-1,757	398,242	0,439	(-42,6 W)
51	-1,775	398,225	0,444	(-139,2 W)
52	-1,779	398,221	0,445	(-42,6 W)
53	-1,707	398,293	0,427	(-12 W)
54	-1,84	398,16	0,46	(-118,8 W)
55	-2,047	397,953	0,512	(-12 W)
56	-2,254	397,746	0,563	(-118,8 W)
57	-2,447	397,553	0,612	(-12 W)
58	-2,639	397,361	0,66	(-118,8 W)
59	-2,805	397,195	0,701	(-12 W)
60	-2,971	397,029	0,743	(-106,2 W)
61	-3,083	396,917	0,771	(-106,2 W)
62	-3,234	396,766	0,808	(-106,2 W)
63	-3,364	396,636	0,841	(-106,2 W)
64	-3,475	396,525	0,869	(-106,2 W)
65	-3,55	396,45	0,888	(-106,2 W)
66	-3,569	396,431	0,892	(-118,8 W)
67	-3,615	396,385	0,904	(-118,8 W)
68	-3,634	396,366	0,909	(-118,8 W)
69	-3,028	396,972	0,757	(-118,8 W)
70	-3,12	396,88	0,78	(-118,8 W)
71	-3,189	396,811	0,797	(-118,8 W)
72	-3,235	396,765	0,809	(-118,8 W)
73	-3,258	396,742	0,814	(-118,8 W)
74	-0,677	399,323	0,169	(-42,6 W)
75	-0,73	399,27	0,182	(-118,8 W)
76	-0,76	399,24	0,19	(-12 W)
77	-0,79	399,21	0,197	(-118,8 W)
78	-0,805	399,195	0,201	(-12 W)
79	-0,82	399,18	0,205	(-118,8 W)
80	-0,821	399,179	0,205	(-12 W)
81	-1,415	398,585	0,354	(-42,6 W)
82	-2,15	397,85	0,538	(-42,6 W)
83	-2,882	397,118	0,721	(-42,6 W)
84	-3,612	396,388	0,903	(-42,6 W)
85	-4,224	395,776	1,056	(-42,6 W)
86	-4,652	395,348	1,163	(-42,6 W)
87	-5,043	394,957	1,261	(-42,6 W)
88	-5,448	394,552	1,362	(-42,6 W)
89	-5,849	394,151	1,462	(-42,6 W)
90	-6,248	393,752	1,562	(-42,6 W)
91	-6,644	393,356	1,661	(-42,6 W)
92	-7,037	392,963	1,759	(-42,6 W)
93	-7,427	392,573	1,857	(-42,6 W)
94	-7,829	392,171	1,957	(-42,6 W)
95	-8,198	391,802	2,049	(-42,6 W)
169	-3,744	396,256	0,936	(-118,8 W)
170	-3,901	396,099	0,975	(-12 W)
171	-4,035	395,965	1,009	(-118,8 W)
172	-4,208	395,792	1,052	(-12 W)
173	-4,35	395,65	1,088	(-118,8 W)
174	-4,489	395,511	1,122	(0 W)
175	-4,525	395,475	1,131	(-106,2 W)
176	-4,604	395,396	1,151	(-106,2 W)
177	-4,663	395,337	1,166	(-106,2 W)
178	-4,703	395,297	1,176	(-106,2 W)
179	-4,722	395,278	1,181	(-106,2 W)
180	-4,553	395,447	1,138	(-118,8 W)
181	-4,65	395,35	1,163	(-118,8 W)
182	-4,739	395,261	1,185	(-118,8 W)
183	-4,805	395,195	1,201	(-118,8 W)

184	-4,849	395,151	1,212	(-118,8 W)
185	-4,871	395,129	1,218	(-118,8 W)
141	-4,437	395,563	1,109	(-118,8 W)
142	-4,702	395,298	1,175	(-12 W)
143	-4,965	395,035	1,241	(-118,8 W)
144	-5,256	394,744	1,314	(-12 W)
145	-5,565	394,435	1,391	(-118,8 W)
146	-5,841	394,159	1,46	(0 W)
147	-5,954	394,046	1,488	(-106,2 W)
148	-6,151	393,849	1,538	(-106,2 W)
149	-6,329	393,671	1,582	(-106,2 W)
150	-6,487	393,513	1,622	(-106,2 W)
151	-6,626	393,374	1,656	(-106,2 W)
152	-6,744	393,256	1,686	(-106,2 W)
153	-6,847	393,153	1,712	(-106,2 W)
154	-6,923	393,077	1,731	(-106,2 W)
155	-6,982	393,018	1,745	(-106,2 W)
156	-7,021	392,979	1,755	(-106,2 W)
157	-7,04	392,96	1,76	(-106,2 W)
99	-8,489	391,511	2,122	(-88,8 W)
98	-8,471	391,529	2,118	(-88,8 W)
97	-8,436	391,564	2,109	(-88,8 W)
96	-8,381	391,619	2,095	(-88,8 W)
158	-5,958	394,042	1,489	(-118,8 W)
159	-6,179	393,821	1,545	(-118,8 W)
160	-6,385	393,615	1,596	(-118,8 W)
161	-6,555	393,445	1,639	(-118,8 W)
162	-6,71	393,29	1,677	(-118,8 W)
163	-6,842	393,158	1,711	(-118,8 W)
164	-6,953	393,047	1,738	(-118,8 W)
165	-7,041	392,959	1,76	(-118,8 W)
166	-7,108	392,892	1,777	(-118,8 W)
167	-7,152	392,848	1,788	(-118,8 W)
168	-7,174	392,826	1,793	(-118,8 W)
103	-8,912	391,088	2,228	(-177,6 W)
102	-8,877	391,123	2,219	(-177,6 W)
101	-8,805	391,195	2,201	(-177,6 W)
100	-8,694	391,306	2,174	(-177,6 W)
104	-8,801	391,199	2,2	(-177,6 W)
105	-8,873	391,127	2,218	(-177,6 W)
106	-8,911	391,089	2,228	(-177,6 W)
107	-9,056	390,944	2,264	(-177,6 W)
108	-9,167	390,833	2,292	(-177,6 W)
109	-9,236	390,764	2,309	(-177,6 W)
110	-9,272	390,728	2,318	(-177,6 W)
111	-9,366	390,634	2,342	(-88,8 W)
112	-9,551	390,449	2,388	(-42,6 W)
113	-9,732	390,268	2,433	(-42,6 W)
114	-10,013	389,987	2,503	(-42,6 W)
115	-10,321	389,679	2,58	(-42,6 W)
128	-9,648	390,352	2,412	(-88,8 W)
129	-9,912	390,088	2,478	(-88,8 W)
130	-10,168	389,832	2,542	(-88,8 W)
131	-10,219	389,781	2,555	(-118,8 W)
132	-10,416	389,584	2,604	(-118,8 W)
133	-10,576	389,424	2,644	(-118,8 W)
134	-10,605	389,395	2,651	(-106,2 W)
135	-10,671	389,329	2,668	(-106,2 W)
136	-10,711	389,289	2,678	(-106,2 W)
137	-10,73	389,27	2,682	(-106,2 W)
138	-10,635	389,365	2,659	(-118,8 W)
139	-10,67	389,33	2,668	(-118,8 W)
140	-10,698	389,302	2,675	(-118,8 W)
123	-11,617	388,383	2,904	(-118,8 W)
124	-11,678	388,322	2,919	(-118,8 W)
125	-11,725	388,275	2,931	(-118,8 W)
126	-11,743	388,257	2,936*	(-118,8 W)
120	-11,567	388,433	2,892	(-106,2 W)
121	-11,604	388,396	2,901	(-106,2 W)
122	-11,62	388,38	2,905	(-106,2 W)
119	-11,455	388,545	2,864	(-139,2 W)
118	-11,268	388,732	2,817	(-139,2 W)

117	-11,052	388,948	2,763	(-139,2 W)
116	-10,809	389,191	2,702	(-139,2 W)
127	-10,838	389,162	2,709	(-139,2 W)
186	-0,39	399,61	0,098	(-118,8 W)
187	-0,7	399,3	0,175	(-118,8 W)
188	-0,987	399,013	0,247	(-118,8 W)
189	-1,242	398,758	0,31	(-118,8 W)
190	-1,494	398,506	0,374	(-118,8 W)
191	-1,715	398,285	0,429	(-118,8 W)
192	-1,914	398,086	0,479	(-118,8 W)
193	-2,091	397,909	0,523	(-118,8 W)
194	-2,246	397,754	0,561	(-118,8 W)
195	-2,373	397,627	0,593	(-118,8 W)
196	-2,488	397,512	0,622	(-118,8 W)
197	-2,576	397,424	0,644	(-118,8 W)
198	-2,643	397,357	0,661	(-118,8 W)
199	-2,687	397,313	0,672	(-118,8 W)
200	-2,709	397,291	0,677	(-118,8 W)
201	-0,656	399,344	0,164	(-69,6 W)
202	-0,666	399,334	0,166	(-69,6 W)
203	-1	399	0,25	(-69,6 W)
204	-1,414	398,586	0,353	(-69,6 W)
205	-1,707	398,293	0,427	(-69,6 W)
206	-1,729	398,271	0,432	(-69,6 W)
207	-1,741	398,259	0,435	(-69,6 W)
232	-1,573	398,427	0,393	(-69,6 W)
233	-1,758	398,242	0,44	(-69,6 W)
234	-1,955	398,045	0,489	(-69,6 W)
235	-2,105	397,895	0,526	(-69,6 W)
236	-2,254	397,746	0,563	(-69,6 W)
237	-2,37	397,63	0,593	(-69,6 W)
238	-2,53	397,47	0,632	(-69,6 W)
239	-2,678	397,322	0,669	(-69,6 W)
240	-2,808	397,192	0,702	(-69,6 W)
241	-2,917	397,083	0,729	(-69,6 W)
242	-3,015	396,985	0,754	(-69,6 W)
243	-3,122	396,878	0,781	(-69,6 W)
244	-3,271	396,729	0,818	(-69,6 W)
245	-3,287	396,713	0,822	(-69,6 W)
246	-3,349	396,651	0,837	(-69,6 W)
247	-3,362	396,638	0,841	(-69,6 W)
248	-3,407	396,593	0,852	(-69,6 W)
249	-3,419	396,581	0,855	(-69,6 W)
250	-3,432	396,568	0,858	(-69,6 W)
251	-3,442	396,558	0,86	(-69,6 W)
252	-1,976	398,024	0,494	(-69,6 W)
253	-1,989	398,011	0,497	(-69,6 W)
208	-1,906	398,094	0,477	(-69,6 W)
209	-2,18	397,82	0,545	(-69,6 W)
210	-2,488	397,512	0,622	(-69,6 W)
211	-2,858	397,142	0,714	(-69,6 W)
212	-2,871	397,129	0,718	(-69,6 W)
213	-2,969	397,031	0,742	(-69,6 W)
214	-2,978	397,022	0,745	(-69,6 W)
215	-3,044	396,956	0,761	(-69,6 W)
216	-3,05	396,95	0,763	(-69,6 W)
217	-3,085	396,915	0,771	(-69,6 W)
218	-3,117	396,883	0,779	(-69,6 W)
219	-3,14	396,86	0,785	(-69,6 W)
220	-3,149	396,851	0,787	(-69,6 W)
221	-2,983	397,017	0,746	(-69,6 W)
222	-3,087	396,913	0,772	(-69,6 W)
223	-3,208	396,792	0,802	(-69,6 W)
224	-3,221	396,779	0,805	(-69,6 W)
225	-3,306	396,694	0,826	(-69,6 W)
226	-3,396	396,604	0,849	(-69,6 W)
227	-3,476	396,524	0,869	(-69,6 W)
228	-3,532	396,468	0,883	(-69,6 W)
229	-3,585	396,415	0,896	(-69,6 W)
230	-3,604	396,396	0,901	(-69,6 W)
231	-3,617	396,383	0,904	(-69,6 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44 = 2.14 %
 1-2-3-45-46-47-48-49-50-51-52 = 0.44 %
 1-2-3-45-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68 = 0.91 %
 1-2-3-45-53-54-55-56-57-58-59-60-69-70-71-72-73 = 0.81 %
 1-2-74-75-76-77-78-79-80 = 0.21 %
 1-2-74-81-82-83-84-169-170-171-172-173-174-175-176-177-178-179 = 1.18 %
 1-2-74-81-82-83-84-169-170-171-172-173-174-180-181-182-183-184-185 = 1.22 %
 1-2-74-81-82-83-84-85-141-142-143-144-145-146-147-148-149-150-151-152-153-154-155-156-157 = 1.76 %
 1-2-74-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99 = 2.12 %
 1-2-74-81-82-83-84-85-141-142-143-144-145-146-158-159-160-161-162-163-164-165-166-167-168 = 1.79 %
 1-2-74-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-100-101-102-103 = 2.23 %
 1-2-74-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-100-104-105-106 = 2.23 %
 1-2-74-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-100-107-108-109-110 = 2.32 %
 1-2-74-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-100-107-111-112-113-132-133-134-135-136-137 = 2.68 %
 1-2-74-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-100-107-111-112-113-114-115-116-117-118-119-120-123-124-125-126 = 2.94 %
 1-2-74-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-100-107-111-112-113-114-115-116-117-118-119-120-121-122 = 2.91 %
 1-2-74-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-100-107-111-112-113-114-115-116-127 = 2.71 %
 1-2-186-187-188-189-190-191-192-193-194-195-196-197-198-199-200 = 0.68 %
 1-2-201-202 = 0.17 %
 1-2-201-203-204-205-206-207 = 0.44 %
 1-2-201-203-204-232-233-234-235-236-237-238-239-240-241-242-243-244-245 = 0.82 %
 1-2-201-203-204-232-233-234-235-236-237-238-239-240-241-242-243-244-246-247 = 0.84 %
 1-2-201-203-204-232-233-234-235-236-237-238-239-240-241-242-243-244-246-248-249 = 0.85 %
 1-2-201-203-204-232-233-234-235-236-237-238-239-240-241-242-243-244-246-248-250-251 = 0.86 %
 1-2-201-203-204-232-233-234-252-253 = 0.5 %
 1-2-201-203-204-205-208-209-210-211-212 = 0.72 %
 1-2-201-203-204-205-208-209-210-211-213-214 = 0.74 %
 1-2-201-203-204-205-208-209-210-211-213-215-216 = 0.76 %
 1-2-201-203-204-205-208-209-210-211-213-215-217-218-219-220 = 0.79 %
 1-2-201-203-204-205-208-209-210-211-221-222-223-224 = 0.81 %
 1-2-201-203-204-205-208-209-210-211-221-222-223-225-226-227-228-229-230-231 = 0.9 %

ETAPA 2

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	15,24			4x6	57/1	90
2	2	3	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,73			4x6	57/1	90
3	3	4	41	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,56			4x6	57/1	90
4	4	5	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,38			4x6	57/1	90
5	5	6	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
6	6	7	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,13			4x6	57/1	90
7	2	8	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,47			4x6	57/1	90
8	8	9	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,29			4x6	57/1	90
9	9	10	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90

10	10	11	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,38			4x6	57/1	90
11	11	12	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,21			4x6	57/1	90
12	12	13	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,19			4x6	57/1	90
13	13	14	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,02			4x6	57/1	90
14	9	15	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,73			4x6	57/1	90
15	15	16	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
16	16	17	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,38			4x6	57/1	90
17	17	18	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,21			4x6	57/1	90
18	18	19	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,19			4x6	57/1	90
19	19	20	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,02			4x6	57/1	90
20	15	21	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,16			4x6	57/1	90
21	21	22	41	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,99			4x6	57/1	90
22	22	23	42	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,82			4x6	57/1	90
23	23	24	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,65			4x6	57/1	90
24	24	25	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,38			4x6	57/1	90
25	25	26	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,36			4x6	57/1	90
26	26	27	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,19			4x6	57/1	90
27	27	28	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,17			4x6	57/1	90
28	24	29	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,1			4x6	57/1	90
29	29	30	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,38			4x6	57/1	90
30	30	31	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,36			4x6	57/1	90
31	31	32	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,19			4x6	57/1	90
32	32	33	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,17			4x6	57/1	90
33	29	34	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,55			4x6	57/1	90
34	34	35	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,38			4x6	57/1	90
35	35	36	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,36			4x6	57/1	90
36	36	37	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,19			4x6	57/1	90
37	37	38	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,17			4x6	57/1	90
38	2	39	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	11,05			4x6	57/1	90
39	39	40	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,89			4x6	57/1	90
40	40	41	42	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,71			4x6	57/1	90
41	41	42	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,55			4x6	57/1	90
42	42	43	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,38			4x6	57/1	90
43	43	44	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,36			4x6	57/1	90
44	44	45	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,19			4x6	57/1	90
45	45	46	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,18			4x6	57/1	90
46	46	47	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1			4x6	57/1	90
47	47	48	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,8			4x6	57/1	90
48	48	49	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,6			4x6	57/1	90
49	49	50	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,4			4x6	57/1	90
50	50	51	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,2			4x6	57/1	90
51	41	52	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,99			4x6	57/1	90
52	52	53	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,75			4x6	57/1	90
53	53	54	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,58			4x6	57/1	90
54	54	55	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,57			4x6	57/1	90
55	55	56	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,39			4x6	57/1	90
56	56	57	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,38			4x6	57/1	90
57	57	58	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,21			4x6	57/1	90
58	58	59	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1			4x6	57/1	90
59	59	60	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,8			4x6	57/1	90
60	60	61	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,6			4x6	57/1	90
61	61	62	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,4			4x6	57/1	90
62	62	63	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,2			4x6	57/1	90
63	52	64	42	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,06			4x6	57/1	90
64	64	65	41	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,89			4x6	57/1	90
65	65	66	42	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,72			4x6	57/1	90
66	66	67	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,55			4x6	57/1	90
67	67	68	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,38			4x6	57/1	90
68	68	69	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,36			4x6	57/1	90
69	69	70	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,19			4x6	57/1	90
70	70	71	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,17			4x6	57/1	90
71	39	72	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6,16			4x6	57/1	90
72	72	73	38	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,99			4x6	57/1	90
73	73	74	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,38			4x6	57/1	90
74	74	75	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
75	75	76	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,13			4x6	57/1	90
76	73	77	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,48			4x6	57/1	90
77	77	78	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,77			4x6	57/1	90
78	78	79	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,51			4x6	57/1	90
79	79	80	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
80	77	81	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,45			4x6	57/1	90
81	81	82	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,19			4x6	57/1	90

82	82	83	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,94		4x6	57/1	90
83	83	84	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,68		4x6	57/1	90
84	84	85	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,68		4x6	57/1	90
85	85	86	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,68		4x6	57/1	90
86	86	87	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,11		4x6	57/1	90
87	87	88	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,99		4x6	57/1	90
88	88	89	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,86		4x6	57/1	90
89	89	90	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,69		4x6	57/1	90
90	90	91	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,51		4x6	57/1	90
91	91	92	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,34		4x6	57/1	90
92	92	93	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,17		4x6	57/1	90
93	86	94	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,44		4x6	57/1	90
94	94	95	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,24		4x6	57/1	90
95	95	96	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,18		4x6	57/1	90
96	96	97	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,98		4x6	57/1	90
97	97	98	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,91		4x6	57/1	90
98	98	99	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,71		4x6	57/1	90
99	99	100	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,65		4x6	57/1	90
100	100	101	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,45		4x6	57/1	90
101	101	102	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,39		4x6	57/1	90
102	102	103	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,19		4x6	57/1	90
103	103	104	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,18		4x6	57/1	90
104	104	105	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,12		4x6	57/1	90
105	105	106	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,06		4x6	57/1	90
106	103	107	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,6		4x6	57/1	90
107	107	108	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,4		4x6	57/1	90
108	108	109	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,2		4x6	57/1	90
109	103	110	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,2		4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	(10.558,2 W)
2	-0,314	399,686	0,079	(0 W)
3	-0,329	399,671	0,082	(-118,8 W)
4	-0,447	399,553	0,112	(-118,8 W)
5	-0,492	399,508	0,123	(-88,8 W)
6	-0,528	399,472	0,132	(-88,8 W)
7	-0,545	399,455	0,136	(-88,8 W)
8	-1,011	398,989	0,253	(-118,8 W)
9	-1,368	398,632	0,342	(-118,8 W)
10	-1,398	398,602	0,35	(-12 W)
11	-1,427	398,573	0,357	(-118,8 W)
12	-1,443	398,557	0,361	(-12 W)
13	-1,456	398,544	0,364	(-118,8 W)
14	-1,457	398,543	0,364	(-12 W)
15	-1,649	398,351	0,412	(-118,8 W)
16	-1,679	398,321	0,42	(-12 W)
17	-1,709	398,291	0,427	(-118,8 W)
18	-1,725	398,275	0,431	(-12 W)
19	-1,736	398,264	0,434	(-118,8 W)
20	-1,737	398,263	0,434	(-12 W)
21	-1,849	398,151	0,462	(-118,8 W)
22	-2,27	397,73	0,568	(-118,8 W)
23	-2,664	397,336	0,666	(-118,8 W)
24	-2,842	397,158	0,711	(-118,8 W)
25	-2,871	397,129	0,718	(-12 W)
26	-2,899	397,101	0,725	(-118,8 W)
27	-2,914	397,086	0,728	(-12 W)
28	-2,926	397,074	0,732	(-118,8 W)
29	-2,955	397,045	0,739	(-118,8 W)
30	-2,985	397,015	0,746	(-12 W)
31	-3,012	396,988	0,753	(-118,8 W)
32	-3,027	396,973	0,757	(-12 W)
33	-3,039	396,961	0,76	(-118,8 W)
34	-3,003	396,997	0,751	(-118,8 W)
35	-3,033	396,967	0,758	(-12 W)
36	-3,061	396,939	0,765	(-118,8 W)
37	-3,075	396,925	0,769	(-12 W)
38	-3,088	396,912	0,772	(-118,8 W)
39	-1,054	398,946	0,264	(0 W)
40	-1,508	398,492	0,377	(-118,8 W)
41	-2,529	397,471	0,632	(-118,8 W)

42	-2,593	397,407	0,648	(-118,8 W)
43	-2,664	397,336	0,666	(-12 W)
44	-2,769	397,231	0,692	(-118,8 W)
45	-2,862	397,138	0,715	(-12 W)
46	-2,953	397,047	0,738	(-118,8 W)
47	-2,999	397,001	0,75	(-139,2 W)
48	-3,107	396,893	0,777	(-139,2 W)
49	-3,185	396,815	0,796	(-139,2 W)
50	-3,236	396,764	0,809	(-139,2 W)
51	-3,261	396,739	0,815	(-139,2 W)
52	-2,806	397,194	0,701	(-118,8 W)
53	-2,878	397,122	0,72	(-118,8 W)
54	-2,968	397,032	0,742	(-12 W)
55	-3,089	396,911	0,772	(-118,8 W)
56	-3,197	396,803	0,799	(-12 W)
57	-3,303	396,697	0,826	(-118,8 W)
58	-3,359	396,641	0,84	(-139,2 W)
59	-3,468	396,532	0,867	(-139,2 W)
60	-3,568	396,432	0,892	(-139,2 W)
61	-3,645	396,355	0,911	(-139,2 W)
62	-3,697	396,303	0,924	(-139,2 W)
63	-3,724	396,276	0,931	(-139,2 W)
64	-3,036	396,964	0,759	(-118,8 W)
65	-3,225	396,775	0,806	(-118,8 W)
66	-3,381	396,619	0,845	(-118,8 W)
67	-3,403	396,597	0,851	(-118,8 W)
68	-3,427	396,573	0,857	(-12 W)
69	-3,455	396,545	0,864	(-118,8 W)
70	-3,469	396,531	0,867	(-12 W)
71	-3,482	396,518	0,87	(-118,8 W)
72	-1,785	398,215	0,446	(-118,8 W)
73	-2,958	397,042	0,739	(-88,8 W)
74	-3,007	396,993	0,752	(-88,8 W)
75	-3,04	396,96	0,76	(-88,8 W)
76	-3,056	396,944	0,764	(-88,8 W)
77	-3,551	396,449	0,888	(-177,6 W)
78	-3,658	396,342	0,914	(-177,6 W)
79	-3,729	396,271	0,932	(-177,6 W)
80	-3,765	396,235	0,941	(-177,6 W)
81	-4,147	395,853	1,037	(-177,6 W)
82	-4,666	395,334	1,167	(-177,6 W)
83	-5,153	394,847	1,288	(-177,6 W)
84	-5,343	394,657	1,336	(0 W)
85	-5,855	394,145	1,464	(0 W)
86	-6,292	393,708	1,573	(-88,8 W)
87	-6,458	393,542	1,615	(-88,8 W)
88	-6,596	393,404	1,649	(-88,8 W)
89	-6,666	393,334	1,667	(-118,8 W)
90	-6,751	393,249	1,688	(-118,8 W)
91	-6,817	393,183	1,704	(-118,8 W)
92	-6,862	393,138	1,715	(-118,8 W)
93	-6,881	393,119	1,72	(-118,8 W)
94	-6,418	393,582	1,604	(-139,2 W)
95	-6,579	393,421	1,645	(-42,6 W)
96	-6,725	393,275	1,681	(-139,2 W)
97	-6,847	393,153	1,712	(-42,6 W)
98	-6,976	393,024	1,744	(-139,2 W)
99	-7,082	392,918	1,77	(-42,6 W)
100	-7,201	392,799	1,8	(-139,2 W)
101	-7,298	392,702	1,825	(-42,6 W)
102	-7,384	392,616	1,846	(-139,2 W)
103	-7,568	392,432	1,892	(-139,2 W)
104	-7,578	392,422	1,894	(-42,6 W)
105	-7,59	392,41	1,898	(-42,6 W)
106	-7,597	392,403	1,899	(-42,6 W)
107	-7,63	392,37	1,908	(-139,2 W)
108	-7,67	392,33	1,917	(-139,2 W)
109	-7,694	392,306	1,924*	(-139,2 W)
110	-7,596	392,404	1,899	(-139,2 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7 = 0.14 %
 1-2-8-9-10-11-12-13-14 = 0.36 %
 1-2-8-9-15-16-17-18-19-20 = 0.43 %
 1-2-8-9-15-21-22-23-24-25-26-27-28 = 0.73 %
 1-2-8-9-15-21-22-23-24-29-30-31-32-33 = 0.76 %
 1-2-8-9-15-21-22-23-24-29-34-35-36-37-38 = 0.77 %
 1-2-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51 = 0.82 %
 1-2-39-40-41-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63 = 0.93 %
 1-2-39-40-41-52-64-65-66-67-68-69-70-71 = 0.87 %
 1-2-39-72-73-74-75-76 = 0.76 %
 1-2-39-72-73-77-78-79-80 = 0.94 %
 1-2-39-72-73-77-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93 = 1.72 %
 1-2-39-72-73-77-81-82-83-84-85-86-94-95-96-97-98-99-100-101-102-103-104-105-106 = 1.9 %
 1-2-39-72-73-77-81-82-83-84-85-86-94-95-96-97-98-99-100-101-102-103-107-108-109 = 1.92 %
 1-2-39-72-73-77-81-82-83-84-85-86-94-95-96-97-98-99-100-101-102-103-110 = 1.9 %

ETAPA 3

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6,71			4x6	57/1	90
2	2	3	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,61			4x6	57/1	90
3	3	4	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,41			4x6	57/1	90
4	4	5	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,6			4x6	57/1	90
5	5	6	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,4			4x6	57/1	90
6	6	7	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,2			4x6	57/1	90
7	4	8	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,6			4x6	57/1	90
8	8	9	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,4			4x6	57/1	90
9	9	10	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,2			4x6	57/1	90
10	2	11	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,1			4x6	57/1	90
11	11	12	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,9			4x6	57/1	90
12	12	13	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,7			4x6	57/1	90
13	13	14	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,5			4x6	57/1	90
14	14	15	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,3			4x6	57/1	90
15	15	16	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,1			4x6	57/1	90
16	16	17	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,9			4x6	57/1	90
17	17	18	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,7			4x6	57/1	90
18	18	19	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,7			4x6	57/1	90
19	19	20	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,7			4x6	57/1	90
20	20	21	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,5			4x6	57/1	90
21	21	22	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,29			4x6	57/1	90
22	22	23	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,09			4x6	57/1	90
23	23	24	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,89			4x6	57/1	90
24	24	25	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,69			4x6	57/1	90
25	25	26	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,77			4x6	57/1	90
26	26	27	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,64			4x6	57/1	90
27	27	28	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,51			4x6	57/1	90
28	28	29	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,38			4x6	57/1	90
29	29	30	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
30	30	31	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,13			4x6	57/1	90
31	25	32	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,79			4x6	57/1	90
32	32	33	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,54			4x6	57/1	90
33	33	34	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,28			4x6	57/1	90
34	34	35	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,03			4x6	57/1	90

35	35	36	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,77			4x6	57/1	90
36	36	37	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,51			4x6	57/1	90
37	37	38	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	(4.648,8 W)
2	-0,242	399,758	0,061	(0 W)
3	-0,433	399,567	0,108	(-139,2 W)
4	-0,636	399,364	0,159	(-139,2 W)
5	-0,676	399,324	0,169	(-139,2 W)
6	-0,73	399,27	0,182	(-139,2 W)
7	-0,756	399,244	0,189	(-139,2 W)
8	-0,695	399,305	0,174	(-139,2 W)
9	-0,749	399,251	0,187	(-139,2 W)
10	-0,773	399,227	0,193	(-139,2 W)
11	-0,321	399,679	0,08	(-139,2 W)
12	-1,029	398,971	0,257	(-139,2 W)
13	-1,683	398,317	0,421	(-139,2 W)
14	-2,309	397,691	0,577	(-139,2 W)
15	-2,907	397,093	0,727	(-139,2 W)
16	-3,478	396,522	0,869	(-139,2 W)
17	-4,02	395,98	1,005	(-139,2 W)
18	-4,306	395,694	1,077	(0 W)
19	-4,744	395,256	1,186	(0 W)
20	-4,897	395,103	1,224	(-139,2 W)
21	-5,329	394,671	1,332	(-139,2 W)
22	-5,754	394,246	1,438	(-139,2 W)
23	-6,152	393,848	1,538	(-139,2 W)
24	-6,54	393,46	1,635	(-139,2 W)
25	-6,665	393,335	1,666	(-88,8 W)
26	-6,76	393,24	1,69	(-88,8 W)
27	-6,846	393,154	1,711	(-88,8 W)
28	-6,912	393,088	1,728	(-88,8 W)
29	-6,966	393,034	1,741	(-88,8 W)
30	-7,001	392,999	1,75	(-88,8 W)
31	-7,018	392,982	1,755	(-88,8 W)
32	-6,878	393,122	1,719	(-177,6 W)
33	-7,068	392,932	1,767	(-177,6 W)
34	-7,24	392,76	1,81	(-177,6 W)
35	-7,367	392,633	1,842	(-177,6 W)
36	-7,474	392,526	1,868	(-177,6 W)
37	-7,545	392,455	1,886	(-177,6 W)
38	-7,581	392,419	1,895*	(-177,6 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7 = 0.19 %

1-2-3-4-8-9-10 = 0.19 %

1-2-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31 = 1.75 %

1-2-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-32-33-34-35-36-37-38 = 1.9 %

Málaga, enero de 2019

Ingeniero Técnico Industrial



Aldo La Beira Strani

ANEJO Nº 2
CALCULOS LUMINICOS

V I A L 1

(V1)

URB. CORTIJO MERINO

SECCIÓN 1

Fecha:

24-09-2018

Descripción:

CLASE DE ALUMBRADO ME2.

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN = 55,56 m² lux/W.

ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA = 2,14.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN = A.

FACTOR DE UTILIZACIÓN = 0,52.

FHS = 0%.

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

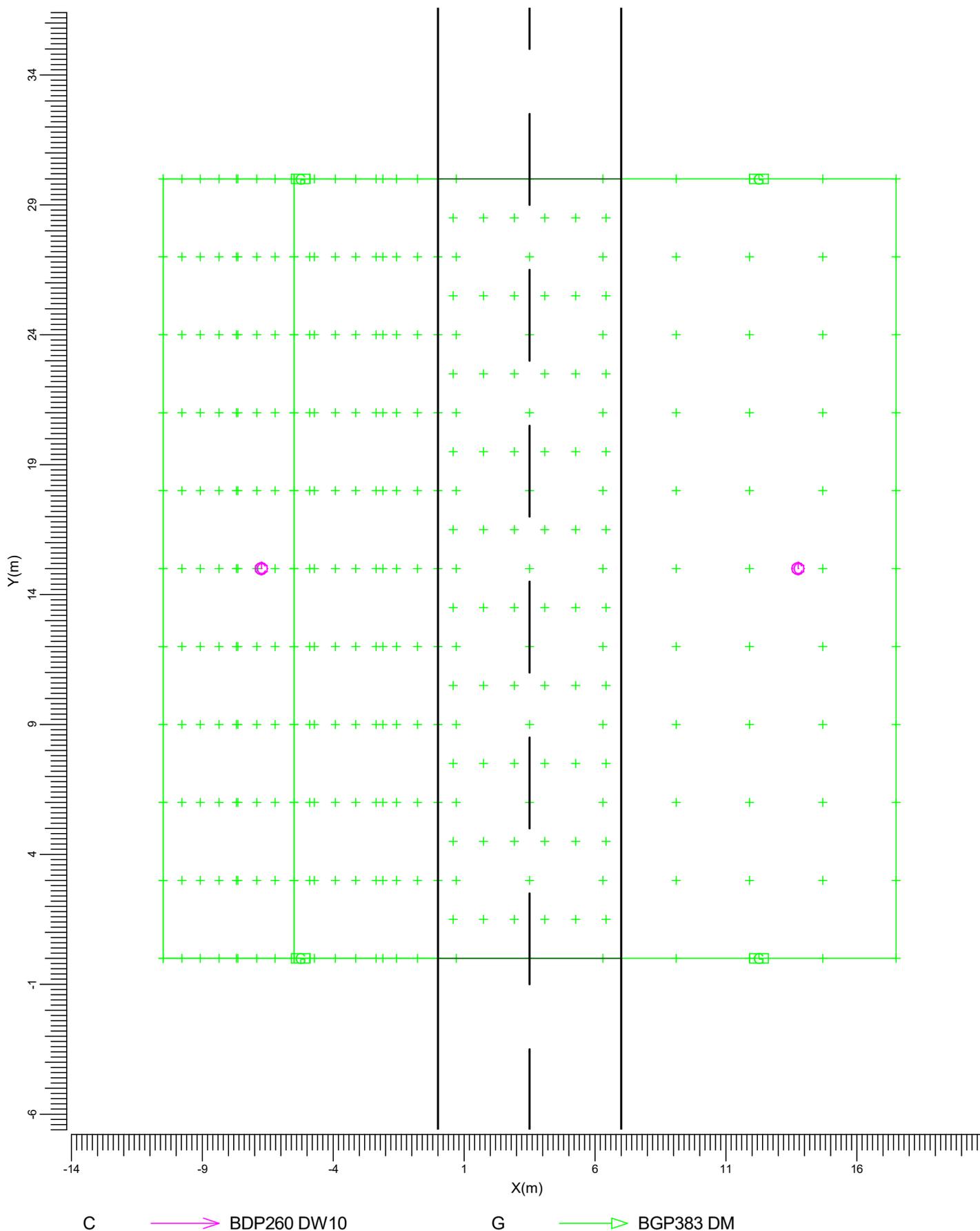
PRODE INGENIEROS

Índice del contenido

1.	Descripción del proyecto	3
1.1	Vista superior del proyecto	3
2.	Resumen de Esquemas	4
3.	Resumen	5
3.1	Calzada principal	5
3.2	Líneas de Luminarias Adicionales	6
3.3	Cálculos Adicionales	6
4.	Resultados del cálculo	7
4.1	ACERA: Tabla de texto	7
4.2	ACERA: Curvas iso	8
4.3	APARCAMIENTO: Tabla de texto	9
4.4	APARCAMIENTO: Curvas iso	10
4.5	EFICIENCIA ENERGÉTICA: Tabla de texto	11
4.6	EFICIENCIA ENERGÉTICA: Curvas iso	12
4.7	L Calzada (O1): Tabla de texto	13
4.8	L Calzada (O1): Curvas iso	14
4.9	L Calzada (O2): Tabla de texto	15
4.10	L Calzada (O2): Curvas iso	16
4.11	Eh Calzada: Tabla de texto	17
4.12	Eh Calzada: Curvas iso	18
5.	Detalles de las luminarias	19
5.1	Luminarias del proyecto	19

1. Descripción del proyecto

1.1 Vista superior del proyecto



Escala
1:200

2. Resumen de Esquemas

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.85.

La rejilla principal del campo está basada en un modelo de luminancia CEN .

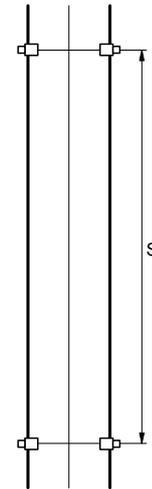
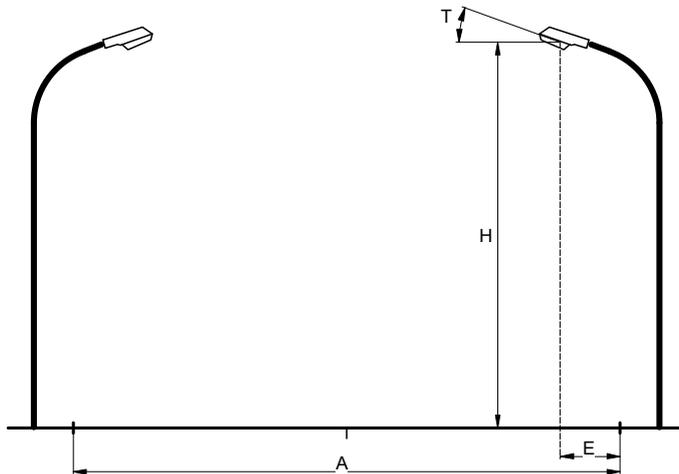
Código	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
G	BGP383 DM	1 * GRN130/830	99.0	1 * 12435
	Unidad	Esquema 1		
Carretera		Carretera de Calzada Unica		
Anchura Calzada	m	7.00		
Número de Carriles		2		
Tabla de Reflexión		CIE R3		
Q0 de la Tabla		0.070		
Factor de Mantenimiento		0.85		
Código de la Luminaria		G		
Instalación		Pareada		
Altura	m	10.00		
Separación	m	30.00		
Saliente	m	-5.25		
Inclin90	grad	0.0		
L med	cd/m2	1.56		
Uo		0.83		
UI		0.82		
TI	%	7.8		
Eh med	lux	28.4		
Eh mín/med		0.83		
SR		0.88		

El cálculo incluye las contribuciones de luminarias establecidas por el usuario

3. Resumen

3.1 Calzada principal

Tipo de Luminaria	:	BGP383 DM
Tipo de Lámpara	:	1 * GRN130/830
Flujo Lámpara	:	12435 lumen
Inclin90	(T)	0.0 grad
Tipo de rejilla	:	Luminancia CEN
Factor Mantenimiento Proyecto	:	0.85



Carretera	:	Carretera de Calzada Unica
Anchura Calzada	(A)	7.00 m
Número de Carriles	:	2
Tabla de Reflexión	:	CIE R3
Q0 de la Tabla	:	0.070
Factor de Mantenimiento	:	0.85
Instalación	:	Pareada
Altura	(H)	10.00 m
Separación	(S)	30.00 m
Saliente	(E)	-5.25 m

Datos Generales de calidad

Luminancia

Media	=	1.56 cd/m ²
Mínima/Media	=	0.83
UI	=	0.82

Deslumbramiento

TI	=	7.8 %
----	---	-------

Ratio de alrededores

SR	=	0.88
----	---	------

Iluminancia Horizontal

Media	=	28.4 lux
Mínima/Media	=	0.83

3.2 Líneas de Luminarias Adicionales

Luminarias del proyecto:

Código	Ctad. Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
C	30 BDP260 DW10	1 * LED-HB 1200-4S/830	1 * 1200

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento:Angulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * C	-6.75	-75.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.75	-45.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.75	-15.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.75	15.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.75	45.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.75	75.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.75	105.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.75	135.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.75	165.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.75	195.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.75	225.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.75	255.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.75	285.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.75	315.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.75	345.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	13.75	-75.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	13.75	-45.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	13.75	-15.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	13.75	15.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	13.75	45.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	13.75	75.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	13.75	105.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	13.75	135.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	13.75	165.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	13.75	195.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	13.75	225.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	13.75	255.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	13.75	285.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	13.75	315.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	13.75	345.00	4.50	180.0	0.0	0.0

3.3 Cálculos Adicionales

Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín	Mín/Med	Mín/Máx
ACERA	Iluminancia en la superficie	lux	16.4	5.7	0.35	
APARCAMIENTO	Iluminancia en la superficie	lux	25.0		0.69	0.51
EFICIENCIA ENERGÉTICA	Iluminancia en la superficie	lux	21.4		0.18	0.11

4. Resultados del cálculo

4.1 ACERA: Tabla de texto

Rejilla : ACERA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-10.50	-9.79	-9.07	-8.36	-7.64	-6.93	-6.21	-5.50
Y (m)								
30.00	7	10	14	19	25	29	32	34>
27.00	6	9	13	18	22	26	29	31
24.00	6	8	11	14	18	21	23	25
21.00	6	8	10	12	14	16	18	20
18.00	8	10	11	13	15	15	17	18
15.00	9	10	12	15	18	15	18	19
12.00	8	10	11	13	15	15	17	18
9.00	6	8	10	12	14	16	18	20
6.00	6<	8	11	14	18	21	23	25
3.00	6	9	13	18	22	26	29	31
0.00	7	10	14	19	25	29	32	34

Media
16.4

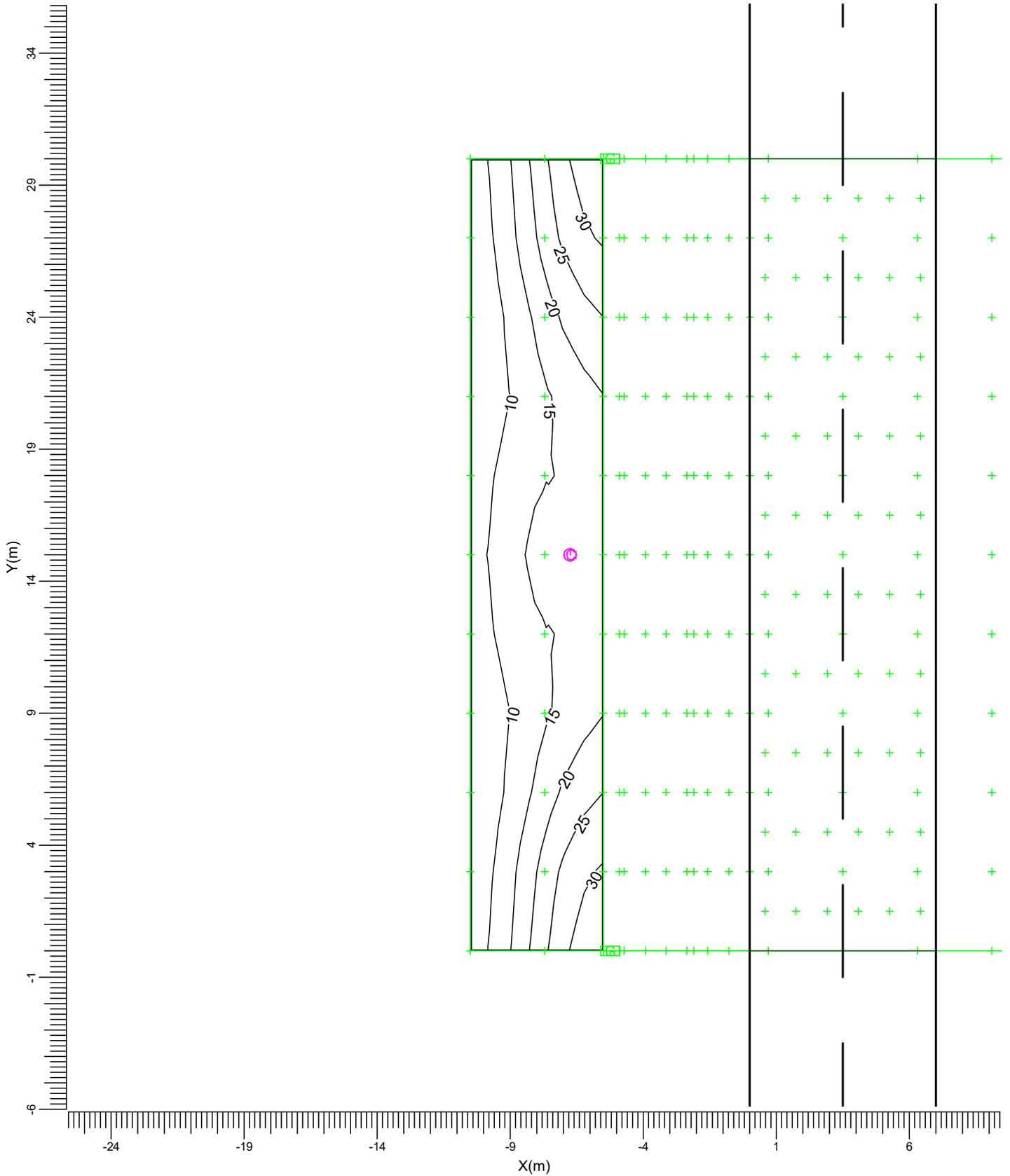
Mínima
5.7

Mín/Media
0.35

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.2 ACERA: Curvas iso

Rejilla : ACERA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



C → BDP260 DW10

G → BGP383 DM

Media
16.4

Mínima
5.7

Mín/Media
0.35

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:200

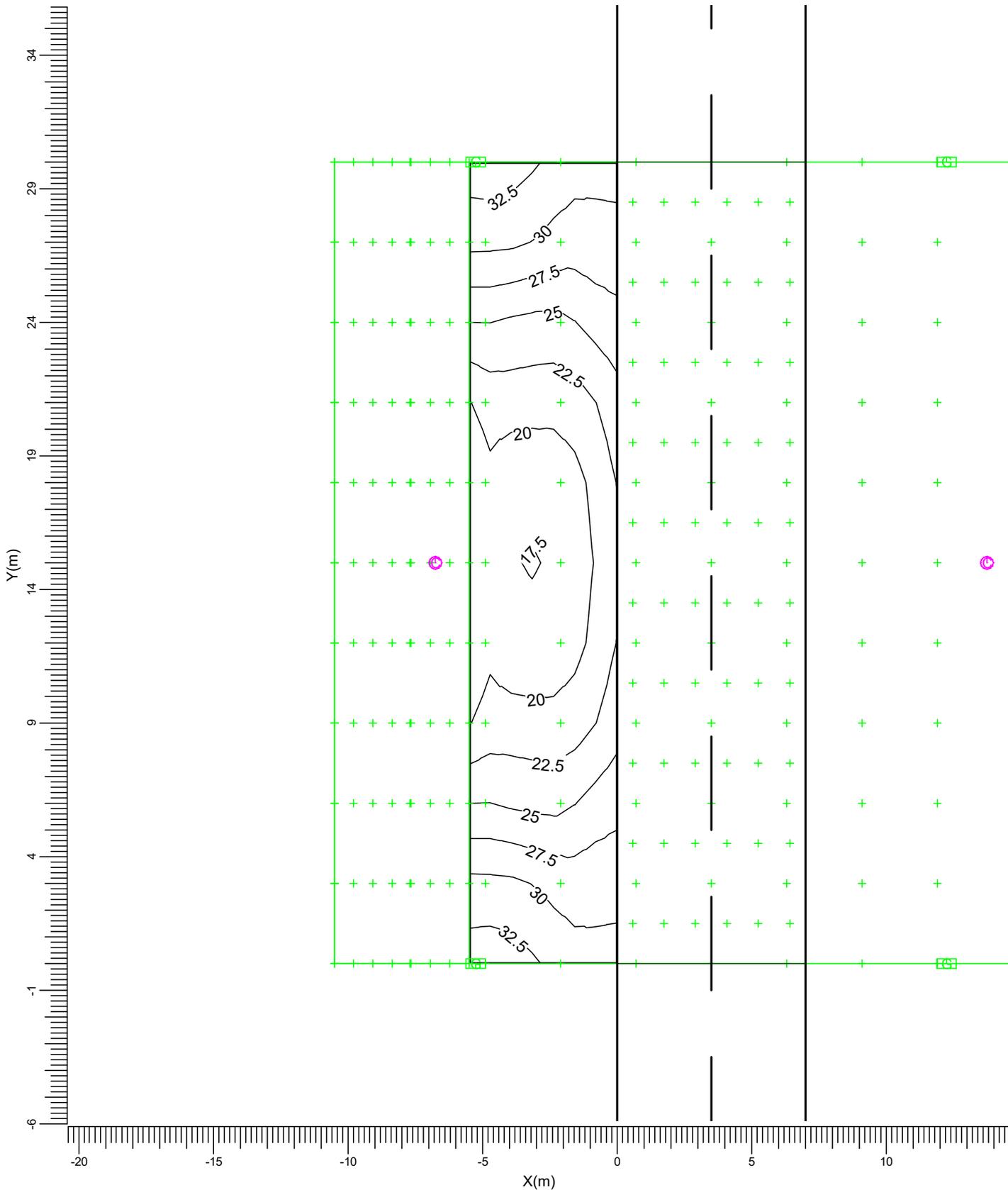
4.3 APARCAMIENTO: Tabla de texto

Rejilla	: APARCAMIENTO en Z = -0.00 m							
Cálculo	: Iluminancia en la superficie (lux)							
X (m)	-5.50	-4.71	-3.93	-3.14	-2.36	-1.57	-0.79	-0.00
Y (m)								
30.00	34	34>	34	33	32	31	31	31
27.00	31	31	30	30	29	29	29	29
24.00	25	25	25	24	24	25	26	27
21.00	20	21	21	21	21	21	22	24
18.00	18	19	18	18	18	19	21	23
15.00	19	19	18	17<	18	19	20	22
12.00	18	19	18	18	18	19	21	23
9.00	20	21	21	21	21	21	22	24
6.00	25	25	25	24	24	25	26	27
3.00	31	31	30	30	29	29	29	29
0.00	34	34	34	33	32	31	31	31

Media
25.0Mín/Media
0.69Mín/Máx
0.51Factor mantenimiento proy.
0.85

4.4 APARCAMIENTO: Curvas iso

Rejilla : APARCAMIENTO en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



C → BDP260 DW10

G → BGP383 DM

Media
25.0

Mín/Media
0.69

Mín/Máx
0.51

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:200

4.5 EFICIENCIA ENERGÉTICA: Tabla de texto

Rejilla : EFICIENCIA ENERGÉTICA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-10.50	-7.70	-4.90	-2.10	0.70	3.50	6.30	9.10	11.90	14.70	17.50
Y (m)											
30.00	7	24	34	32	31	31	31	32	34>	24	7
27.00	6	22	31	29	29	30	30	29	31	22	6
24.00	6	18	25	24	27	30	28	25	26	17	5
21.00	6	14	21	21	26	29	26	23	22	14	4
18.00	8	15	19	19	24	29	25	22	22	12	4
15.00	9	18	20	18	24	30	24	22	23	15	4
12.00	8	15	19	19	24	29	25	22	22	12	4<
9.00	6	14	21	21	26	29	26	23	22	14	4
6.00	6	18	25	24	27	30	28	25	26	17	5
3.00	6	22	31	29	29	30	30	29	31	22	6
0.00	7	24	34	32	31	31	31	32	34	24	7

Media
21.4

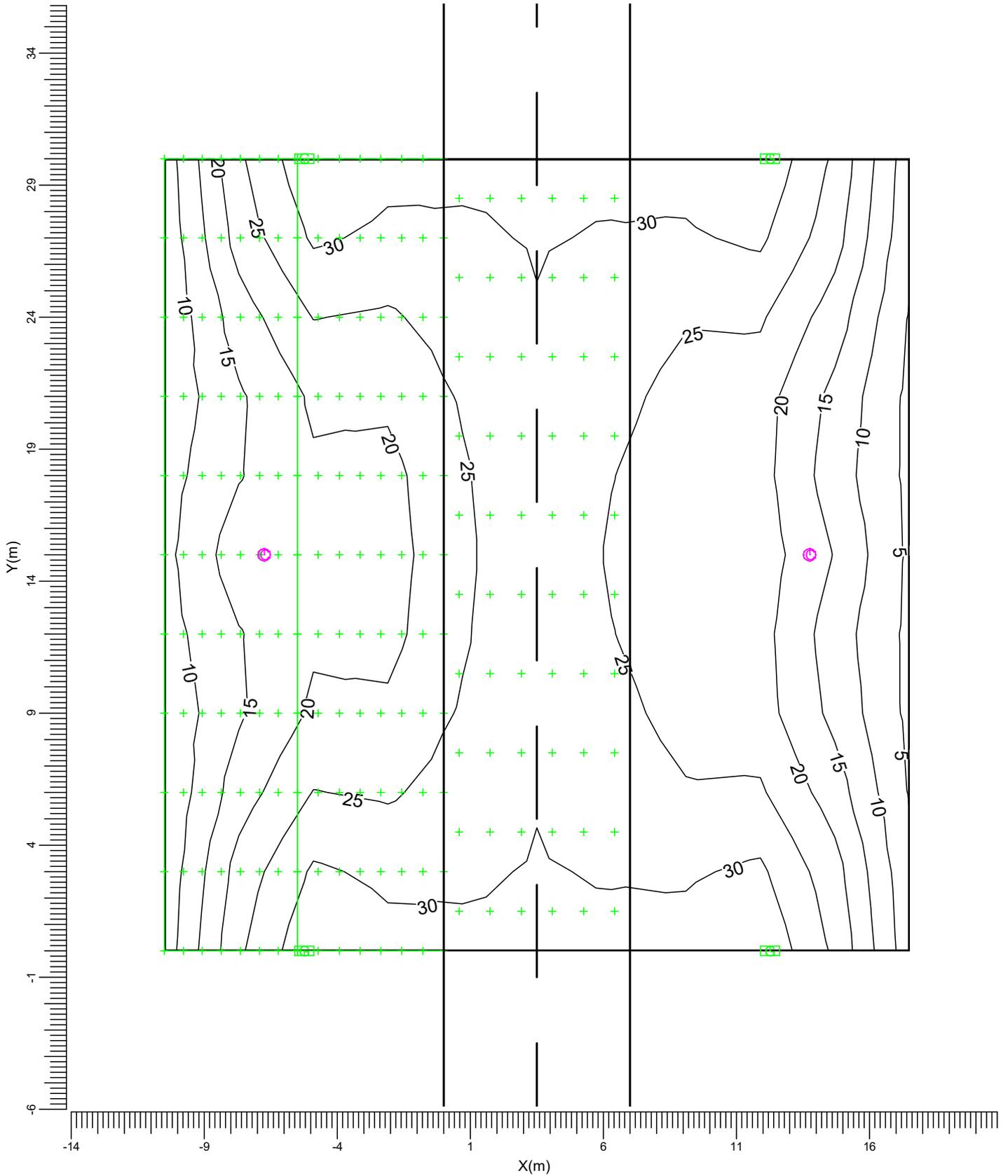
Mín/Media
0.18

Mín/Máx
0.11

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.6 EFICIENCIA ENERGÉTICA: Curvas iso

Rejilla : EFICIENCIA ENERGÉTICA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



C → BDP260 DW10

G → BGP383 DM

Media
21.4

Mín/Media
0.18

Mín/Máx
0.11

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:200

4.7 L Calzada (O1): Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (1.75, -23.38, 1.50) = 7.8%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O1) (1.75, -60.00, 1.50) (cd/m2)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

X (m)	0.58	1.75	2.92	4.08	5.25	6.42
Y (m)						
28.50	1.5	1.4	1.3	1.3	1.4	1.7
25.50	1.4	1.3	1.3<	1.3	1.4	1.6
22.50	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.6
19.50	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6
16.50	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7
13.50	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7
10.50	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8
7.50	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8
4.50	1.6	1.5	1.5	1.6	1.7	1.9
1.50	1.5	1.4	1.4	1.4	1.6	1.9>

Media
1.56

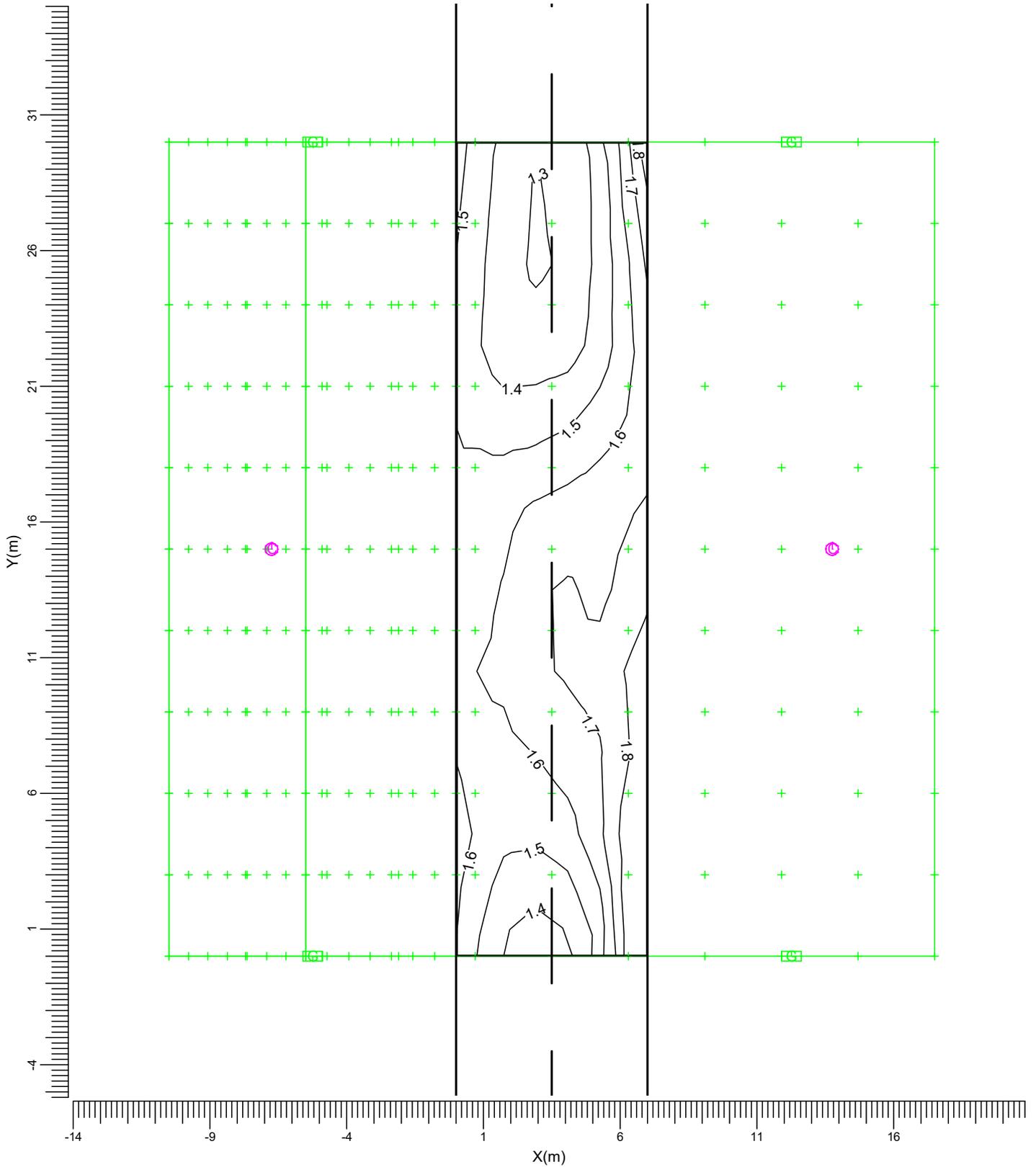
Mín/Media
0.83

Mín/Máx
0.68

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.8 L Calzada (O1): Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (1.75, -23.38, 1.50) = 7.8%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O1) (1.75, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070



C → BDP260 DW10

G → BGP383 DM

Media
1.56

Mín/Media
0.83

Mín/Máx
0.68

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:200

4.9 L Calzada (O2): Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (5.25, -23.38, 1.50) = 7.8%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O2) (5.25, -60.00, 1.50) (cd/m2)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

X (m)	0.58	1.75	2.92	4.08	5.25	6.42
Y (m)						
28.50	1.7	1.4	1.3	1.3	1.4	1.5
25.50	1.6	1.4	1.3	1.3<	1.4	1.5
22.50	1.5	1.4	1.3	1.3	1.4	1.5
19.50	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
16.50	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6
13.50	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6
10.50	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6
7.50	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6
4.50	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.6
1.50	1.9>	1.5	1.4	1.4	1.4	1.6

Media
1.56

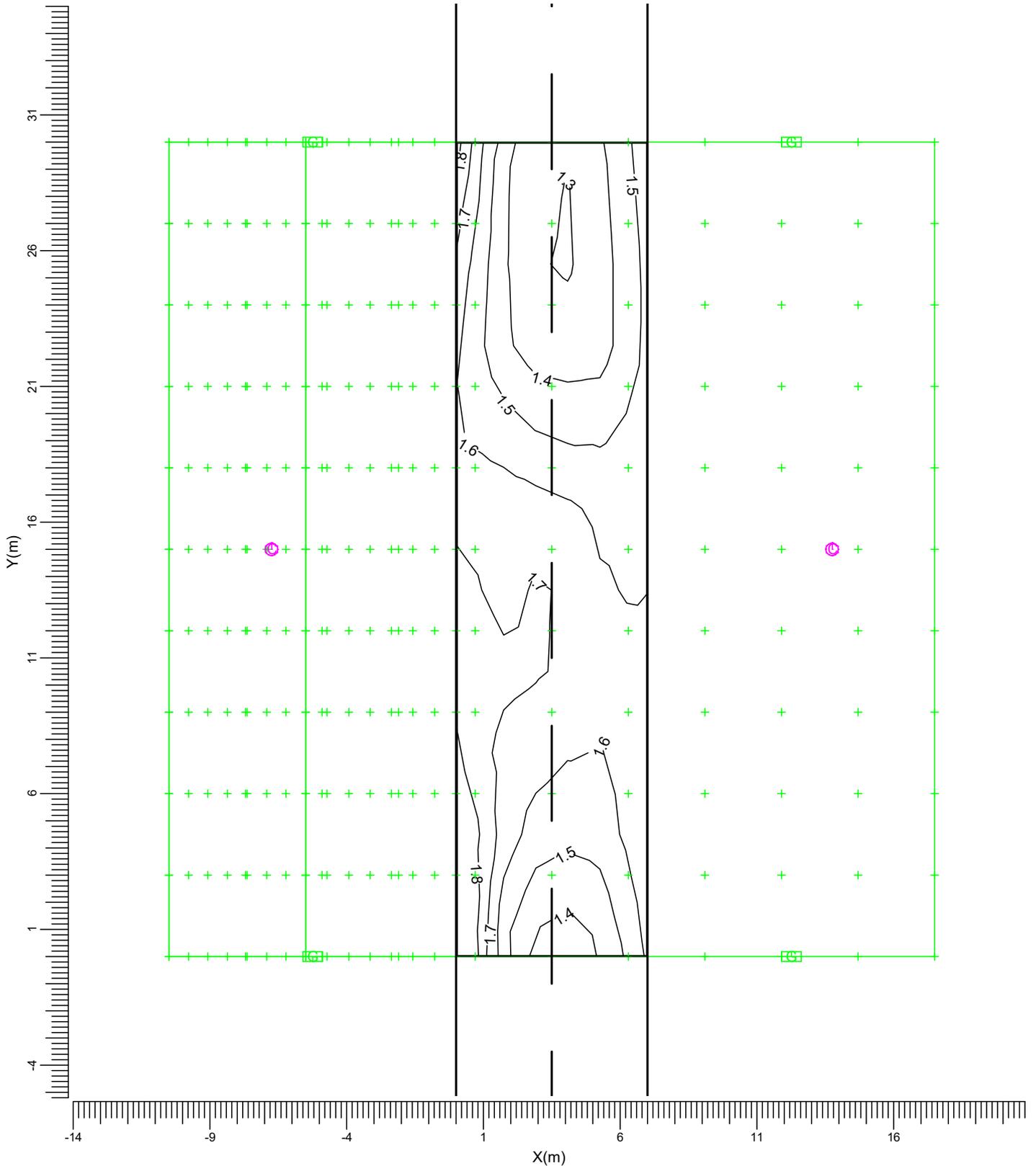
Mín/Media
0.83

Mín/Máx
0.69

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.10 L Calzada (O2): Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (5.25, -23.38, 1.50) = 7.8%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O2) (5.25, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070



C → BDP260 DW10

G → BGP383 DM

Media
1.56

Mín/Media
0.83

Mín/Máx
0.69

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:200

4.11 Eh Calzada: Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia horizontal (lux)

X (m)	0.58	1.75	2.92	4.08	5.25	6.42
Y (m)						
28.50	30	30	30	30>	30	30
25.50	29	30	30	30	30	29
22.50	26	28	29	29	28	27
19.50	25	27	29	29	28	26
16.50	24	27	29	29	27	24
13.50	24<	27	29	29	27	24
10.50	25	27	29	29	28	26
7.50	26	28	29	29	28	27
4.50	29	30	30	30	30	29
1.50	30	30	30	30	30	30

Media
28.4

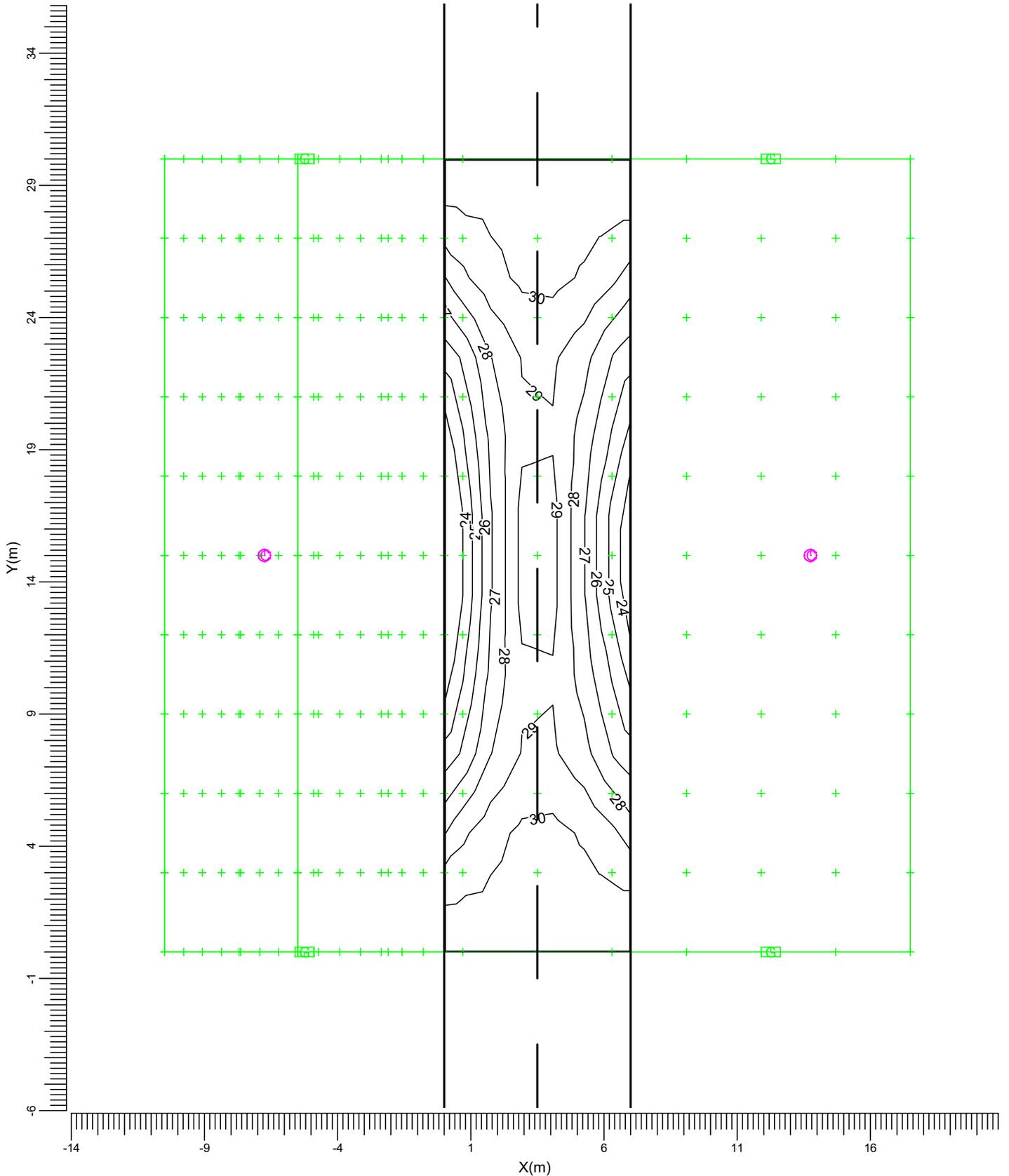
Mín/Media
0.83

Mín/Máx
0.78

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.12 Eh Calzada: Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia horizontal (lux)



C → BDP260 DW10

G → BGP383 DM

Media
28.4

Mín/Media
0.83

Mín/Máx
0.78

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:200

5. Detalles de las luminarias

5.1 Luminarias del proyecto

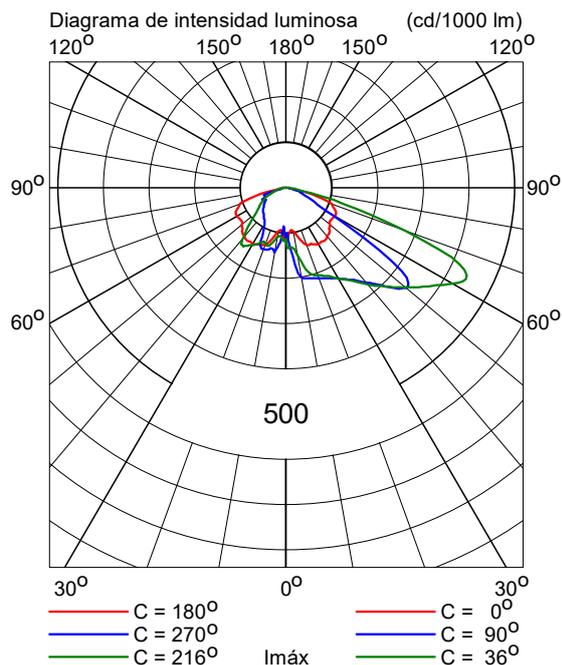
TownTune
BDP260 1xLED-HB 1200-4S/830/830 - DW10

Coefficientes de flujo luminoso

DLOR : 0.76
ULOR : 0.00
TLOR : 0.76

Balasto : -
Flujo de lámpara : 1200 lm
Potencia de la luminaria : 10.0 W
Código de medida : LVM1846200

Nota: Los datos de la luminaria no proceden de la base de datos.



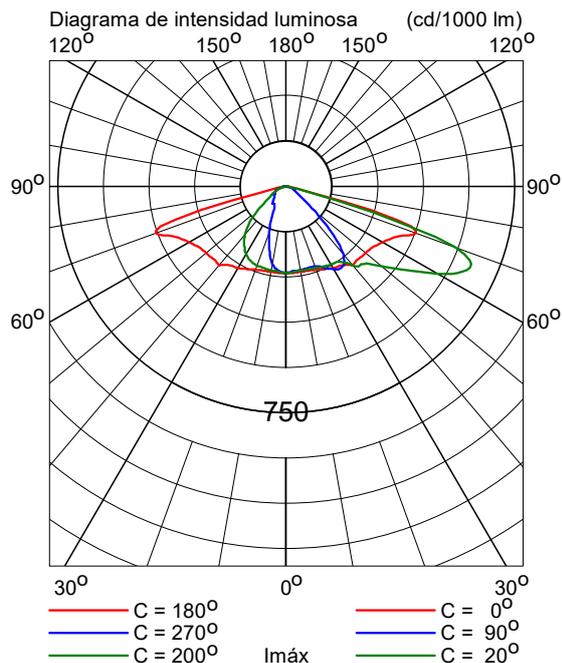
Iridium gen3 LED Large
BGP383 1xGRN130/830 DM



Coefficientes de flujo luminoso

DLOR : 0.90
ULOR : 0.00
TLOR : 0.90

Balasto : -
Flujo de lámpara : 12435 lm
Potencia de la luminaria : 99.0 W
Código de medida : LVP0101700



V I A L 2

(V2)

URB. CORTIJO MERINO

SECCIÓN 2

Fecha:

24-09-2018

Descripción:

CLASE DE ALUMBRADO ME2.

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN = 50,72 m2 lux /W.

ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA = 1,95.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN = A.

FACTOR DE UTILIZACIÓN = 0,47.

FHS = 0%.

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

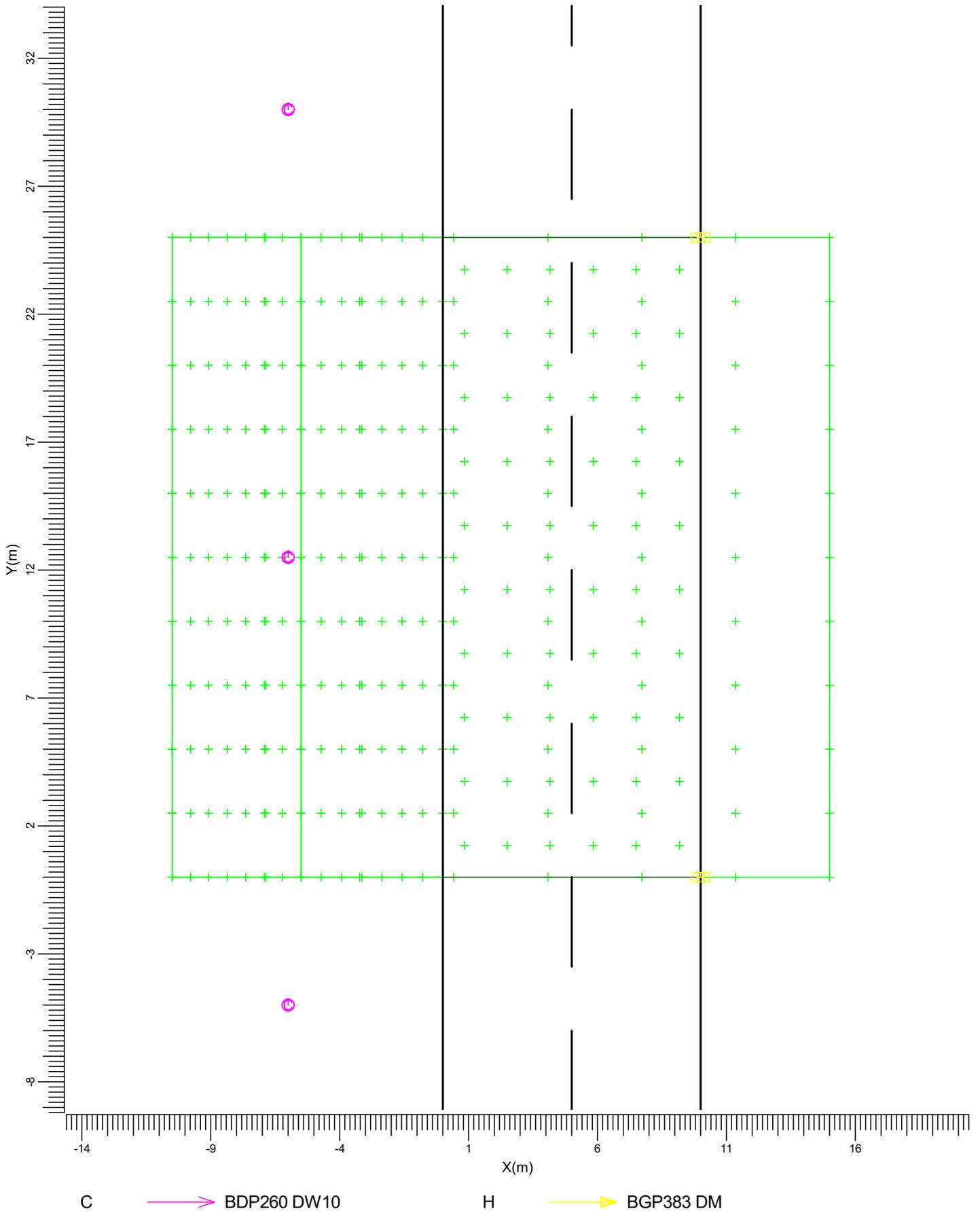
PRODE INGENIEROS

Índice del contenido

1.	Descripción del proyecto	3
1.1	Vista superior del proyecto	3
2.	Resumen de Esquemas	4
3.	Resumen	5
3.1	Calzada principal	5
3.2	Líneas de Luminarias Adicionales	6
3.3	Cálculos Adicionales	6
4.	Resultados del cálculo	7
4.1	ACERA: Tabla de texto	7
4.2	ACERA: Curvas iso	8
4.3	APARCAMIENTO: Tabla de texto	9
4.4	APARCAMIENTO: Curvas iso	10
4.5	EFICIENCIA ENERGÉTICA: Tabla de texto	11
4.6	EFICIENCIA ENERGÉTICA: Curvas iso	12
4.7	L Calzada (O1): Tabla de texto	13
4.8	L Calzada (O1): Curvas iso	14
4.9	L Calzada (O2): Tabla de texto	15
4.10	L Calzada (O2): Curvas iso	16
4.11	Eh Calzada: Tabla de texto	17
4.12	Eh Calzada: Curvas iso	18
5.	Detalles de las luminarias	19
5.1	Luminarias del proyecto	19

1. Descripción del proyecto

1.1 Vista superior del proyecto



Escala
1:200

2. Resumen de Esquemas

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.85.

La rejilla principal del campo está basada en un modelo de luminancia CEN .

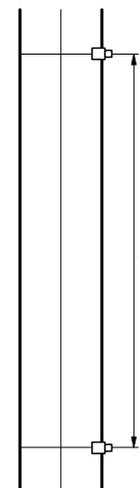
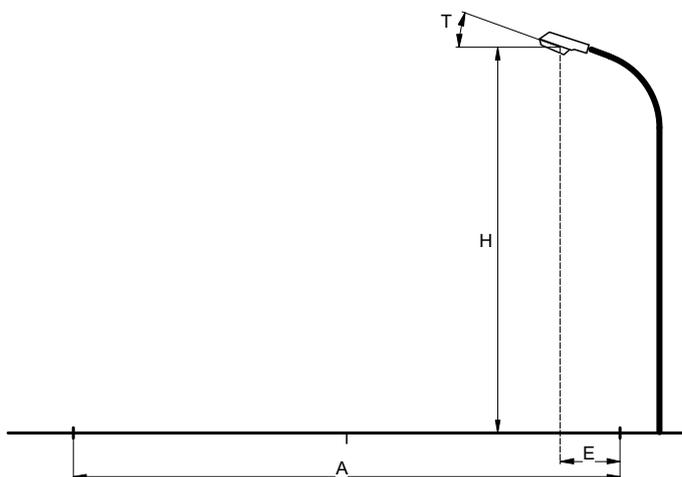
Código	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
H	BGP383 DM	1 * GRN130/830	99.0	1 * 12435
	Unidad	Esquema 1		
Carretera		Carretera de Calzada Unica		
Anchura Calzada	m	10.00		
Número de Carriles		2		
Tabla de Reflexión		CIE R3		
Q0 de la Tabla		0.070		
Factor de Mantenimiento		0.85		
Código de la Luminaria		H		
Instalación		Unilateral Derecha		
Altura	m	10.00		
Separación	m	25.00		
Saliente	m	0.00		
Inclin90	grad	0.0		
L med	cd/m2	1.53		
Uo		0.45		
UI		0.83		
TI	%	9.7		
Eh med	lux	24.1		
Eh mín/med		0.70		
SR		0.56		

El cálculo incluye las contribuciones de luminarias establecidas por el usuario

3. Resumen

3.1 Calzada principal

Tipo de Luminaria	:	BGP383 DM
Tipo de Lámpara	:	1 * GRN130/830
Flujo Lámpara	:	12435 lumen
Inclin90	(T)	: 0.0 grad
Tipo de rejilla	:	Luminancia CEN
Factor Mantenimiento Proyecto	:	0.85



Carretera	:	Carretera de Calzada Unica
Anchura Calzada	(A)	: 10.00 m
Número de Carriles	:	2
Tabla de Reflexión	:	CIE R3
Q0 de la Tabla	:	0.070
Factor de Mantenimiento	:	0.85
Instalación	:	Unilateral Derecha
Altura	(H)	: 10.00 m
Separación	(S)	: 25.00 m
Saliente	(E)	: 0.00 m

Datos Generales de calidad

Luminancia

Media	=	1.53 cd/m2
Mínima/Media	=	0.45
UI	=	0.83

Deslumbramiento

TI	=	9.7 %
----	---	-------

Ratio de alrededores

SR	=	0.56
----	---	------

Iluminancia Horizontal

Media	=	24.1 lux
Mínima/Media	=	0.70

3.2 Líneas de Luminarias Adicionales

Luminarias del proyecto:

Código	Ctad. Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
C	15 BDP260 DW10	1 * LED-HB 4500-4S/830	1 * 4500

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento: Angulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * C	-6.00	-57.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.00	-40.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.00	-22.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.00	-5.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.00	12.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.00	30.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.00	47.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.00	65.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.00	82.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.00	100.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.00	117.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.00	135.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.00	152.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.00	170.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * C	-6.00	187.50	4.50	180.0	0.0	0.0

3.3 Cálculos Adicionales

Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín	Mín/Med	Mín/Máy
ACERA	Iluminancia en la superficie	lux	15.0	6.0	0.40	
APARCAMIENTO	Iluminancia en la superficie	lux	10.6		0.56	0.23
EFICIENCIA ENERGÉTICA	Iluminancia en la superficie	lux	17.1		0.19	0.09

4. Resultados del cálculo

4.1 ACERA: Tabla de texto

Rejilla : ACERA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-10.50	-9.79	-9.07	-8.36	-7.64	-6.93	-6.21	-5.50
Y (m)								
25.00	15	16	17	16	15	13	10	9
22.50	11	11	11	10	9	7	6	6
20.00	11	11	11	10	9	7	6	6
17.50	15	16	17	16	15	13	10	8
15.00	20	22	25	27	28	25	19	18
12.50	22	24	27	31	35	38>	22	24
10.00	20	22	25	27	28	25	19	18
7.50	15	16	17	16	15	13	10	8
5.00	11	11	11	10	9	7	6	6<
2.50	11	11	11	10	9	7	6	6
0.00	15	16	17	16	15	13	10	9

Media
15.0

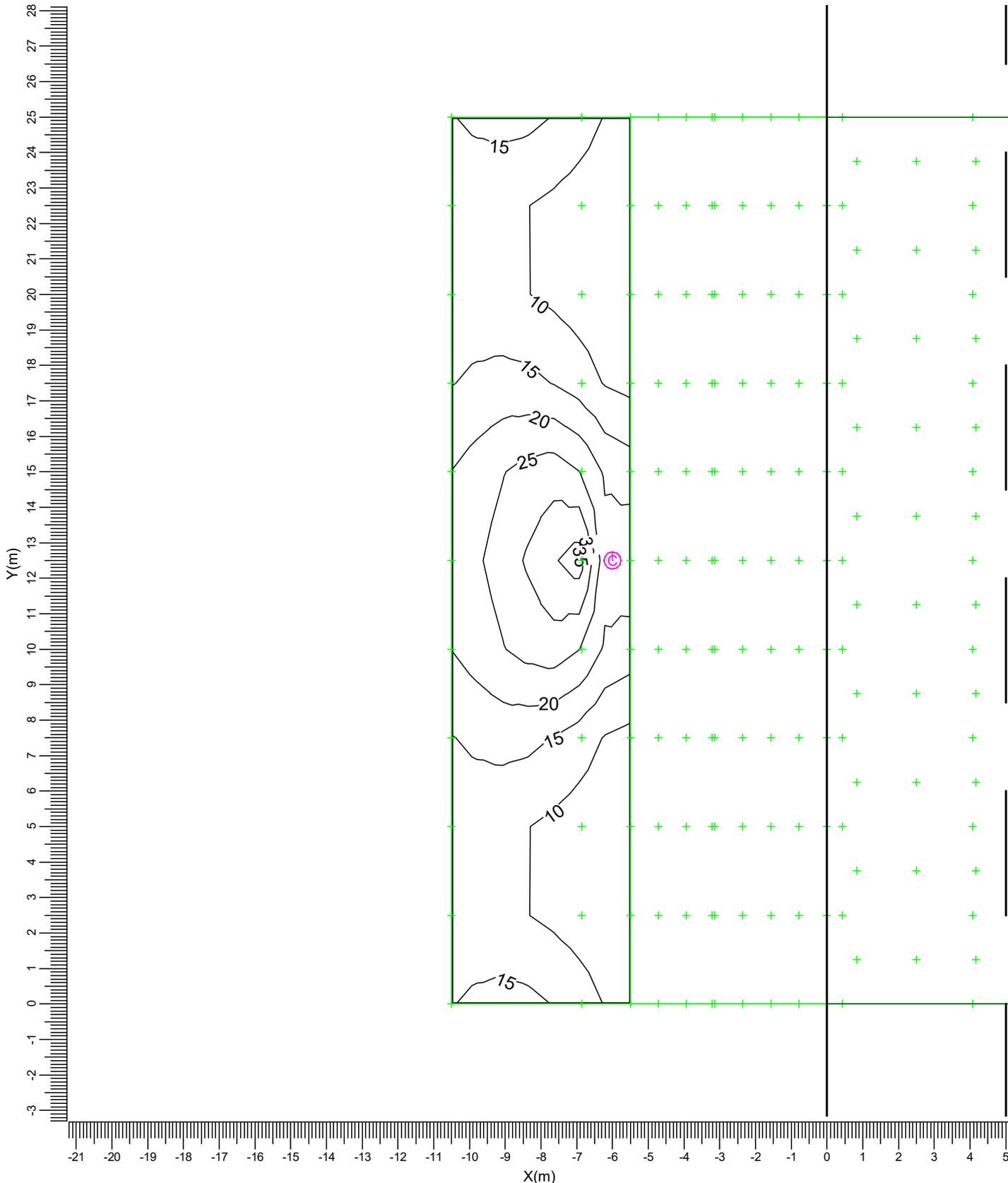
Mínima
6.0

Mín/Media
0.40

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.2 ACERA: Curvas iso

Rejilla : ACERA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



C → BDP260 DW10

H → BGP383 DM

Media
15.0

Mínima
6.0

Mín/Media
0.40

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.3 APARCAMIENTO: Tabla de texto

Rejilla	: APARCAMIENTO en Z = -0.00 m							
Cálculo	: Iluminancia en la superficie (lux)							
X (m)	-5.50	-4.71	-3.93	-3.14	-2.36	-1.57	-0.79	-0.00
Y (m)								
25.00	9	9	10	8	8	10	12	14
22.50	6	6	6	6	7	9	11	14
20.00	6	6	6	6	7	8	11	14
17.50	8	9	10	8	8	9	11	14
15.00	18	18	18	11	10	10	12	14
12.50	24	26>	21	13	11	11	12	15
10.00	18	18	18	11	10	10	12	14
7.50	8	9	10	8	8	9	11	14
5.00	6<	6	6	6	7	8	11	14
2.50	6	6	6	6	7	9	11	14
0.00	9	9	10	8	8	10	12	14

Media
10.6

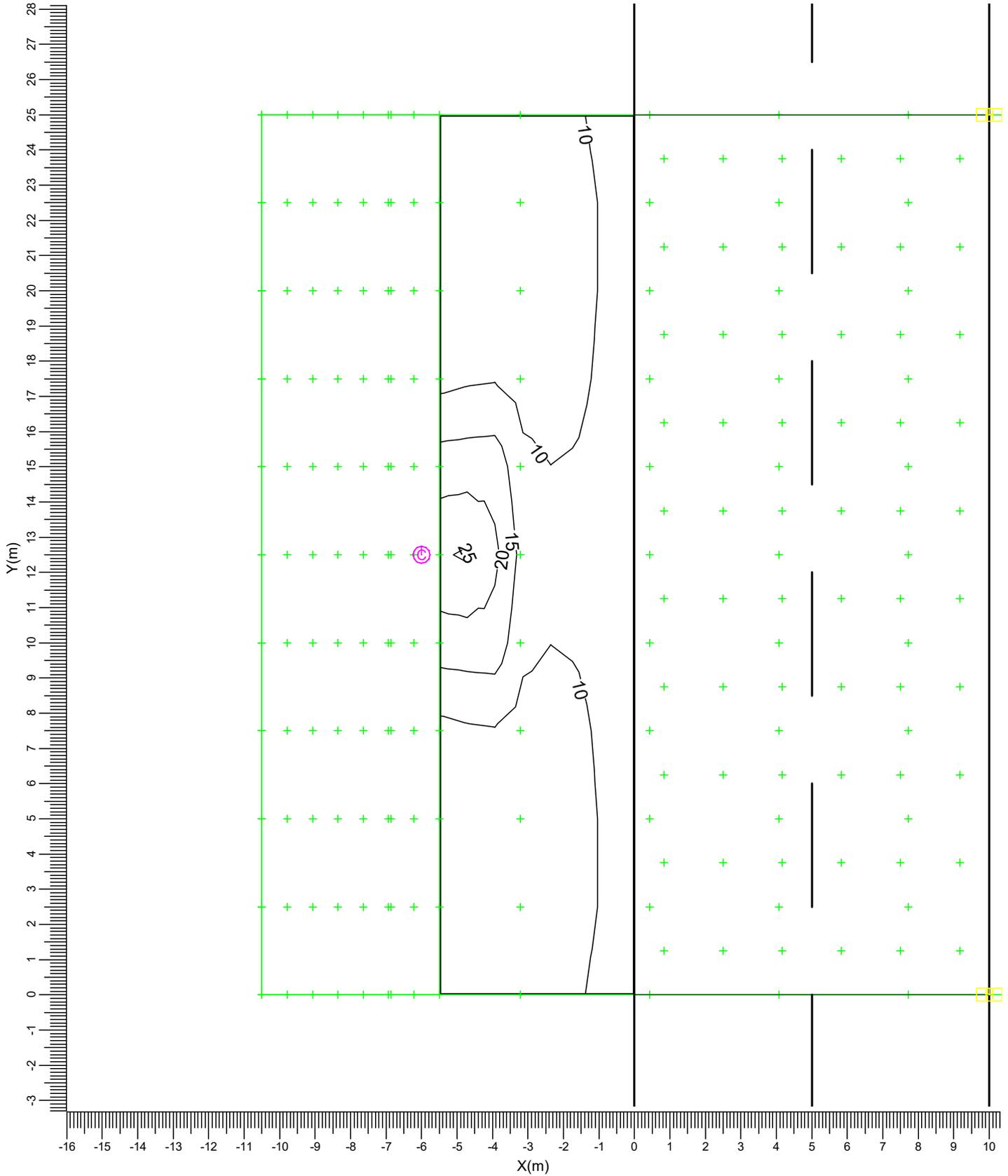
Mín/Media
0.56

Mín/Máx
0.23

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.4 APARCAMIENTO: Curvas iso

Rejilla : APARCAMIENTO en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



C → BDP260 DW10

H → BGP383 DM

Media
10.6

Mín/Media
0.56

Mín/Máx
0.23

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.5 EFICIENCIA ENERGÉTICA: Tabla de texto

Rejilla : EFICIENCIA ENERGÉTICA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-10.50	-6.86	-3.21	0.43	4.07	7.71	11.36	15.00
Y (m)								
25.00	15	12	9	16	29	34	32	8
22.50	11	7	6	15	27	32	29	7
20.00	11	7	6	15	26	28	25	6
17.50	15	12	8	15	25	24	20	4
15.00	20	25	12	16	24	21	17	4
12.50	22	38>	14	16	23	20	15	3<
10.00	20	25	12	16	24	21	17	4
7.50	15	12	8	15	25	24	20	4
5.00	11	7	6	15	26	28	25	6
2.50	11	7	6	15	27	32	29	7
0.00	15	12	9	16	29	34	32	8

Media
17.1

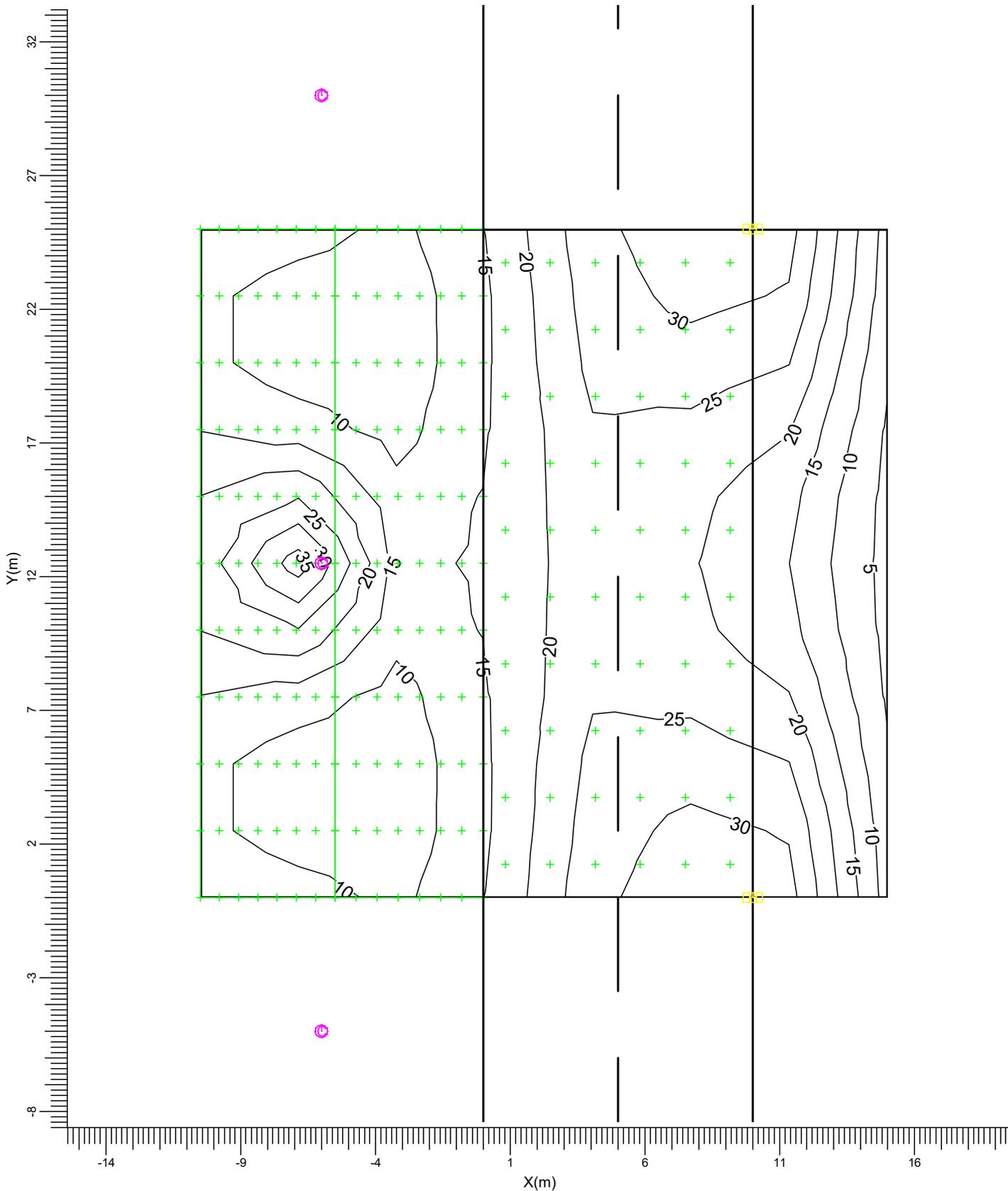
Mín/Media
0.19

Mín/Máx
0.09

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.6 EFICIENCIA ENERGÉTICA: Curvas iso

Rejilla : EFICIENCIA ENERGÉTICA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



C → BDP260 DW10

H → BGP383 DM

Media
17.1

Mín/Media
0.19

Mín/Máx
0.09

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:200

4.7 L Calzada (O1): Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (2.50,-23.38, 1.50) = 5.3%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O1) (2.50, -60.00,
 1.50) (cd/m2)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

X (m)	0.83	2.50	4.17	5.83	7.50	9.17
Y (m)						
23.75	0.8	1.2	1.5	2.1	2.6	2.4
21.25	0.8	1.1	1.5	2.1	2.7>	2.4
18.75	0.8	1.1	1.5	2.1	2.6	2.3
16.25	0.8<	1.1	1.6	2.0	2.5	2.3
13.75	0.8	1.2	1.5	1.9	2.3	2.1
11.25	0.9	1.2	1.6	1.9	2.2	2.0
8.75	0.9	1.2	1.5	1.9	2.1	2.0
6.25	0.9	1.2	1.5	1.9	2.2	2.0
3.75	0.9	1.2	1.6	2.0	2.4	2.1
1.25	0.9	1.2	1.6	2.1	2.6	2.2

Media
1.69

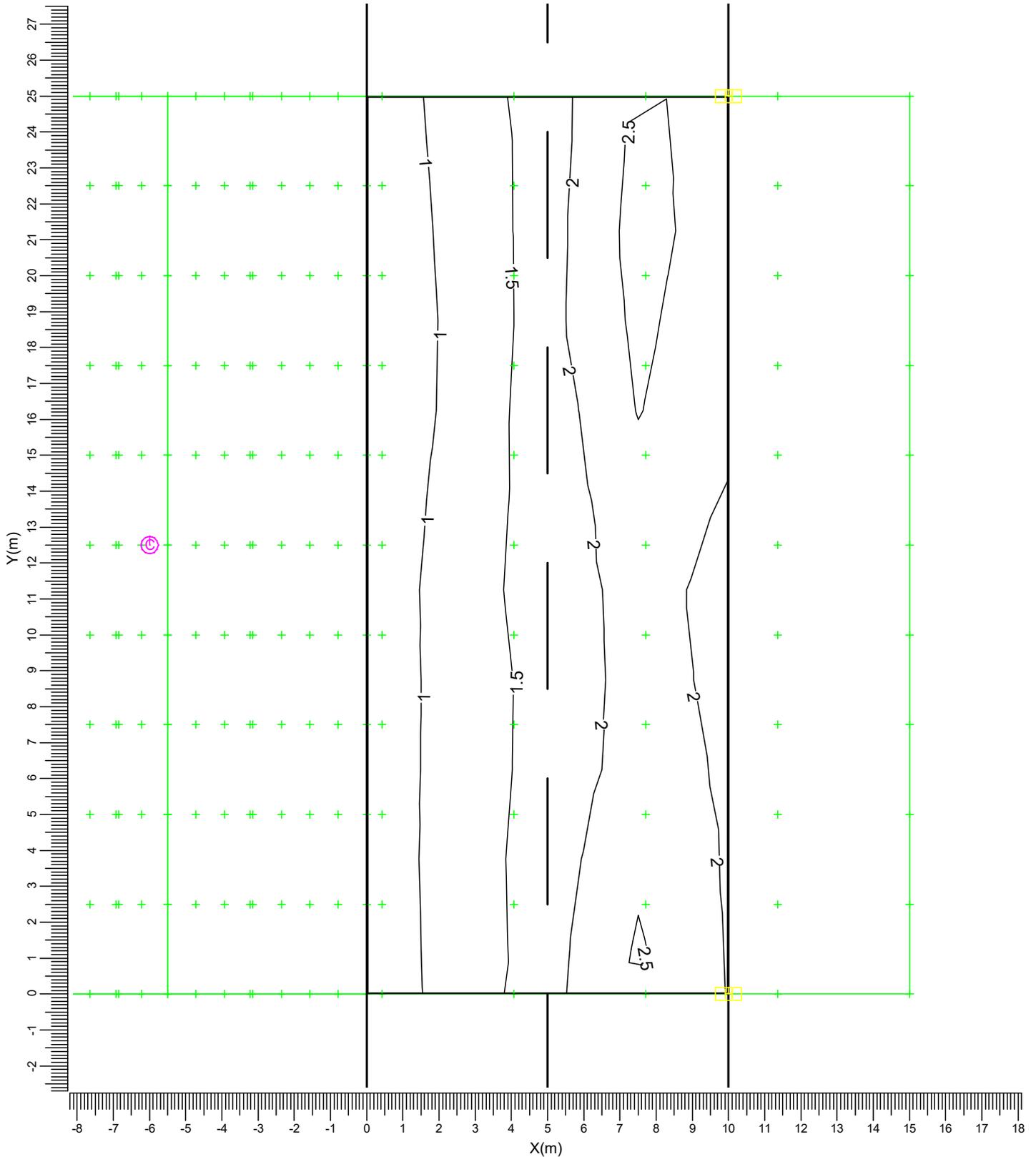
Mín/Media
0.45

Mín/Máx
0.28

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.8 L Calzada (O1): Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (2.50, -23.38, 1.50) = 5.3%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O1) (2.50, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070



C → BDP260 DW10

H → BGP383 DM

Media
1.69

Mín/Media
0.45

Mín/Máx
0.28

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.9 L Calzada (O2): Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (7.50,-23.38, 1.50) = 9.7%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O2) (7.50, -60.00,
 1.50) (cd/m2)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

X (m)	0.83	2.50	4.17	5.83	7.50	9.17
Y (m)						
23.75	0.8	1.1	1.3	1.6	2.2	2.5
21.25	0.7	1.1	1.3	1.7	2.2	2.6>
18.75	0.7	1.0	1.3	1.7	2.1	2.6
16.25	0.7<	1.0	1.3	1.6	2.1	2.5
13.75	0.8	1.1	1.3	1.6	1.9	2.3
11.25	0.8	1.1	1.4	1.6	1.8	2.1
8.75	0.8	1.1	1.3	1.5	1.8	2.1
6.25	0.8	1.1	1.3	1.5	1.9	2.1
3.75	0.8	1.1	1.3	1.6	2.0	2.3
1.25	0.8	1.1	1.3	1.6	2.1	2.4

Media
1.53

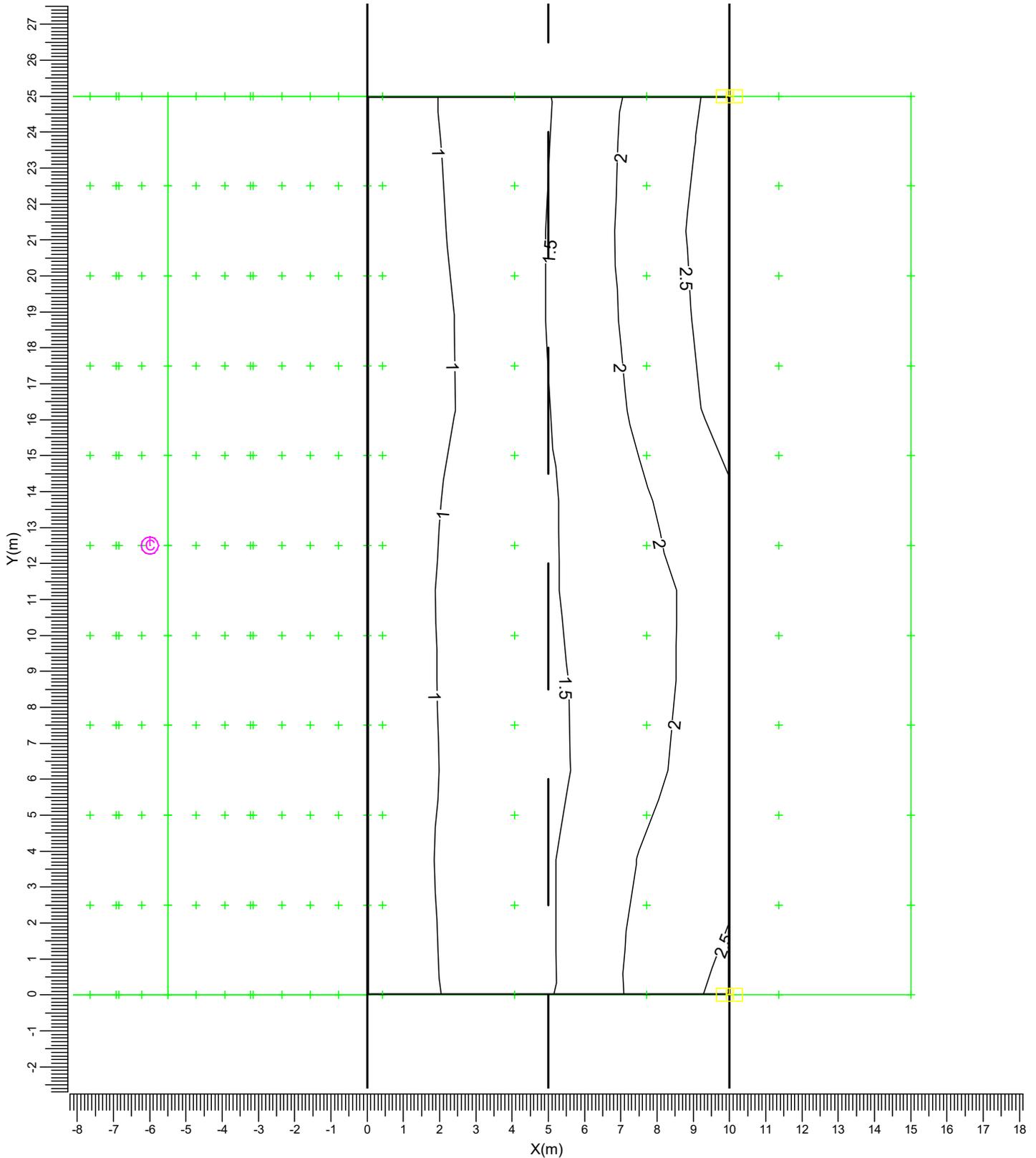
Mín/Media
0.48

Mín/Máx
0.28

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.10 L Calzada (O2): Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (7.50, -23.38, 1.50) = 9.7%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O2) (7.50, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070



C → BDP260 DW10

H → BGP383 DM

Media
1.53

Mín/Media
0.48

Mín/Máx
0.28

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.11 Eh Calzada: Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia horizontal (lux)

X (m)	0.83	2.50	4.17	5.83	7.50	9.17
Y (m)						
23.75	17	24	28	30	33	34>
21.25	17	24	27	28	30	31
18.75	17	23	25	26	25	26
16.25	17	22	24	24	23	23
13.75	17	22	23	22	21	20
11.25	17	22	23	22	21	20
8.75	17	22	24	24	23	23
6.25	17<	23	25	26	25	26
3.75	17	24	27	28	30	31
1.25	17	24	28	30	33	34

Media
24.1

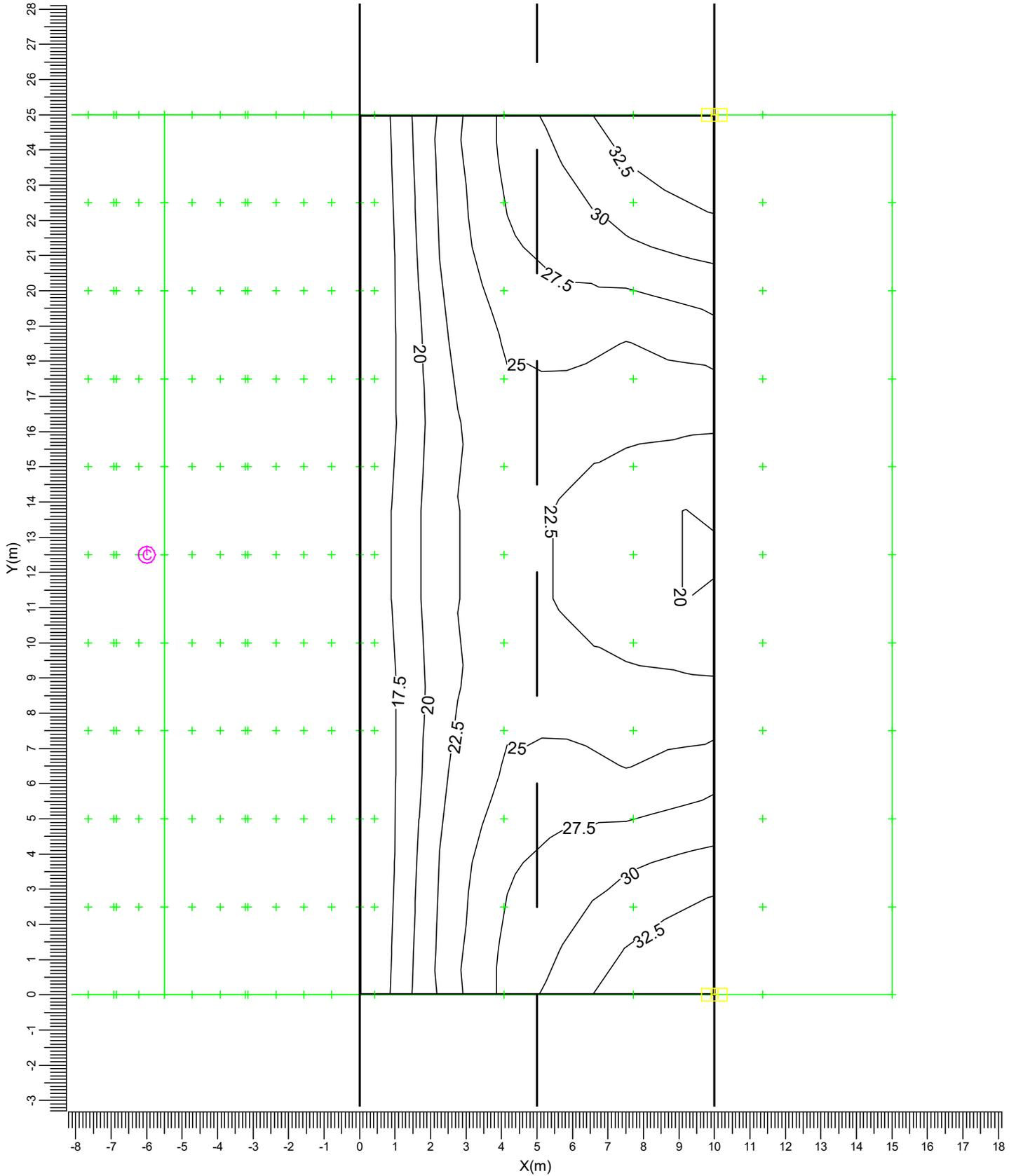
Mín/Media
0.70

Mín/Máx
0.49

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.12 Eh Calzada: Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia horizontal (lux)



C → BDP260 DW10

H → BGP383 DM

Media
24.1

Mín/Media
0.70

Mín/Máx
0.49

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

5. Detalles de las luminarias

5.1 Luminarias del proyecto

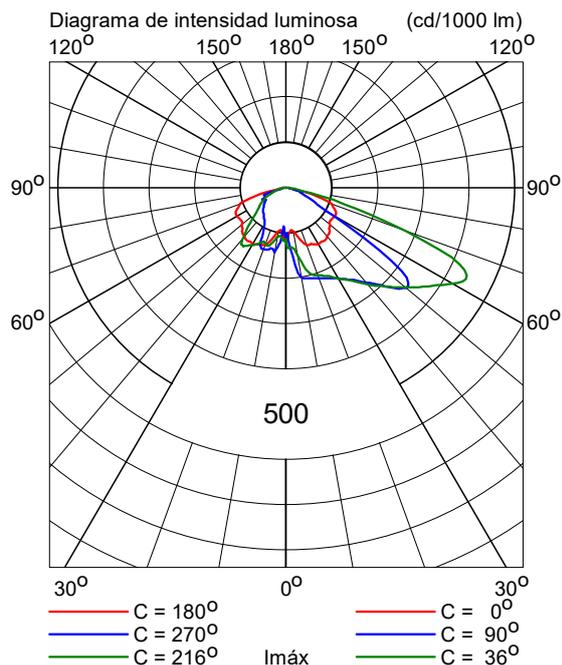
TownTune
BDP260 1xLED-HB 4500-4S/830/830 - DW10

Coefficientes de flujo luminoso

DLOR : 0.76
ULOR : 0.00
TLOR : 0.76

Balasto : -
Flujo de lámpara : 4500 lm
Potencia de la luminaria : 35.5 W
Código de medida : LVM1846200

Nota: Los datos de la luminaria no proceden de la base de datos.



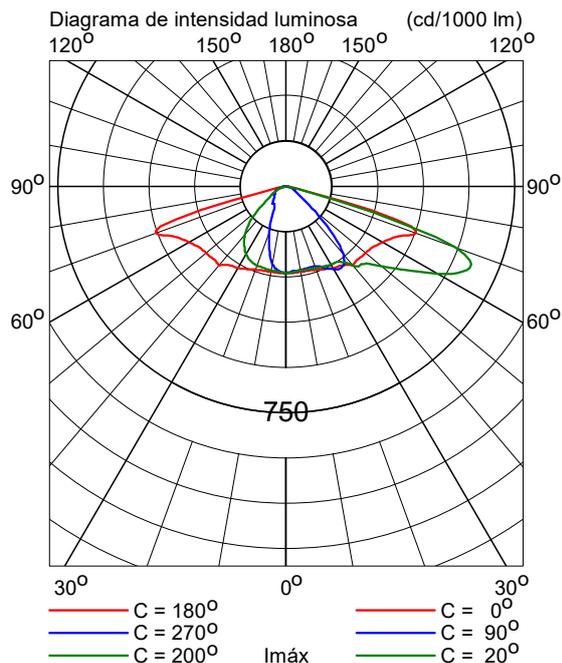
Iridium gen3 LED Large
BGP383 1xGRN130/830 DM



Coefficientes de flujo luminoso

DLOR : 0.90
ULOR : 0.00
TLOR : 0.90

Balasto : -
Flujo de lámpara : 12435 lm
Potencia de la luminaria : 99.0 W
Código de medida : LVP0101700



V I A L 3

(V3)

URB. CORTIJO MERINO

SECCIÓN 3

Fecha:

24-09-2018

Descripción:

CLASE DE ALUMBRADO ME2.

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN = 67,74 m² lux /W.

ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA = 2,95.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN = A.

FACTOR DE UTILIZACIÓN = 0,62.

FHS = 0%.

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

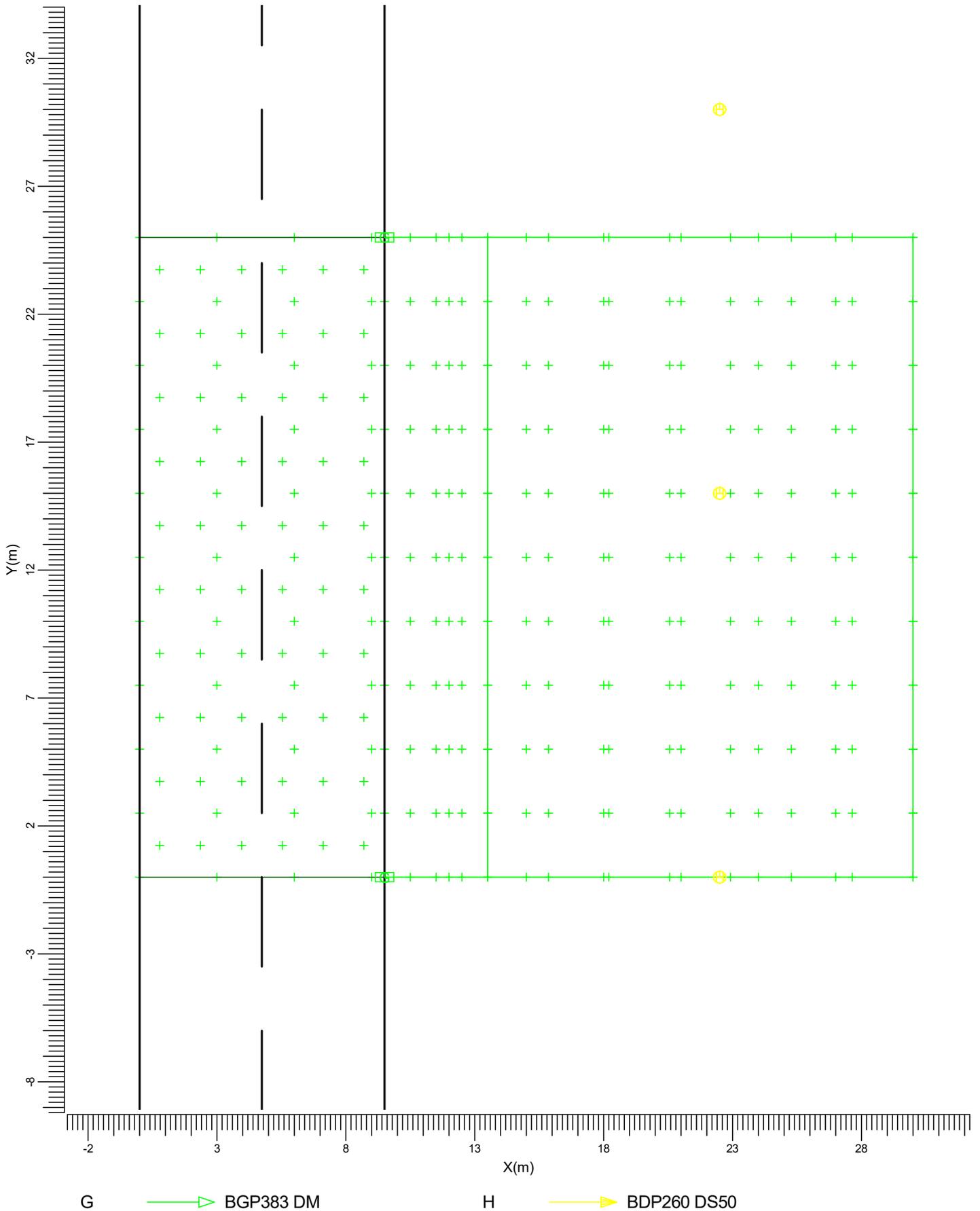
PRODE INGENIEROS

Índice del contenido

1.	Descripción del proyecto	3
1.1	Vista superior del proyecto	3
2.	Resumen de Esquemas	4
3.	Resumen	5
3.1	Calzada principal	5
3.2	Líneas de Luminarias Adicionales	6
3.3	Cálculos Adicionales	6
4.	Resultados del cálculo	7
4.1	ACERA: Tabla de texto	7
4.2	ACERA: Curvas iso	8
4.3	EFICIENCIA ENERGÉTICA: Tabla de texto	9
4.4	EFICIENCIA ENERGÉTICA: Curvas iso	10
4.5	CARRIL BICI: Tabla de texto	11
4.6	CARRIL BICI: Curvas iso	12
4.7	L Calzada (O1): Tabla de texto	13
4.8	L Calzada (O1): Curvas iso	14
4.9	L Calzada (O2): Tabla de texto	15
4.10	L Calzada (O2): Curvas iso	16
4.11	Eh Calzada: Tabla de texto	17
4.12	Eh Calzada: Curvas iso	18
5.	Detalles de las luminarias	19
5.1	Luminarias del proyecto	19

1. Descripción del proyecto

1.1 Vista superior del proyecto



Escala
1:200

2. Resumen de Esquemas

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.85.

La rejilla principal del campo está basada en un modelo de luminancia CEN .

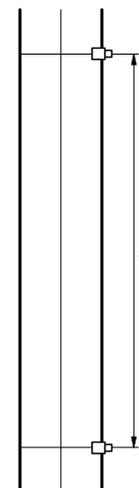
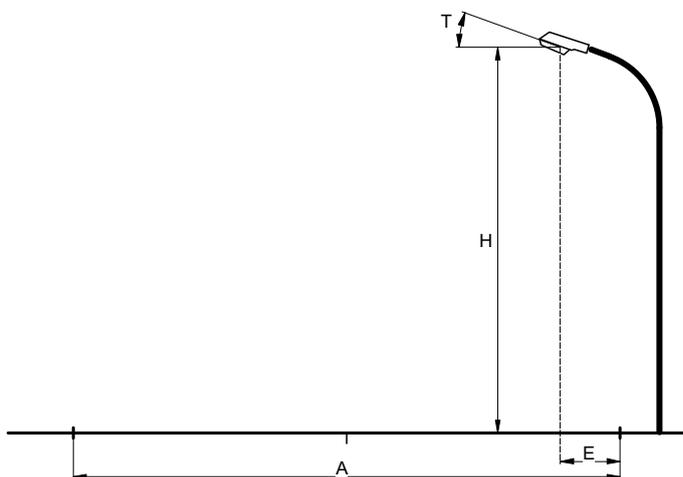
Código	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
G	BGP383 DM	1 * GRN130/830	99.0	1 * 12435
	Unidad	Esquema 1		
Carretera		Carretera de Calzada Unica		
Anchura Calzada	m	9.50		
Número de Carriles		2		
Tabla de Reflexión		CIE R3		
Q0 de la Tabla		0.070		
Factor de Mantenimiento		0.85		
Código de la Luminaria		G		
Instalación		Unilateral Derecha		
Altura	m	10.00		
Separación	m	25.00		
Saliente	m	0.00		
Inclin90	grad	0.0		
L med	cd/m2	1.62		
Uo		0.45		
UI		0.84		
TI	%	9.3		
Eh med	lux	25.8		
Eh mín/med		0.68		
SR		0.59		

El cálculo incluye las contribuciones de luminarias establecidas por el usuario

3. Resumen

3.1 Calzada principal

Tipo de Luminaria	:	BGP383 DM
Tipo de Lámpara	:	1 * GRN130/830
Flujo Lámpara	:	12435 lumen
Inclin90	(T)	: 0.0 grad
Tipo de rejilla	:	Luminancia CEN
Factor Mantenimiento Proyecto	:	0.85



Carretera	:	Carretera de Calzada Unica
Anchura Calzada	(A)	: 9.50 m
Número de Carriles	:	2
Tabla de Reflexión	:	CIE R3
Q0 de la Tabla	:	0.070
Factor de Mantenimiento	:	0.85
Instalación	:	Unilateral Derecha
Altura	(H)	: 10.00 m
Separación	(S)	: 25.00 m
Saliente	(E)	: 0.00 m

Datos Generales de calidad

Luminancia

Media	=	1.62 cd/m2
Mínima/Media	=	0.45
UI	=	0.84

Deslumbramiento

TI	=	9.3 %
----	---	-------

Ratio de alrededores

SR	=	0.59
----	---	------

Iluminancia Horizontal

Media	=	25.8 lux
Mínima/Media	=	0.68

3.2 Líneas de Luminarias Adicionales

Luminarias del proyecto:

Código	Ctad. Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
H	15 BDP260 DS50	1 * 7900 lm-4S/830	1 * 7900

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento:Angulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * H	22.50	-75.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * H	22.50	-60.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * H	22.50	-45.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * H	22.50	-30.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * H	22.50	-15.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * H	22.50	-0.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * H	22.50	15.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * H	22.50	30.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * H	22.50	45.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * H	22.50	60.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * H	22.50	75.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * H	22.50	90.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * H	22.50	105.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * H	22.50	120.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * H	22.50	135.00	4.50	-180.0	0.0	0.0

3.3 Cálculos Adicionales

Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín	Mín/Med	Mín/Máx
ACERA	Iluminancia en la superficie	lux	15.5	9.3	0.60	
EFICIENCIA ENERGÉTICA	Iluminancia en la superficie	lux	19.6		0.48	0.24
CARRIL BICI	Iluminancia en la superficie	lux	25.5		0.52	0.34

4. Resultados del cálculo

4.1 ACERA: Tabla de texto

Rejilla : ACERA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	13.50	15.86	18.21	20.57	22.93	25.29	27.64	30.00
Y (m)								
25.00	21	15	16	15	14	15	13	10
22.50	20	14	14	13	11	12	12	9
20.00	18	14	16	15	14	15	13	10
17.50	16	14	19	21	18	20	15	10
15.00	15	15	21	25	22	23	17	11
12.50	13	13	18	20	18	20	15	10
10.00	14	13	15	15	14	15	13	10
7.50	15	12	14	12	11	12	12	9<
5.00	18	14	16	15	14	15	13	10
2.50	20	16	19	21	18	20	15	10
0.00	22	18	22	26>	22	23	17	11

Media
15.5

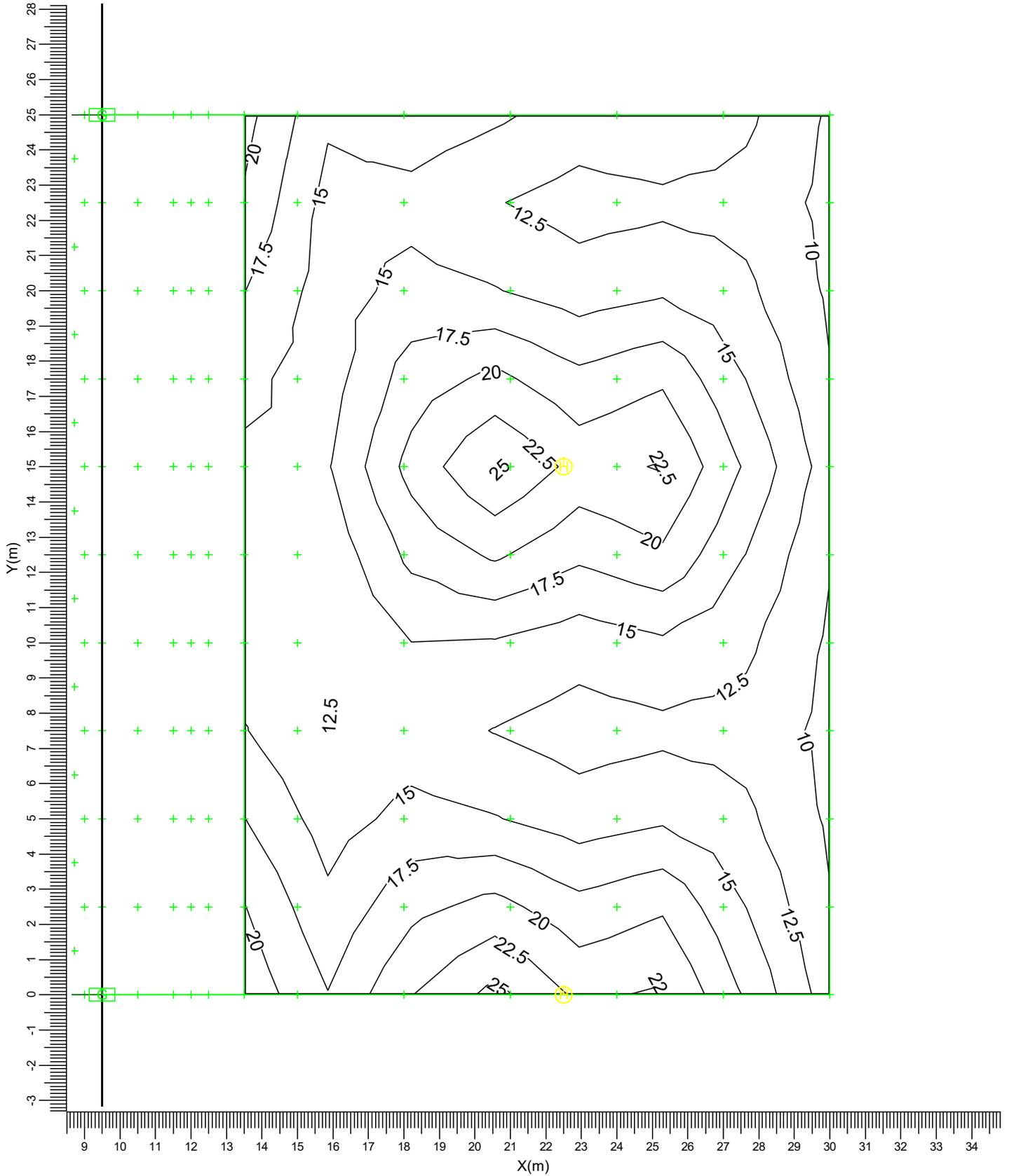
Mínima
9.3

Mín/Media
0.60

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.2 ACERA: Curvas iso

Rejilla : ACERA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



G → BGP383 DM

H → BDP260 DS50

Media
15.5

Mínima
9.3

Mín/Media
0.60

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA: Tabla de texto

Rejilla : EFICIENCIA ENERGÉTICA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	0.00	3.00	6.00	9.00	12.00	15.00	18.00	21.00	24.00	27.00	30.00
Y (m)											
25.00	15	27	33	39	31	16	16	15	15	14	10
22.50	15	26	32	37	29	15	14	12	12	12	9
20.00	15	26	29	32	25	14	16	15	14	14	10
17.50	15	24	26	28	22	13	18	20	20	17	10
15.00	14	23	24	25	19	14	20	26	26	19	11
12.50	14	23	23	23	17	12	18	20	20	17	10
10.00	14	23	24	25	19	12	15	15	14	14	10
7.50	15	24	26	28	21	12	14	12	12	12	9<
5.00	15	26	29	32	25	14	16	15	14	14	10
2.50	15	26	32	37	29	15	19	21	20	17	10
0.00	15	27	33	39>	31	17	22	27	26	19	11

Media
19.6

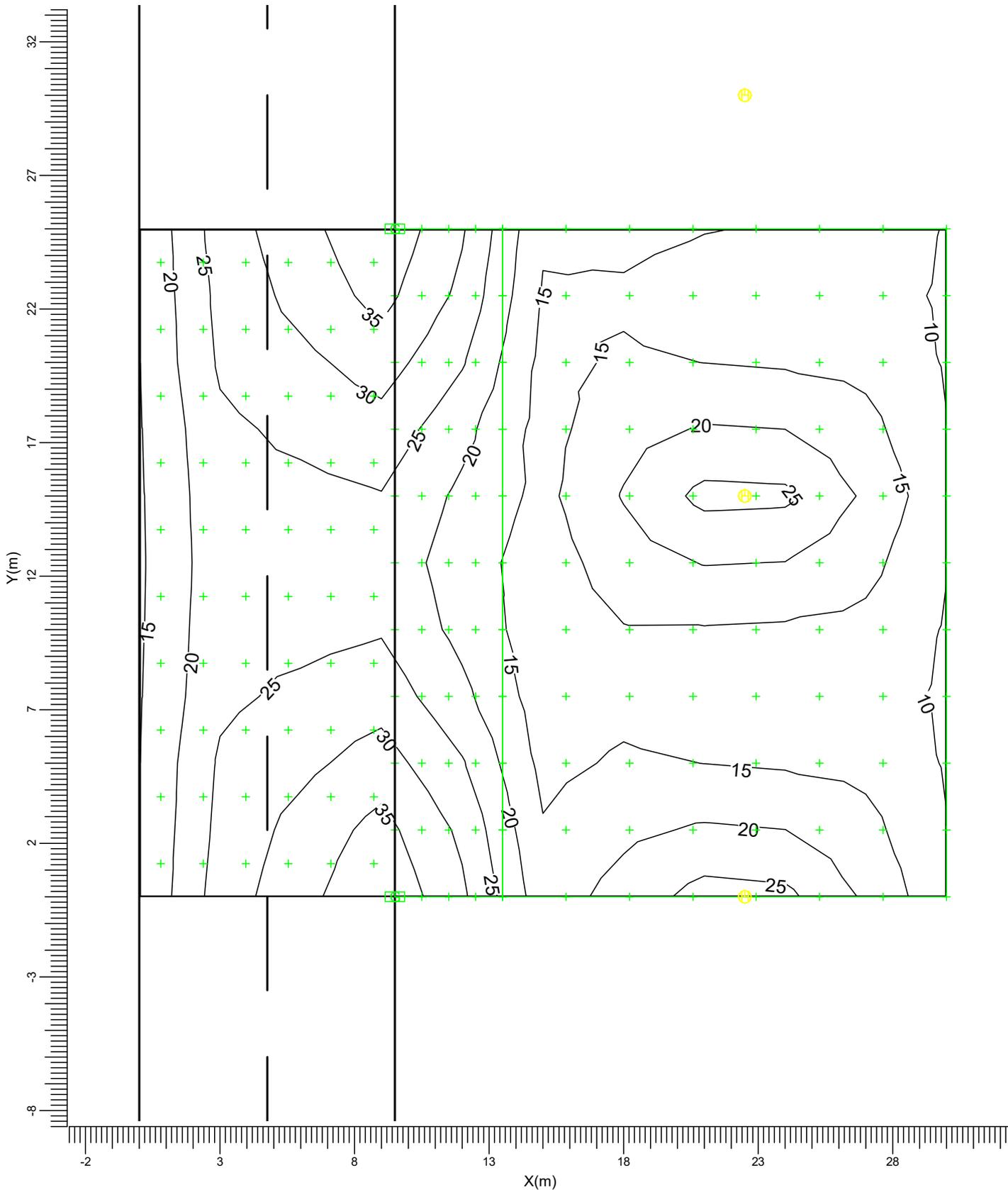
Mín/Media
0.48

Mín/Máx
0.24

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.4 EFICIENCIA ENERGÉTICA: Curvas iso

Rejilla : EFICIENCIA ENERGÉTICA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



G	→ BGP383 DM	H	→ BDP260 DS50	
Media 19.6	Mín/Media 0.48	Mín/Máx 0.24	Factor mantenimiento proy. 0.85	Escala 1:200

4.5 CARRIL BICI: Tabla de texto

Rejilla : CARRIL BICI en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	9.50	10.50	11.50	12.50	13.50
Y (m)					
25.00	39	38	34	27	21
22.50	37	36	32	26	20
20.00	33	31	28	23	18
17.50	28	27	24	19	16
15.00	24	23	20	17	15
12.50	23	21	19	16	13<
10.00	24	23	20	17	14
7.50	28	26	23	19	15
5.00	33	31	28	23	18
2.50	37	36	32	26	20
0.00	40>	38	34	28	22

Media
25.5

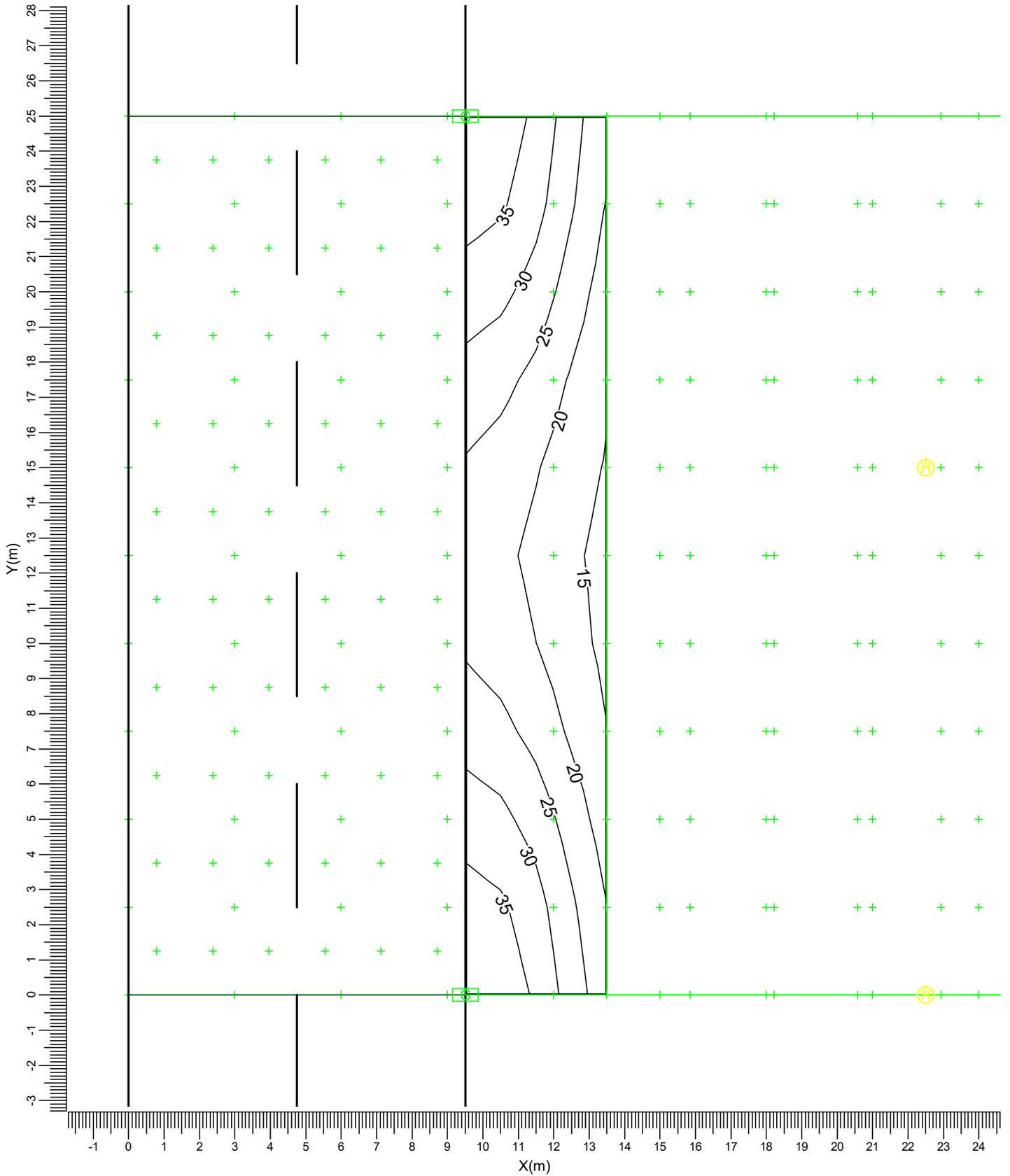
Mín/Media
0.52

Mín/Máx
0.34

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.6 CARRIL BICI: Curvas iso

Rejilla : CARRIL BICI en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



G

→ BGP383 DM

H

→ BDP260 DS50

Media
25.5

Mín/Media
0.52

Mín/Máx
0.34

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.7 L Calzada (O1): Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (2.38, -23.38, 1.50) = 5.2%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O1) (2.38, -60.00, 1.50) (cd/m2)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

X (m)	0.79	2.37	3.96	5.54	7.13	8.71
Y (m)						
23.75	0.9	1.2	1.6	2.2	2.8	2.6
21.25	0.8	1.2	1.6	2.2	2.8>	2.6
18.75	0.8	1.2	1.6	2.2	2.7	2.5
16.25	0.8<	1.2	1.6	2.1	2.7	2.5
13.75	0.9	1.2	1.6	2.0	2.4	2.3
11.25	0.9	1.3	1.6	2.0	2.3	2.2
8.75	0.9	1.2	1.6	1.9	2.3	2.2
6.25	0.9	1.2	1.6	2.0	2.3	2.2
3.75	0.9	1.3	1.6	2.1	2.5	2.3
1.25	0.9	1.3	1.6	2.2	2.7	2.4

Media
1.78

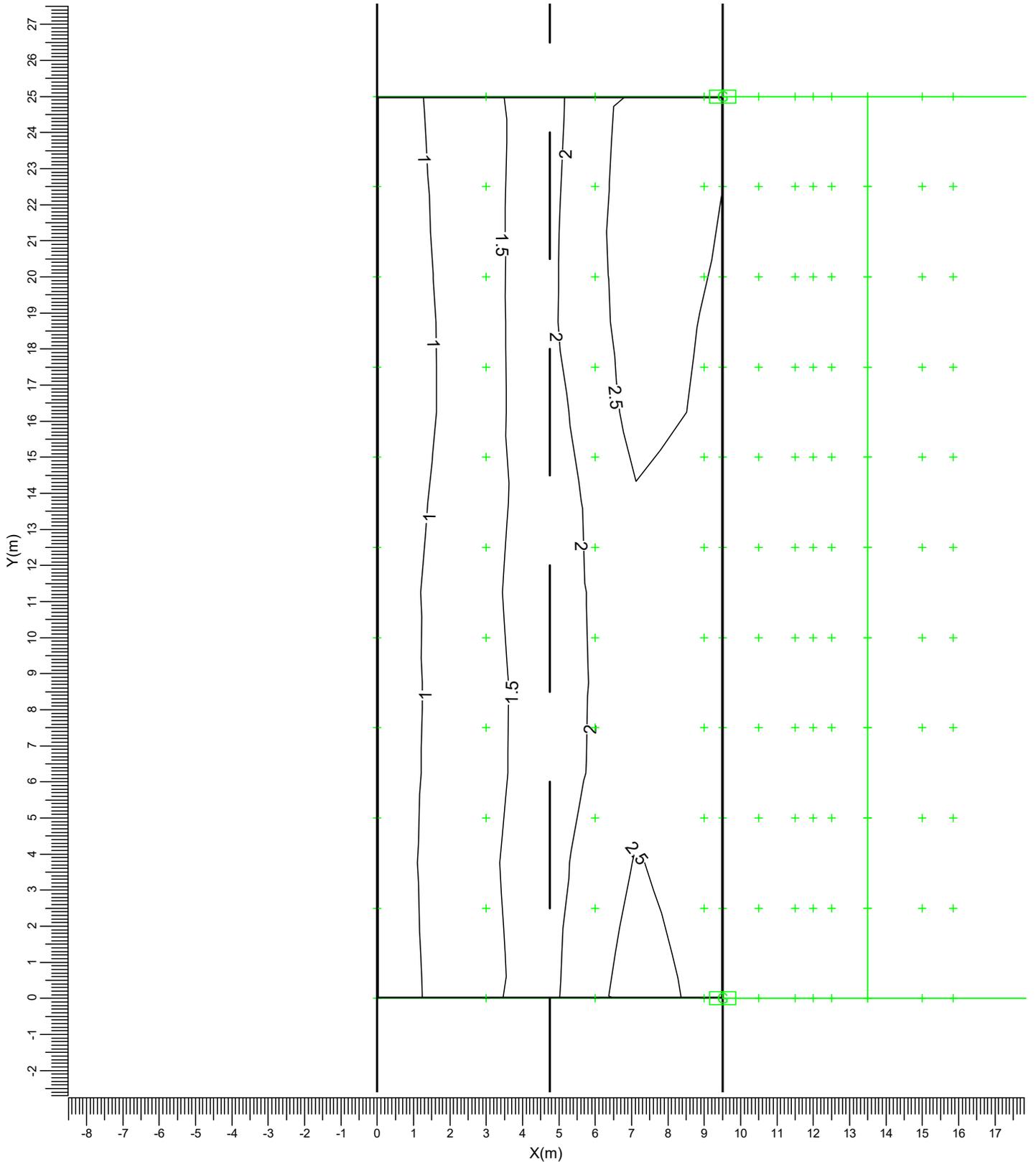
Mín/Media
0.45

Mín/Máx
0.28

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.8 L Calzada (O1): Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (2.38, -23.38, 1.50) = 5.2%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O1) (2.38, -60.00, 1.50) (cd/m2)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070



G → BGP383 DM

H → BDP260 DS50

Media
1.78

Mín/Media
0.45

Mín/Máx
0.28

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.9 L Calzada (O2): Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (7.13, -23.38, 1.50) = 9.3%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O2) (7.13, -60.00, 1.50) (cd/m2)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

X (m)	0.79	2.37	3.96	5.54	7.13	8.71
Y (m)						
23.75	0.8	1.1	1.4	1.8	2.3	2.7
21.25	0.8	1.1	1.4	1.8	2.4	2.8>
18.75	0.8	1.1	1.4	1.8	2.3	2.7
16.25	0.8<	1.1	1.4	1.7	2.3	2.7
13.75	0.8	1.1	1.4	1.7	2.1	2.5
11.25	0.8	1.1	1.4	1.6	2.0	2.3
8.75	0.8	1.1	1.3	1.6	2.0	2.3
6.25	0.9	1.1	1.3	1.6	2.0	2.3
3.75	0.9	1.2	1.4	1.7	2.2	2.4
1.25	0.8	1.1	1.4	1.7	2.3	2.6

Media
1.62

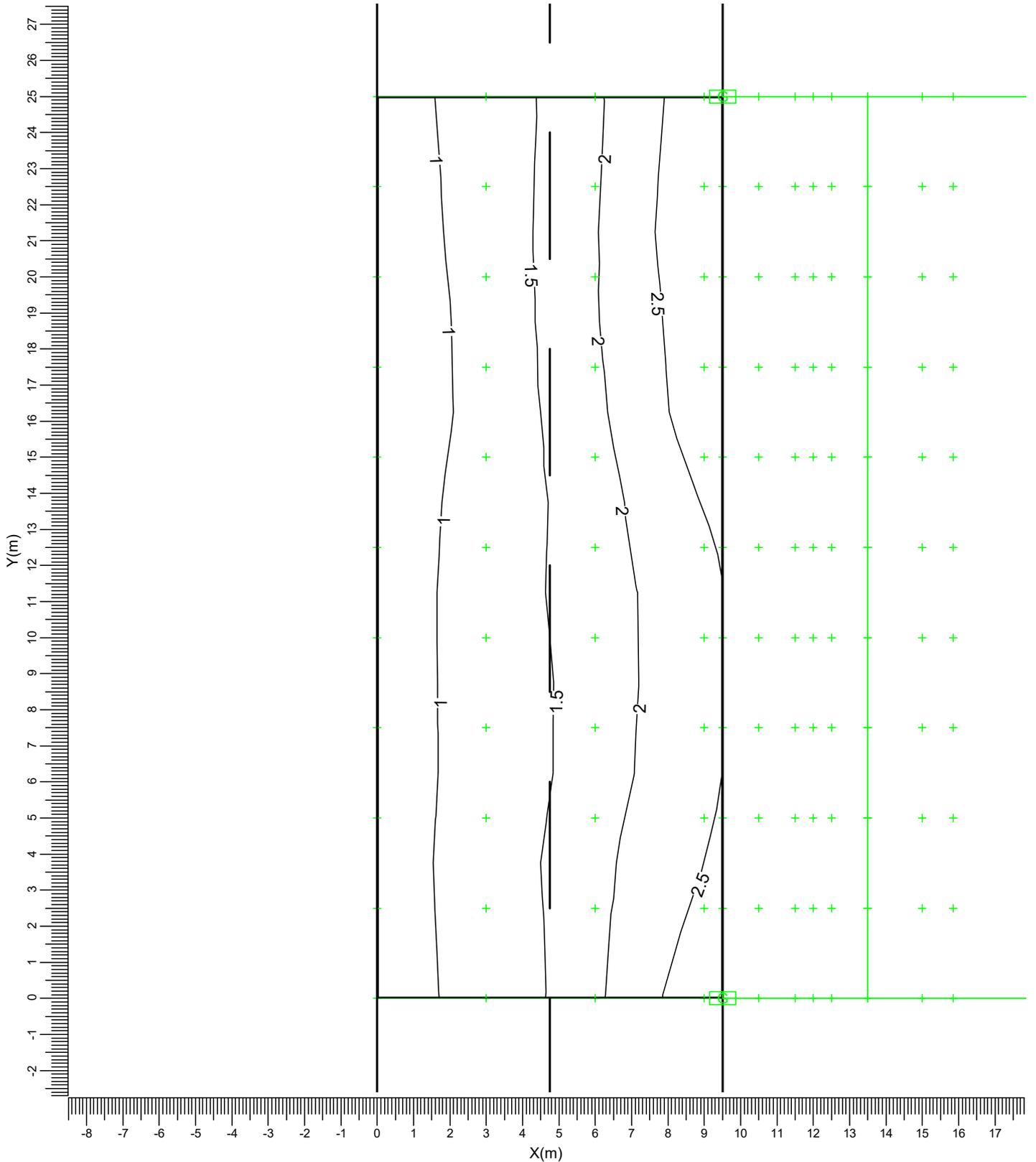
Mín/Media
0.47

Mín/Máx
0.27

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.10 L Calzada (O2): Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (7.13, -23.38, 1.50) = 9.3%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O2) (7.13, -60.00, 1.50) (cd/m2)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070



G → BGP383 DM

H → BDP260 DS50

Media
1.62

Mín/Media
0.47

Mín/Máx
0.27

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.11 Eh Calzada: Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia horizontal (lux)

X (m)	0.79	2.37	3.96	5.54	7.13	8.71
Y (m)						
23.75	19	25	29	32	35	38
21.25	18	25	28	30	32	34
18.75	18	23	26	27	28	30
16.25	18	22	25	25	26	27
13.75	18	22	24	23	23	24
11.25	18	22	24	23	23	24
8.75	18<	22	25	25	26	27
6.25	18	23	26	27	28	30
3.75	18	25	28	30	32	34
1.25	19	25	29	32	36	38>

Media
25.8

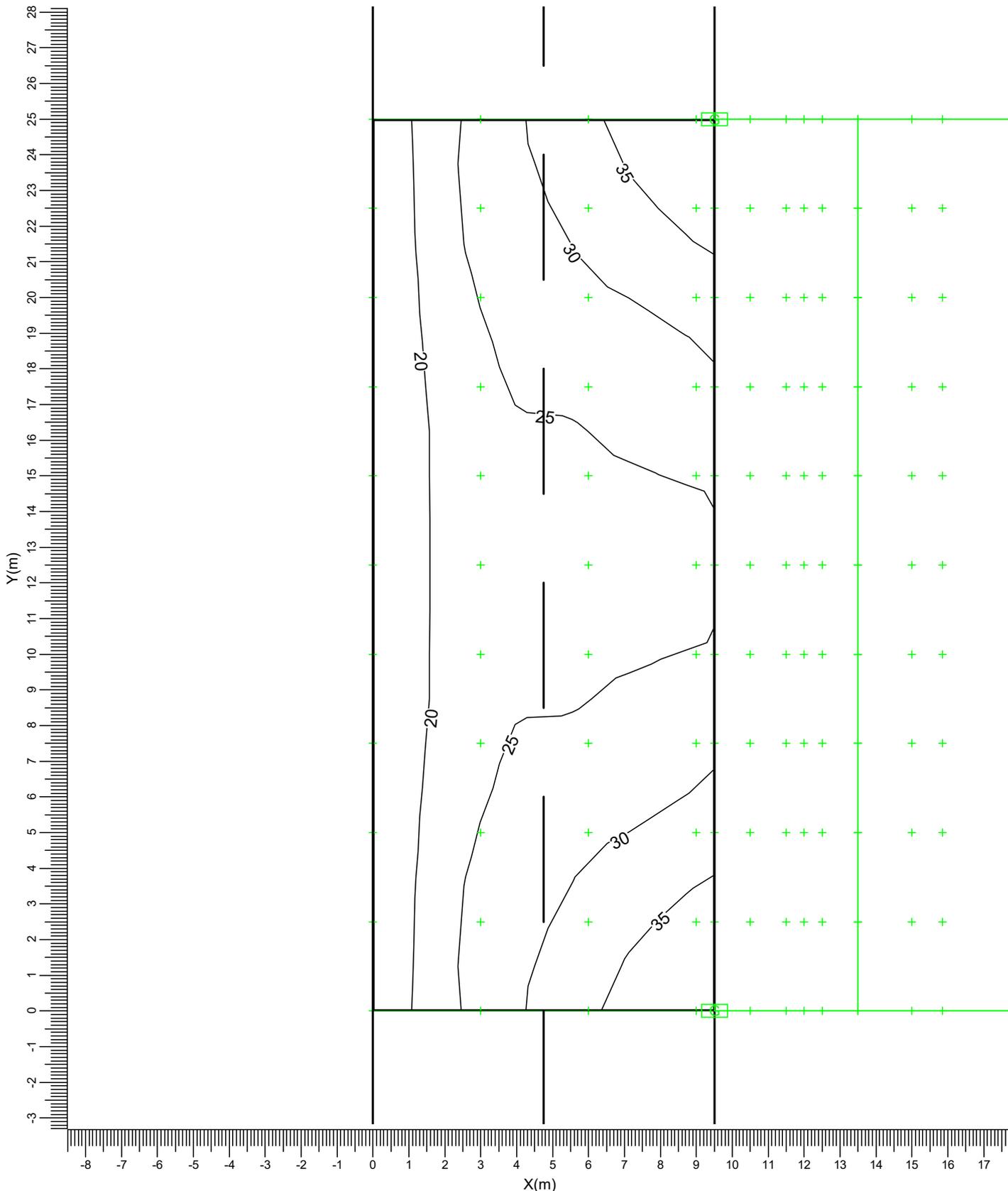
Mín/Media
0.68

Mín/Máx
0.46

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.12 Eh Calzada: Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia horizontal (lux)



G → BGP383 DM

H → BDP260 DS50

Media
25.8

Mín/Media
0.68

Mín/Máx
0.46

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

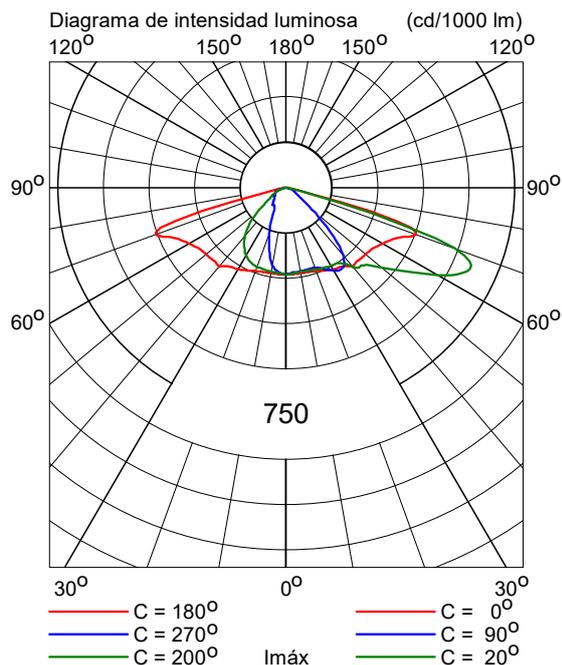
5. Detalles de las luminarias

5.1 Luminarias del proyecto

Iridium gen3 LED Large
BGP383 1xGRN130/830 DM

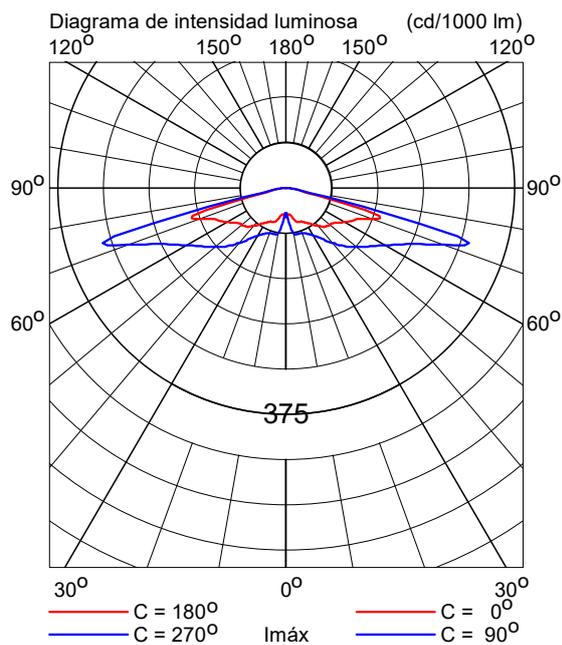


Coeficientes de flujo luminoso
 DLOR : 0.90
 ULOR : 0.00
 TLOR : 0.90
 Balasto : -
 Flujo de lámpara : 12435 lm
 Potencia de la luminaria : 99.0 W
 Código de medida : LVP0101700



TownTune
BDP260 1xLED-HB-7900 lm-4S/830/830 - DS50

Coeficientes de flujo luminoso
 DLOR : 0.72
 ULOR : 0.00
 TLOR : 0.72
 Balasto : -
 Flujo de lámpara : 7900 lm
 Potencia de la luminaria : 59.0 W
 Código de medida : LVM1843900



Nota: Los datos de la luminaria no proceden de la base de datos.

VIAL 4

(V4)

URB. CORTIJO MERINO

SECCIÓN 4

Fecha:

24-09-2018

Descripción:

CLASE DE ALUMBRADO ME2.

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN = 82,30 m² lux /W.

ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA = 3,17.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN = A.

FACTOR DE UTILIZACIÓN = 0,79.

FHS = 0%.

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

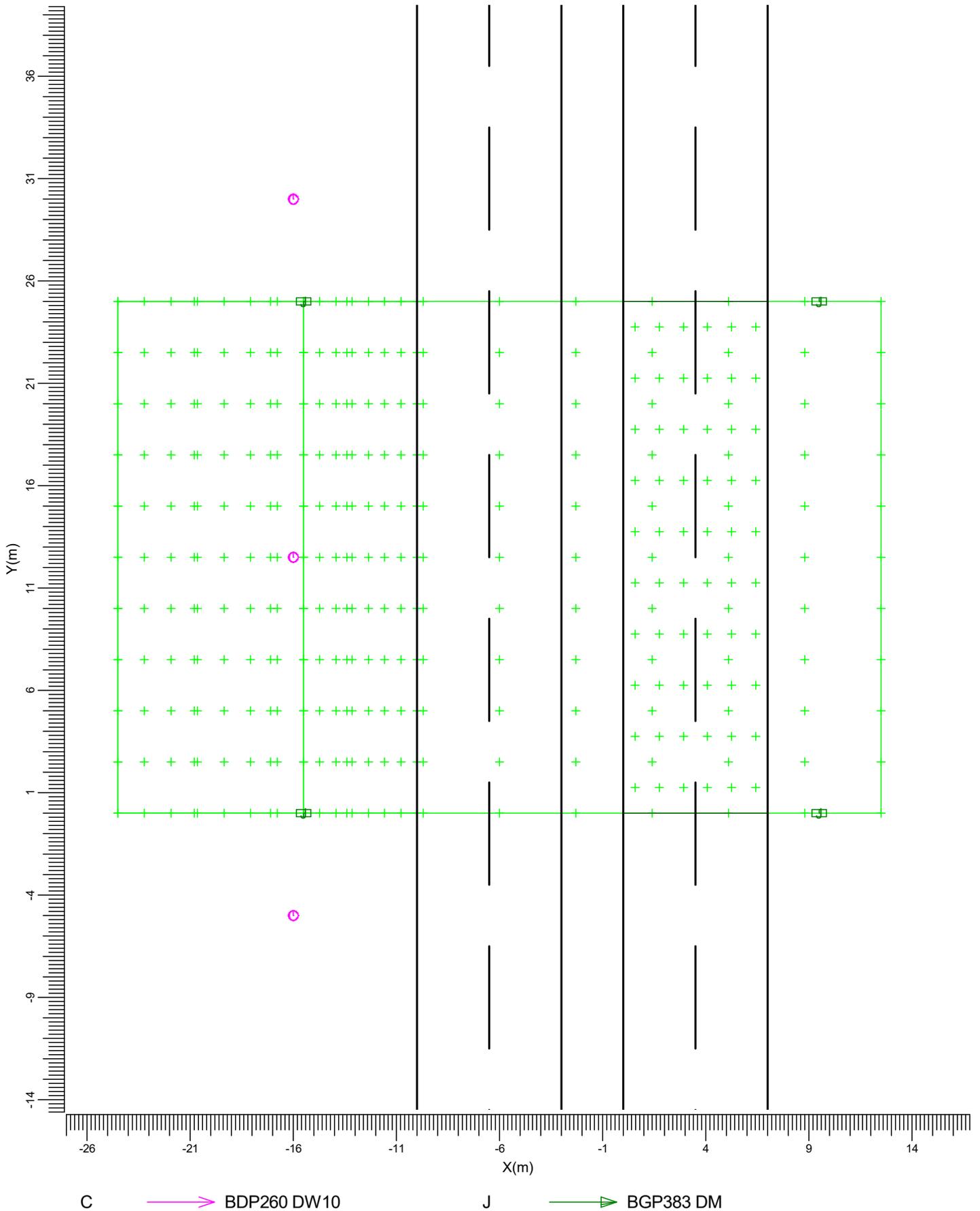
PRODE INGENIEROS

Índice del contenido

1.	Descripción del proyecto	3
1.1	Vista superior del proyecto	3
2.	Resumen de Esquemas	4
3.	Resumen	5
3.1	Calzada principal	5
3.2	Líneas de Luminarias Adicionales	6
3.3	Cálculos Adicionales	6
4.	Resultados del cálculo	7
4.1	ACERA: Tabla de texto	7
4.2	ACERA: Curvas iso	8
4.3	APARCAMIENTO: Tabla de texto	9
4.4	APARCAMIENTO: Curvas iso	10
4.5	EFICIENCIA ENERGÉTICA: Tabla de texto	11
4.6	EFICIENCIA ENERGÉTICA: Curvas iso	12
4.7	L Calzada (O1): Tabla de texto	13
4.8	L Calzada (O1): Curvas iso	14
4.9	L Calzada (O2): Tabla de texto	15
4.10	L Calzada (O2): Curvas iso	16
4.11	Eh Calzada: Tabla de texto	17
4.12	Eh Calzada: Curvas iso	18
5.	Detalles de las luminarias	19
5.1	Luminarias del proyecto	19

1. Descripción del proyecto

1.1 Vista superior del proyecto



Escala
1:250

2. Resumen de Esquemas

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.85.

La rejilla principal del campo está basada en un modelo de luminancia CEN .

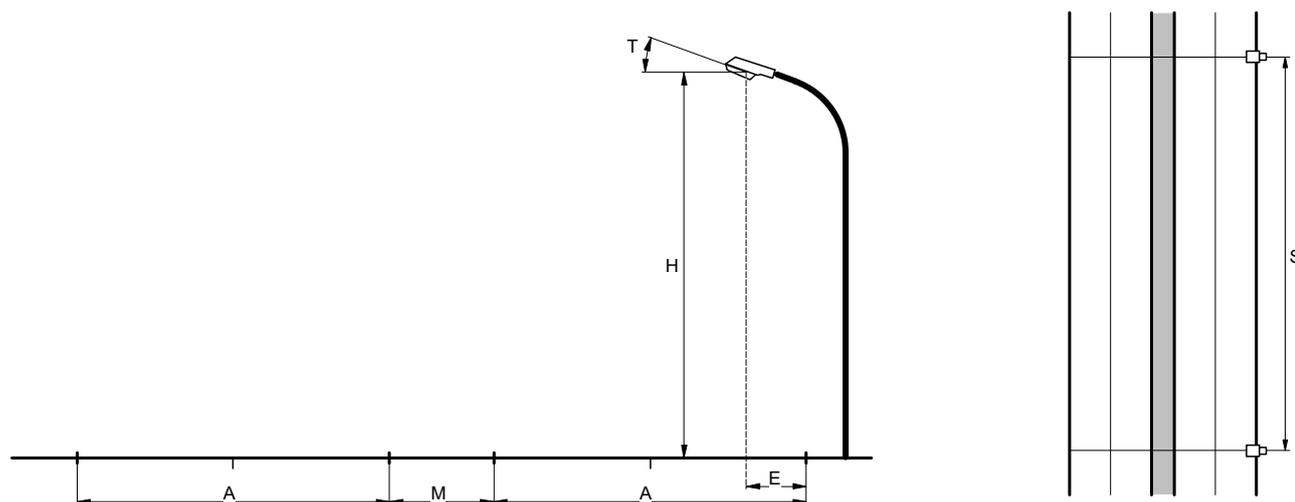
Código	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
J	BGP383 DM	1 * GRN150/830	116.0	1 * 14118
	Unidad	Esquema 1		
Carretera		Carretera de Doble Calzada		
Mediana	m	3.00		
Anchura Calzada	m	7.00		
Número de Carriles		2		
Tabla de Reflexión		CIE R3		
Q0 de la Tabla		0.070		
Factor de Mantenimiento		0.85		
Código de la Luminaria		J		
Instalación		Unilateral Derecha		
Altura	m	10.00		
Separación	m	25.00		
Saliente	m	-2.50		
Inclin90	grad	0.0		
L med	cd/m2	1.55		
Uo		0.52		
UI		0.88		
TI	%	9.8		
Eh med	lux	26.7		
Eh mín/med		0.74		
SR		1.11		

El cálculo incluye las contribuciones de luminarias establecidas por el usuario

3. Resumen

3.1 Calzada principal

Tipo de Luminaria	:	BGP383 DM
Tipo de Lámpara	:	1 * GRN150/830
Flujo Lámpara	:	14118 lumen
Inclin90	(T)	: 0.0 grad
Tipo de rejilla	:	Luminancia CEN
Factor Mantenimiento Proyecto	:	0.85



Carretera	:	Carretera de Doble Calzada
Mediana	(M)	: 3.00 m
Anchura Calzada	(A)	: 7.00 m
Número de Carriles	:	2
Tabla de Reflexión	:	CIE R3
Q0 de la Tabla	:	0.070
Factor de Mantenimiento	:	0.85
Instalación	:	Unilateral Derecha
Altura	(H)	: 10.00 m
Separación	(S)	: 25.00 m
Saliente	(E)	: -2.50 m

Datos Generales de calidad

Luminancia

Media	=	1.55 cd/m ²
Mínima/Media	=	0.52
UI	=	0.88

Deslumbramiento

TI	=	9.8 %
----	---	-------

Ratio de alrededores

SR	=	1.11
----	---	------

Iluminancia Horizontal

Media	=	26.7 lux
Mínima/Media	=	0.74

3.2 Líneas de Luminarias Adicionales

Luminarias del proyecto:

Código	Ctad. Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
C	15 BDP260 DW10	1 * LED-HB 4500-4S/830	1 * 4500
J	28 BGP383 DM	1 * GRN150/830	1 * 14118

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento:Angulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * C	-16.00	-57.50	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-16.00	-40.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-16.00	-22.50	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-16.00	-5.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-16.00	12.50	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-16.00	30.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-16.00	47.50	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-16.00	65.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-16.00	82.50	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-16.00	100.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-16.00	117.50	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-16.00	135.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-16.00	152.50	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-16.00	170.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * C	-16.00	187.50	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * J	-15.50	-100.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * J	-15.50	-75.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * J	-15.50	-50.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * J	-15.50	-25.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * J	-15.50	-0.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * J	-15.50	25.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * J	-15.50	50.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * J	-15.50	75.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * J	-15.50	100.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * J	-15.50	125.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * J	-15.50	150.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * J	-15.50	175.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * J	-15.50	200.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * J	-15.50	225.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * J	-15.50	250.00	10.00	0.0	0.0	0.0

3.3 Cálculos Adicionales

Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín	Mín/Med	Mín/Máx
ACERA	Iluminancia en la superficie	lux	24.3	3.8	0.16	
APARCAMIENTO	Iluminancia en la superficie	lux	35.3		0.80	0.60
EFICIENCIA ENERGÉTICA	Iluminancia en la superficie	lux	23.8		0.16	0.07

4. Resultados del cálculo

4.1 ACERA: Tabla de texto

Rejilla : ACERA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-24.50	-23.21	-21.93	-20.64	-19.36	-18.07	-16.79	-15.50
Y (m)								
25.00	6	11	17	23	32	42	47	47
22.50	6	10	14	18	25	34	39	41
20.00	6	9	13	17	23	30	35	37
17.50	5	9	14	19	26	32	34	34
15.00	4	8	16	23	31	40	42	39
12.50	4<	7	17	24	32	44	54>	44
10.00	4	8	16	23	31	40	42	39
7.50	5	9	14	19	26	32	34	34
5.00	6	9	13	17	23	30	35	37
2.50	6	10	14	18	25	34	39	41
0.00	6	11	17	23	32	42	47	47

Media
24.3

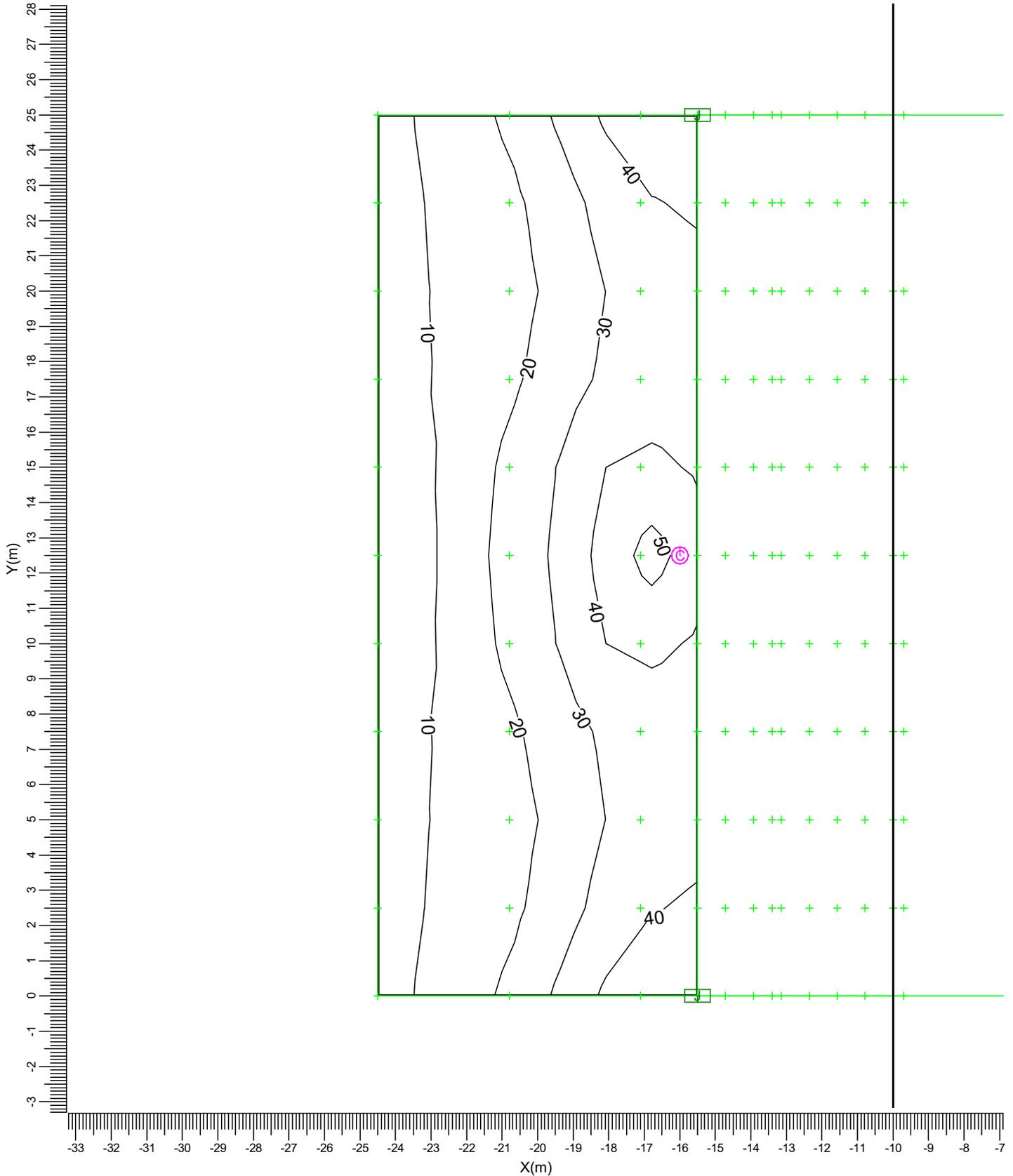
Mínima
3.8

Mín/Media
0.16

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.2 ACERA: Curvas iso

Rejilla : ACERA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



C → BDP260 DW10

J → BGP383 DM

Media
24.3

Mínima
3.8

Mín/Media
0.16

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.3 APARCAMIENTO: Tabla de texto

Rejilla	: APARCAMIENTO en Z = -0.00 m							
Cálculo	: Iluminancia en la superficie (lux)							
X (m)	-15.50	-14.71	-13.93	-13.14	-12.36	-11.57	-10.79	-10.00
Y (m)								
25.00	47	47>	46	42	39	37	36	34
22.50	41	41	40	38	36	35	34	32
20.00	37	36	35	34	32	32	32	31
17.50	34	35	34	31	30	30	30	29
15.00	39	40	40	32	30	29	29	29
12.50	44	46	42	33	31	29	29	28<
10.00	39	40	40	32	30	29	29	29
7.50	34	35	34	31	30	30	30	29
5.00	37	36	35	34	32	32	32	31
2.50	41	41	40	38	36	35	34	32
0.00	47	47	46	42	39	37	36	34

Media
35.3

Mín/Media
0.80

Mín/Máx
0.60

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.5 EFICIENCIA ENERGÉTICA: Tabla de texto

Rejilla : EFICIENCIA ENERGÉTICA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-24.50	-20.80	-17.10	-13.40	-9.70	-6.00	-2.30	1.40	5.10	8.80	12.50
Y (m)											
25.00	6	22	47	43	33	19	11	25	34	39	23
22.50	6	18	38	39	32	18	11	24	33	37	21
20.00	6	16	34	34	31	18	11	24	31	32	18
17.50	5	18	34	32	29	18	10	23	28	27	14
15.00	4	22	43	34	28	18	10	23	26	23	12
12.50	4<	23	52>	35	28	18	10	23	25	22	11
10.00	4	22	43	34	28	18	10	23	26	23	12
7.50	5	18	34	32	29	18	10	23	28	27	14
5.00	6	16	34	34	31	18	11	24	31	32	18
2.50	6	18	38	39	32	18	11	24	33	37	21
0.00	6	22	47	43	33	19	11	25	34	39	23

Media
23.8

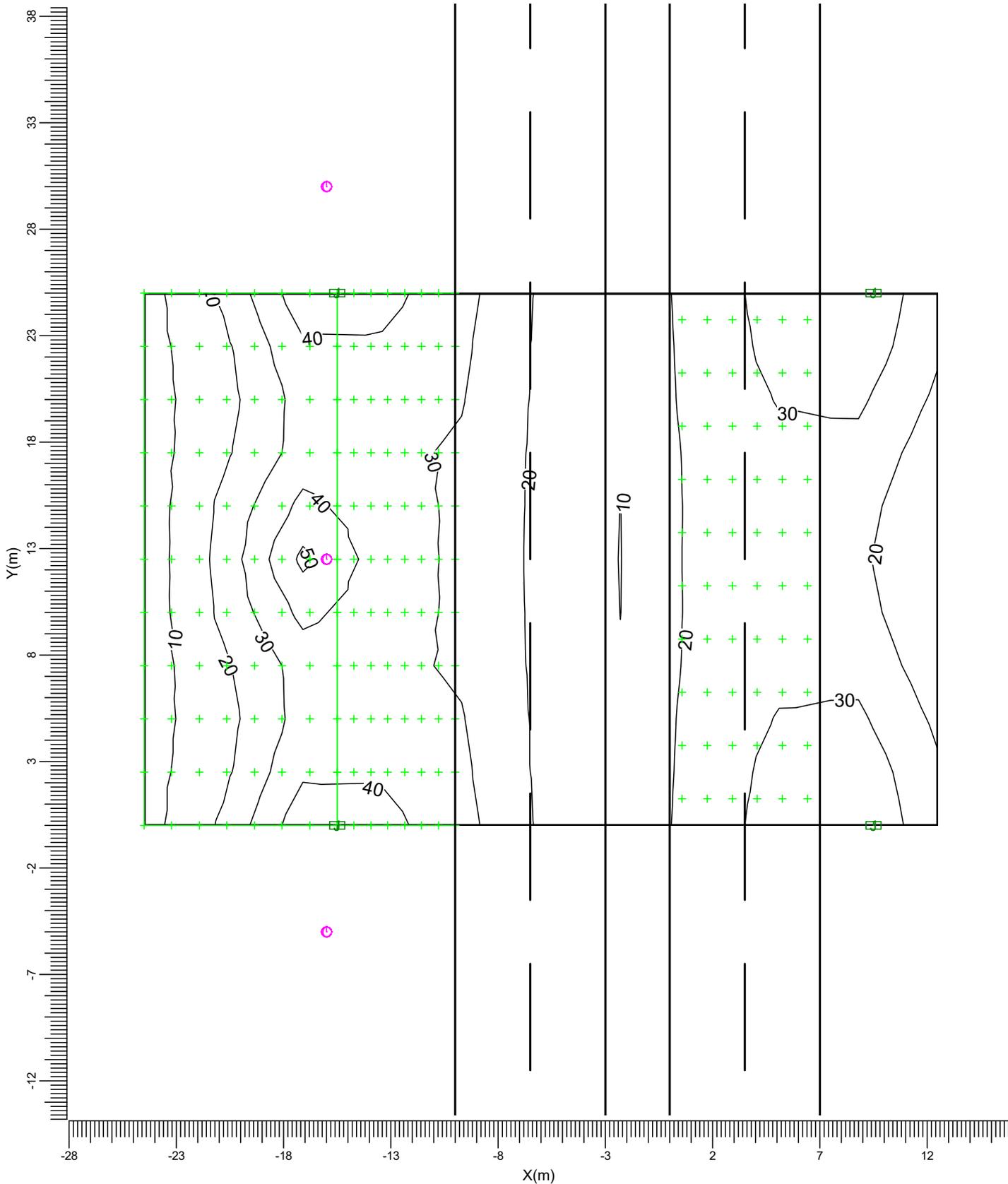
Mín/Media
0.16

Mín/Máx
0.07

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.6 EFICIENCIA ENERGÉTICA: Curvas iso

Rejilla : EFICIENCIA ENERGÉTICA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



C → BDP260 DW10

J → BGP383 DM

Media
23.8

Mín/Media
0.16

Mín/Máx
0.07

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:250

4.7 L Calzada (O1): Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (1.75, -23.38, 1.50) = 5.4%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O1) (1.75, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

X (m)	0.58	1.75	2.92	4.08	5.25	6.42
Y (m)						
23.75	1.0	1.3	1.5	1.8	2.3	2.7
21.25	0.9	1.2	1.5	1.9	2.3	2.8>
18.75	0.9	1.2	1.5	1.9	2.4	2.8
16.25	0.9<	1.2	1.5	1.9	2.2	2.7
13.75	0.9	1.3	1.6	1.8	2.1	2.5
11.25	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	2.3
8.75	1.0	1.3	1.5	1.8	2.1	2.3
6.25	1.0	1.3	1.5	1.8	2.1	2.4
3.75	1.1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.6
1.25	1.0	1.3	1.6	1.8	2.3	2.8

Media
1.74

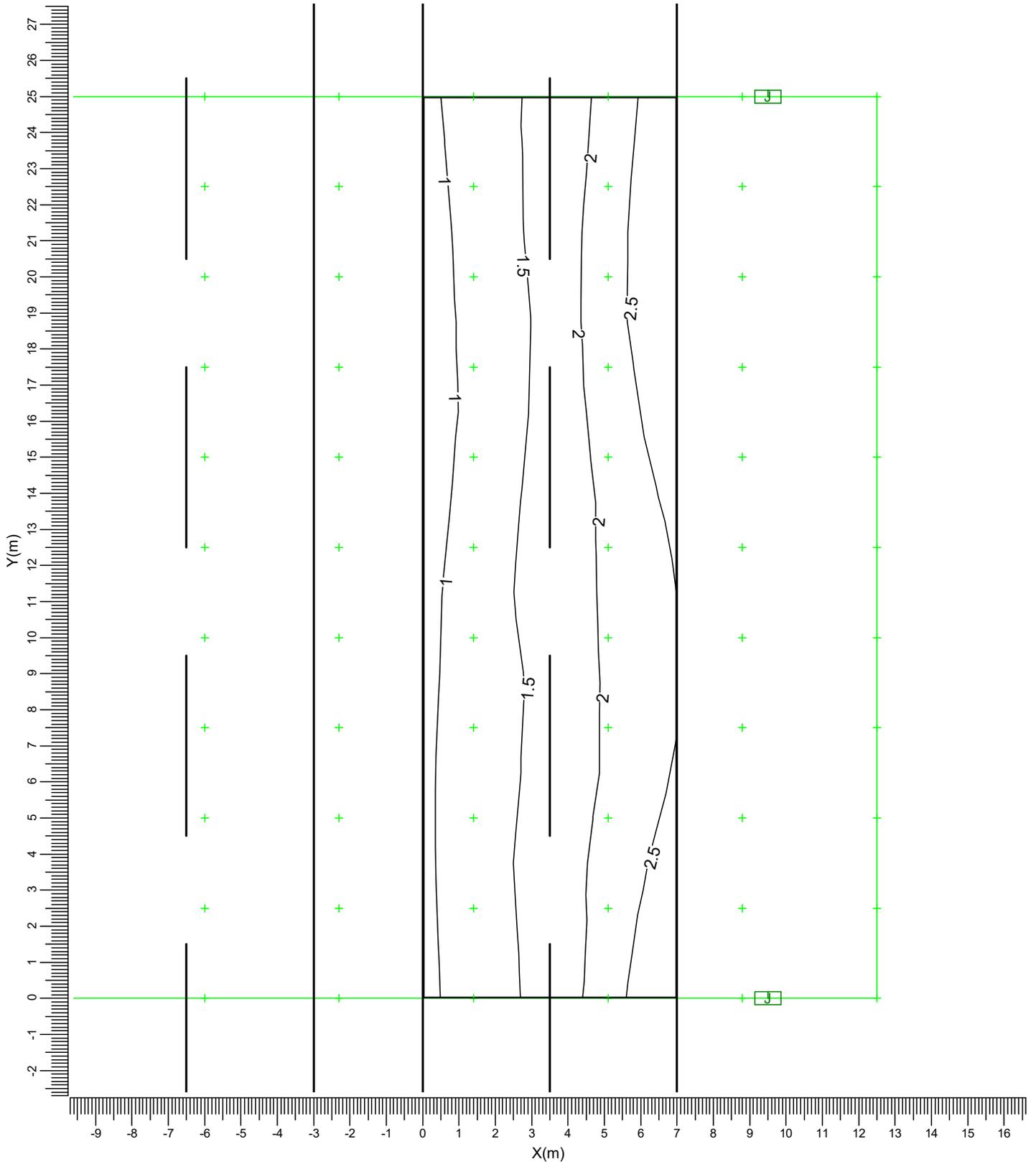
Mín/Media
0.52

Mín/Máx
0.32

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.8 L Calzada (O1): Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (1.75, -23.38, 1.50) = 5.4%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O1) (1.75, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070



C		BDP260 DW10	J		BGP383 DM
Media	Mín/Media	Mín/Máx	Factor mantenimiento proy.	Escala	
1.74	0.52	0.32	0.85	1:150	

4.9 L Calzada (O2): Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (5.25, -23.38, 1.50) = 9.8%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O2) (5.25, -60.00, 1.50) (cd/m2)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

X (m)	0.58	1.75	2.92	4.08	5.25	6.42
Y (m)						
23.75	1.0	1.2	1.4	1.7	1.9	2.4
21.25	0.9	1.2	1.4	1.7	2.0	2.4
18.75	0.9	1.1	1.4	1.6	2.0	2.4
16.25	0.9	1.1	1.4	1.6	1.9	2.3
13.75	0.9	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1
11.25	1.0	1.2	1.5	1.7	1.8	2.1
8.75	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1
6.25	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1
3.75	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.2
1.25	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.4

Media
1.55

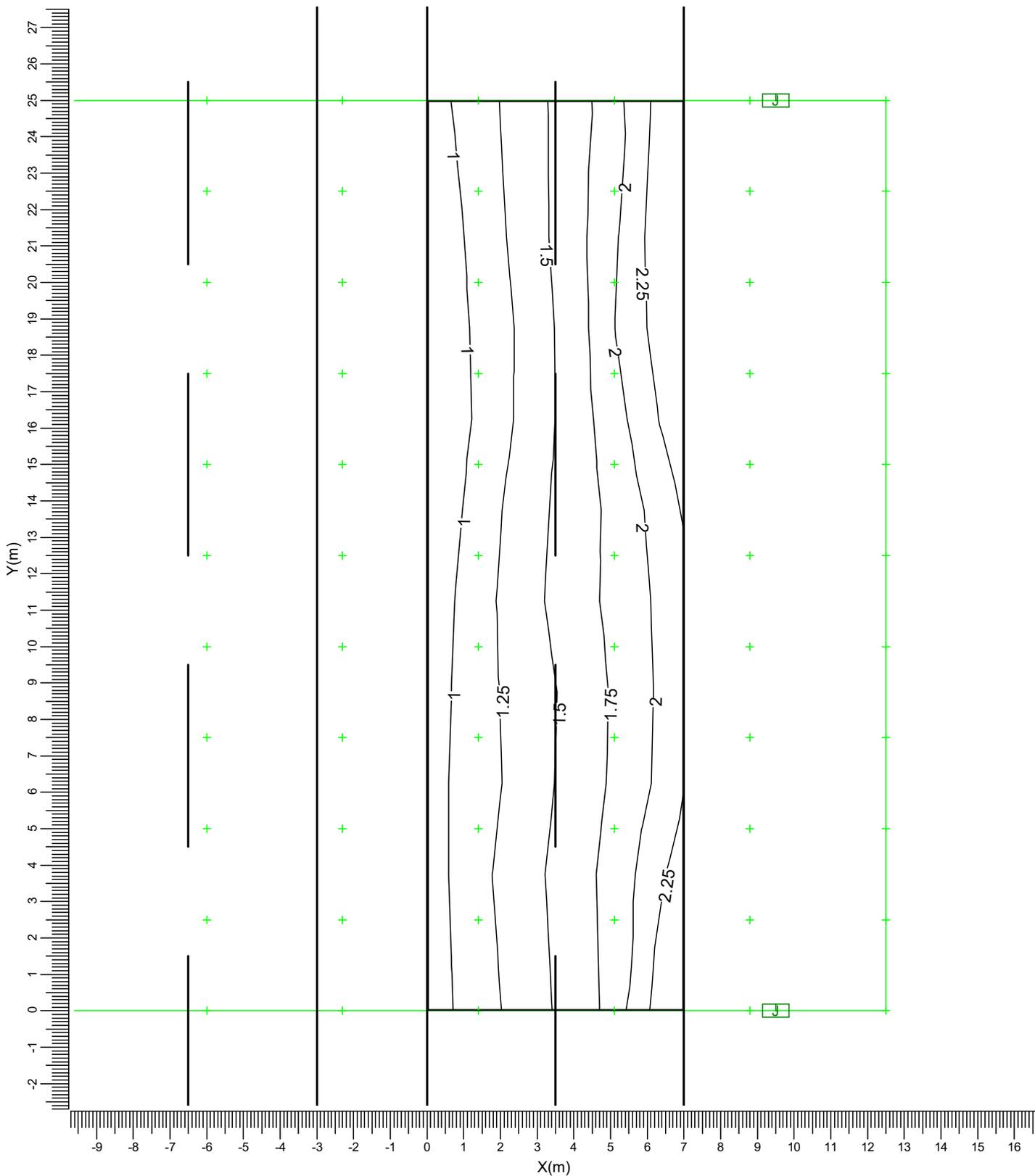
Mín/Media
0.56

Mín/Máx
0.36

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.10 L Calzada (O2): Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (5.25, -23.38, 1.50) = 9.8%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O2) (5.25, -60.00, 1.50) (cd/m2)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070



C BDP260 DW10

J BGP383 DM

Media
1.55

Mín/Media
0.56

Mín/Máx
0.36

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.11 Eh Calzada: Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia horizontal (lux)

X (m)	0.58	1.75	2.92	4.08	5.25	6.42
Y (m)						
23.75	21	26	30	32	34	35>
21.25	21	26	29	31	32	32
18.75	20	25	27	29	29	28
16.25	20	24	26	27	26	26
13.75	20	24	26	26	25	24
11.25	20	24	26	26	25	24
8.75	20<	24	26	27	26	26
6.25	20	25	27	29	29	28
3.75	21	26	29	31	32	32
1.25	21	26	30	32	34	35

Media
26.7

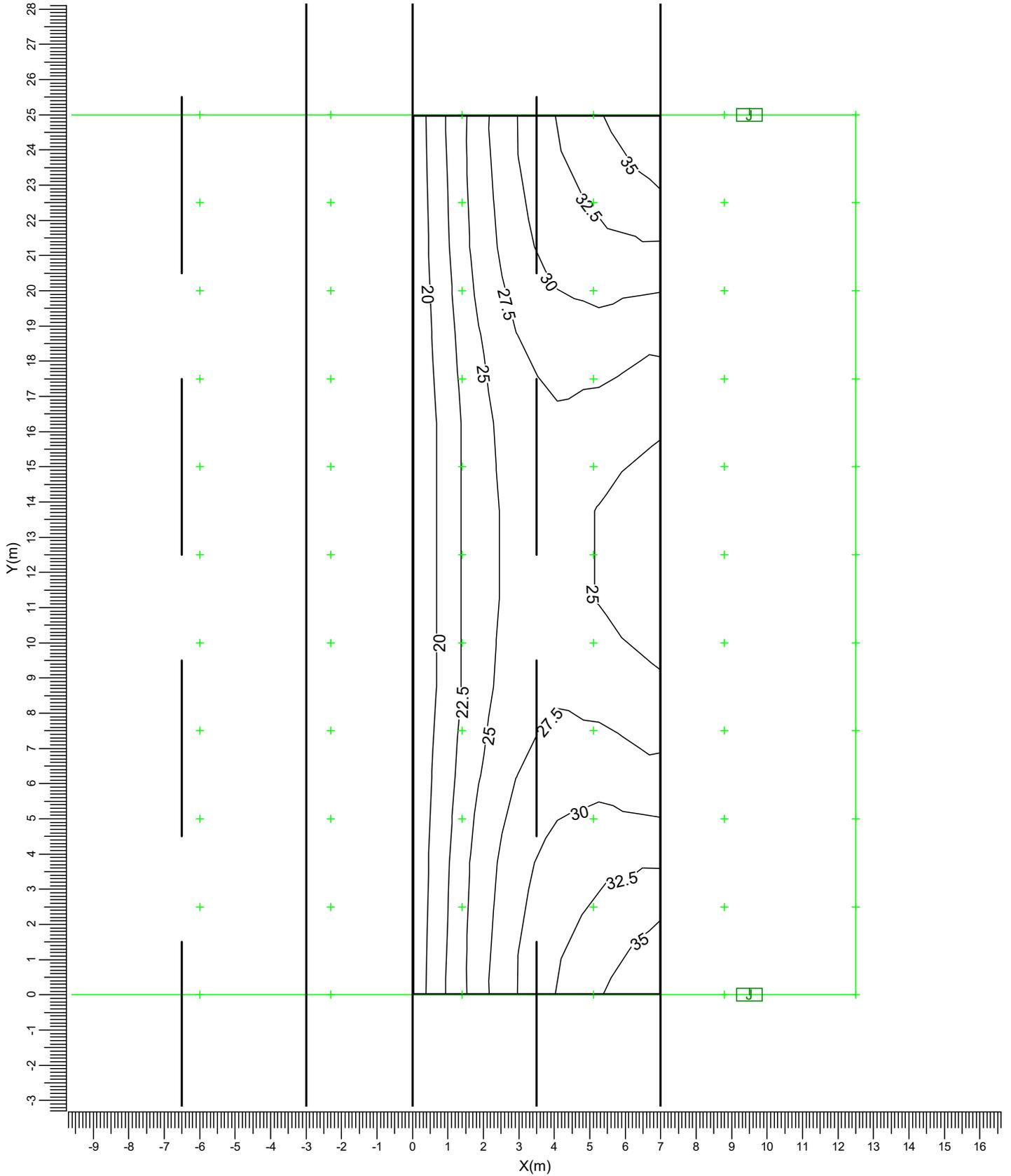
Mín/Media
0.74

Mín/Máx
0.55

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.12 Eh Calzada: Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia horizontal (lux)



C → BDP260 DW10

J → BGP383 DM

Media
26.7

Mín/Media
0.74

Mín/Máx
0.55

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

5. Detalles de las luminarias

5.1 Luminarias del proyecto

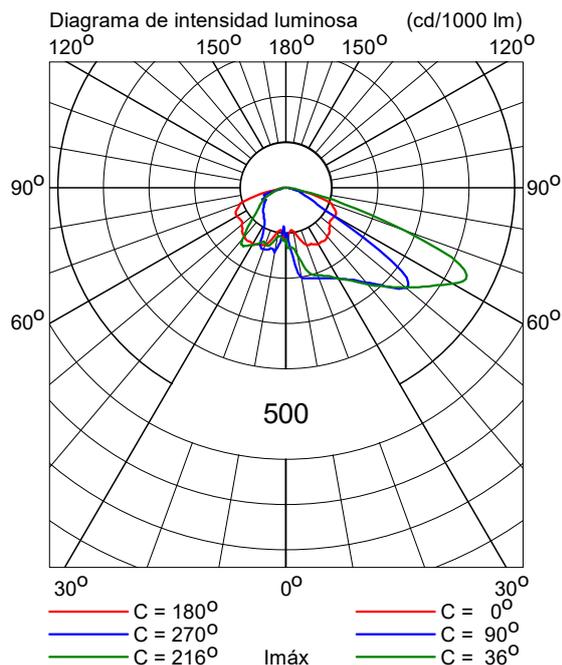
TownTune
BDP260 1xLED-HB 4500-4S/830/830 - DW10

Coefficientes de flujo luminoso

DLOR : 0.76
ULOR : 0.00
TLOR : 0.76

Balasto : -
Flujo de lámpara : 4500 lm
Potencia de la luminaria : 35.5 W
Código de medida : LVM1846200

Nota: Los datos de la luminaria no proceden de la base de datos.



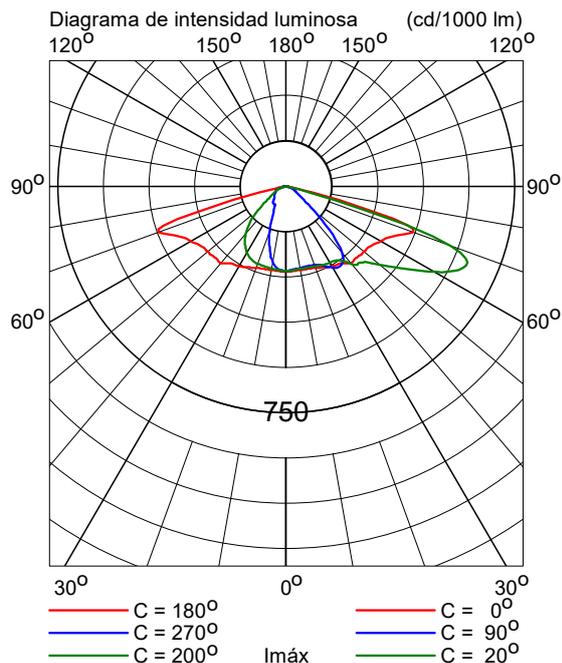
Iridium gen3 LED Large
BGP383 1xGRN150/830 DM



Coefficientes de flujo luminoso

DLOR : 0.88
ULOR : 0.00
TLOR : 0.88

Balasto : -
Flujo de lámpara : 14118 lm
Potencia de la luminaria : 116.0 W
Código de medida : LVP0101700



V I A L 5

(V5)

URB. CORTIJO MERINO

SECCIÓN 5

Fecha:

24-09-2018

Descripción:

CLASE DE ALUMBRADO ME2.

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN = 77,35 m² lux /W.

ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA = 2,98.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN = A.

FACTOR DE UTILIZACIÓN = 0,72.

FHS = 0%.

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

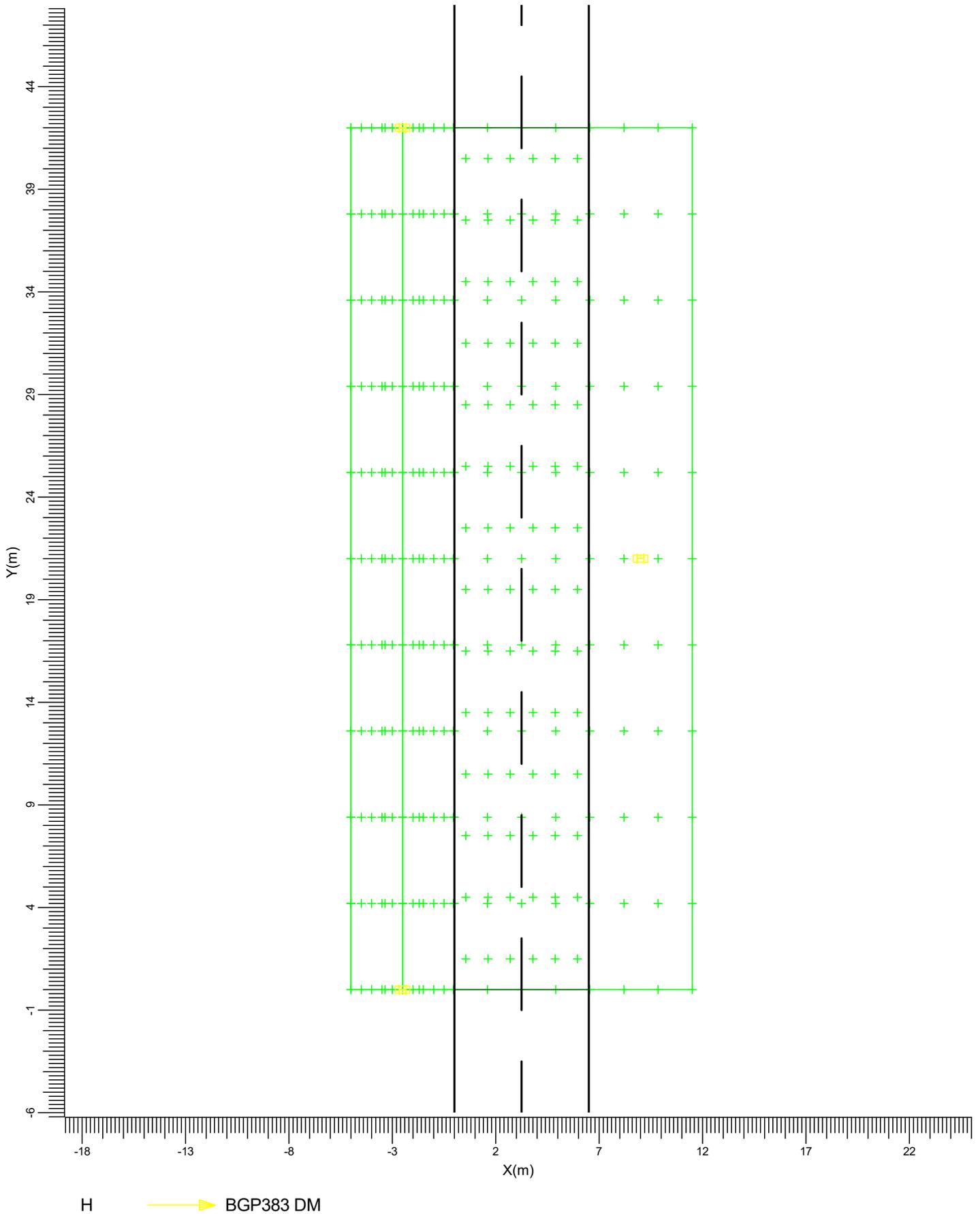
PRODE INGENIEROS

Índice del contenido

1.	Descripción del proyecto	3
1.1	Vista superior del proyecto	3
2.	Resumen de Esquemas	4
3.	Resumen	5
3.1	Calzada principal	5
3.2	Cálculos Adicionales	6
4.	Resultados del cálculo	7
4.1	ACERA: Tabla de texto	7
4.2	ACERA: Curvas iso	8
4.3	APARCAMIENTO: Tabla de texto	9
4.4	APARCAMIENTO: Curvas iso	10
4.5	EFICIENCIA ENERGÉTICA: Tabla de texto	11
4.6	EFICIENCIA ENERGÉTICA: Curvas iso	12
4.7	L Calzada (O1): Tabla de texto	13
4.8	L Calzada (O1): Curvas iso	14
4.9	L Calzada (O2): Tabla de texto	15
4.10	L Calzada (O2): Curvas iso	16
4.11	Eh Calzada: Tabla de texto	17
4.12	Eh Calzada: Curvas iso	18
5.	Detalles de las luminarias	19
5.1	Luminarias del proyecto	19

1. Descripción del proyecto

1.1 Vista superior del proyecto



2. Resumen de Esquemas

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.85.

La rejilla principal del campo está basada en un modelo de luminancia CEN .

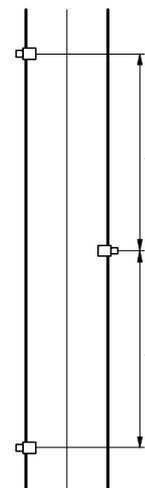
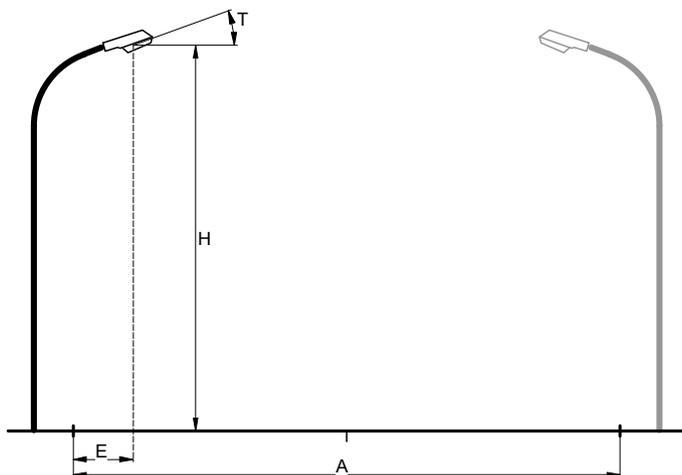
Código	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
H	BGP383 DM	1 * GRN130/830	99.0	1 * 12435

	Unidad	Esquema 1
Carretera		Carretera de Calzada Unica
Anchura Calzada	m	6.50
Número de Carriles		2
Tabla de Reflexión		CIE R3
Q0 de la Tabla		0.070
Factor de Mantenimiento		0.85
Código de la Luminaria		H
Instalación		Tresbolillo
Altura	m	10.00
Separación	m	21.00
Saliente	m	-2.50
Inclin90	grad	0.0
L med	cd/m2	1.76
Uo		0.88
UI		0.89
TI	%	8.2
Eh med	lux	28.4
Eh mín/med		0.78
SR		0.76

3. Resumen

3.1 Calzada principal

Tipo de Luminaria	:	BGP383 DM
Tipo de Lámpara	:	1 * GRN130/830
Flujo Lámpara	:	12435 lumen
Inclin90	(T)	: 0.0 grad
Tipo de rejilla	:	Luminancia CEN
Factor Mantenimiento Proyecto	:	0.85



Carretera	:	Carretera de Calzada Unica
Anchura Calzada	(A)	: 6.50 m
Número de Carriles	:	2
Tabla de Reflexión	:	CIE R3
Q0 de la Tabla	:	0.070
Factor de Mantenimiento	:	0.85
Instalación	:	Tresbolillo
Altura	(H)	: 10.00 m
Separación	(S)	: 21.00 m
Saliente	(E)	: -2.50 m

Datos Generales de calidad

Luminancia

Media	=	1.76 cd/m ²
Mínima/Media	=	0.88
UI	=	0.89

Deslumbramiento

TI	=	8.2 %
----	---	-------

Ratio de alrededores

SR	=	0.76
----	---	------

Iluminancia Horizontal

Media	=	28.4 lux
Mínima/Media	=	0.78

3.2 Cálculos Adicionales

Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín	Mín/Med	Mín/Máx
ACERA	Iluminancia en la superficie	lux	17.4	5.1	0.29	
APARCAMIENTO	Iluminancia en la superficie	lux	24.0		0.45	0.29
EFICIENCIA ENERGÉTICA	Iluminancia en la superficie	lux	22.1		0.23	0.14

4. Resultados del cálculo

4.1 ACERA: Tabla de texto

Rejilla : ACERA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-5.00	-4.50	-4.00	-3.50	-3.00	-2.50
Y (m)						
42.00	24	27	30	33	34	36>
37.80	20	22	25	27	29	30
33.60	12	14	16	18	20	21
29.40	7	9	10	11	13	14
25.20	5	7	8	9	10	11
21.00	5<	6	7	8	9	11
16.80	5	7	8	9	10	11
12.60	7	9	10	11	13	14
8.40	12	14	16	18	20	21
4.20	20	22	25	27	29	30
0.00	24	27	30	33	34	36

Media
17.4

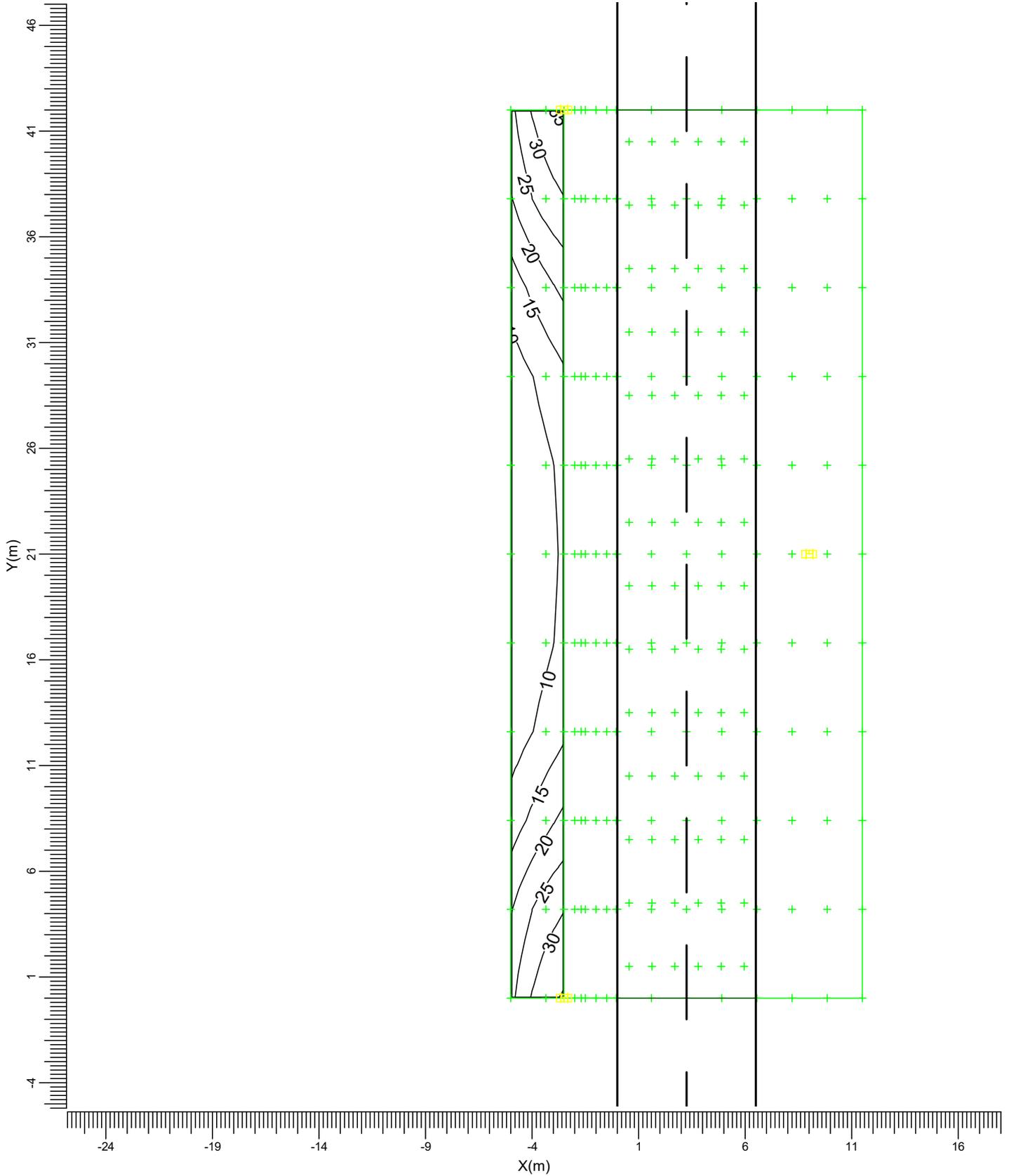
Mínima
5.1

Mín/Media
0.29

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.2 ACERA: Curvas iso

Rejilla : ACERA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



H ➔ BGP383 DM

Media
17.4

Mínima
5.1

Mín/Media
0.29

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:250

4.3 APARCAMIENTO: Tabla de texto

Rejilla : APARCAMIENTO en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-2.50	-2.00	-1.50	-1.00	-0.50	0.00
Y (m)						
42.00	36	36	36	37>	36	36
37.80	30	30	31	32	32	32
33.60	21	22	23	24	25	26
29.40	14	15	17	18	20	21
25.20	11	13	14	16	18	20
21.00	11<	12	14	16	18	20
16.80	11	13	14	16	18	20
12.60	14	15	17	18	20	21
8.40	21	22	23	24	25	26
4.20	30	30	31	32	32	32
0.00	36	36	36	37	36	36

Media
24.0

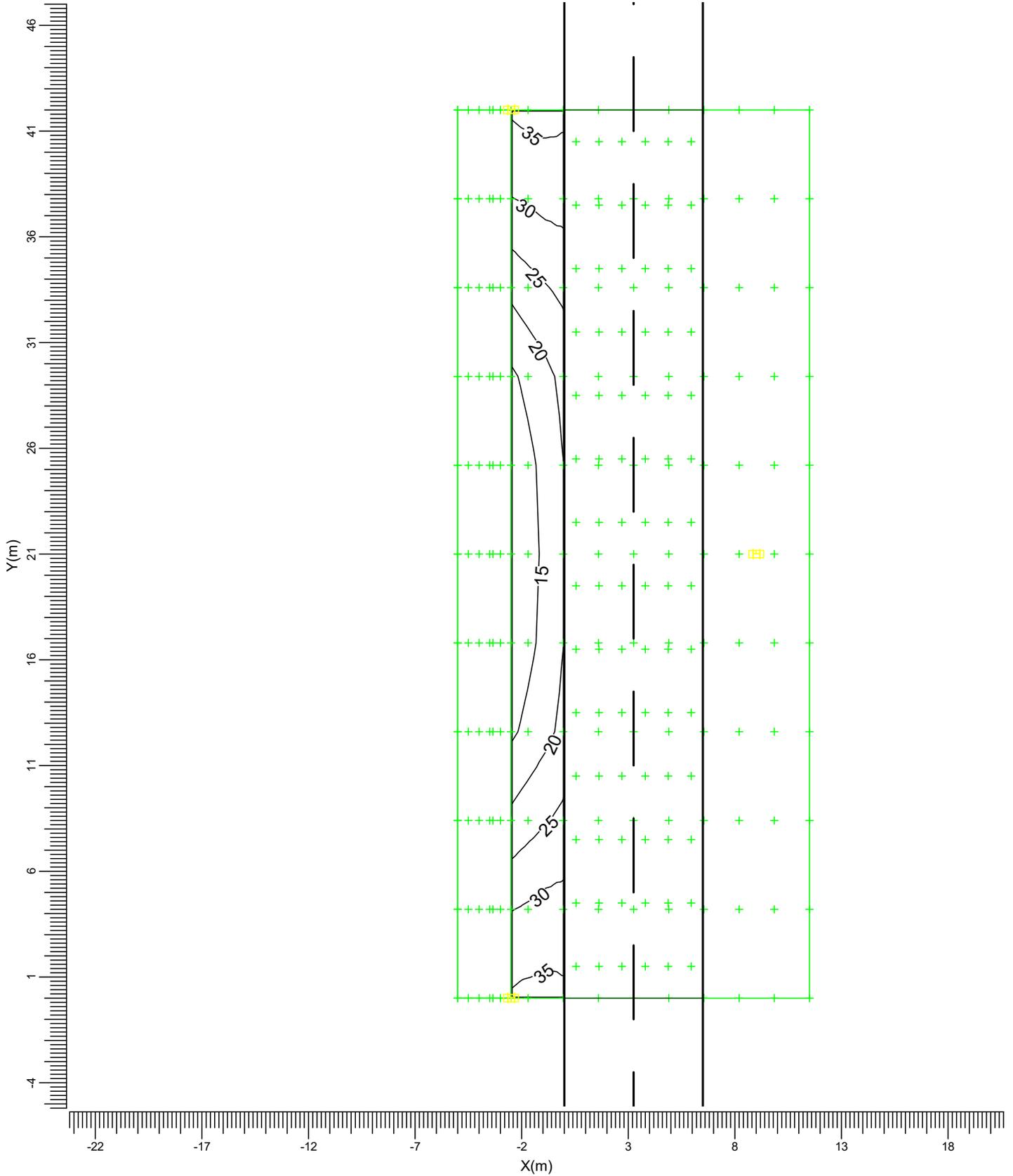
Mín/Media
0.45

Mín/Máx
0.29

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.4 APARCAMIENTO: Curvas iso

Rejilla : APARCAMIENTO en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



H BGP383 DM

Media
24.0

Mín/Media
0.45

Mín/Máx
0.29

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:250

4.5 EFICIENCIA ENERGÉTICA: Tabla de texto

Rejilla : EFICIENCIA ENERGÉTICA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-5.00	-3.35	-1.70	-0.05	1.60	3.25	4.90	6.55	8.20	9.85	11.50
Y (m)											
42.00	24	33	36>	36	34	32	27	20	13	9	5
37.80	20	28	31	32	32	31	27	20	14	9	5
33.60	12	18	23	26	28	29	26	21	16	12	7
29.40	7	12	16	21	26	29	28	26	23	18	12
25.20	5	9	14	20	27	31	32	32	31	28	20
21.00	5	9	13	20	27	32	34	36	36	33	24
16.80	5	9	14	20	27	31	32	32	31	28	20
12.60	7	12	16	21	26	29	28	26	23	18	12
8.40	12	18	23	26	28	29	26	21	16	12	7
4.20	20	28	31	32	32	31	27	20	14	9	5
0.00	24	33	36	36	34	32	27	20	13	9	5<

Media
22.1

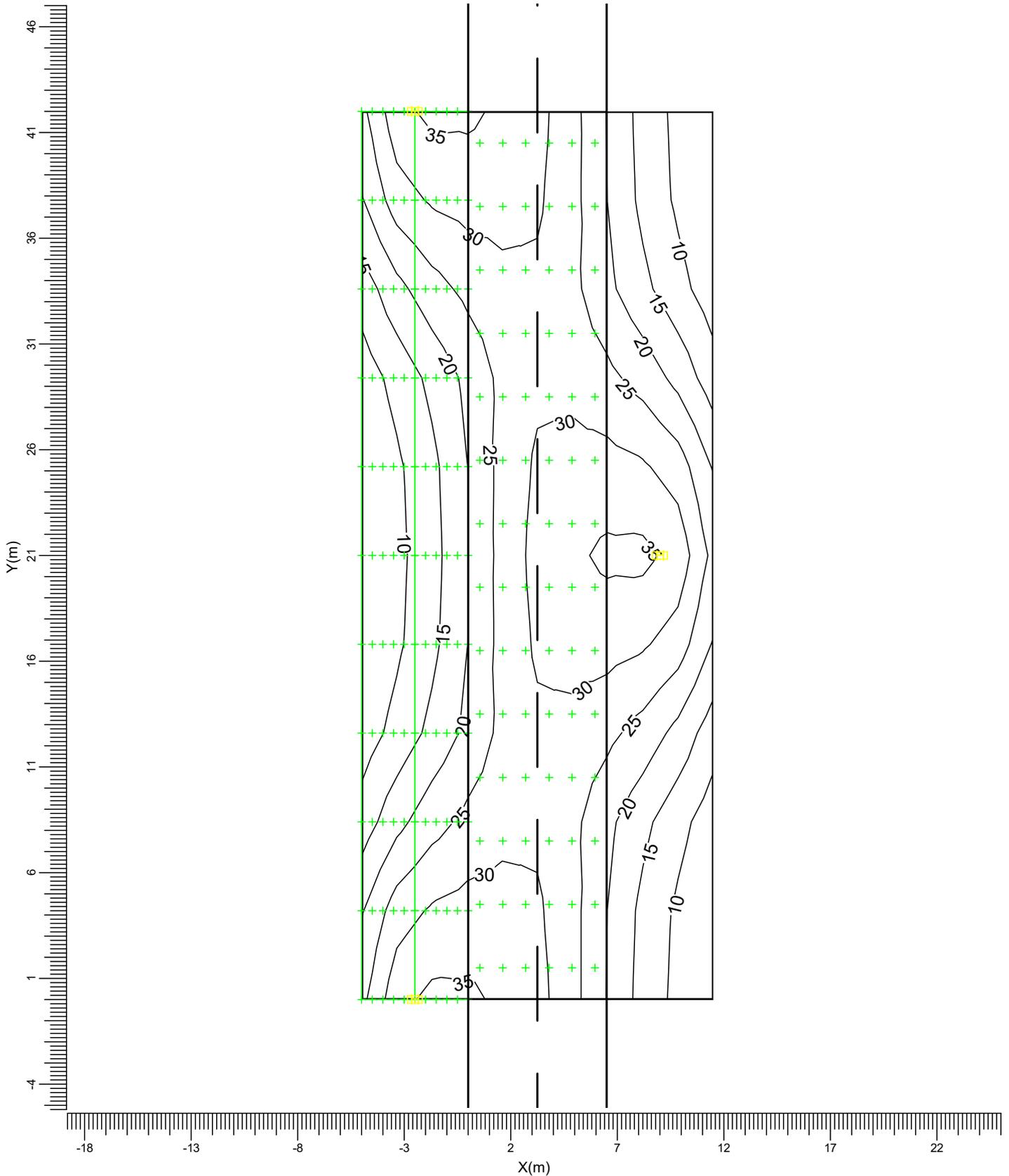
Mín/Media
0.23

Mín/Máx
0.14

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.6 EFICIENCIA ENERGÉTICA: Curvas iso

Rejilla : EFICIENCIA ENERGÉTICA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



H BGP383 DM

Media
22.1

Mín/Media
0.23

Mín/Máx
0.14

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:250

4.7 L Calzada (O1): Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (1.63, -23.38, 1.50) = 8.2%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O1) (1.63, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

X (m)	0.54	1.62	2.71	3.79	4.88	5.96
Y (m)						
40.50	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
37.50	1.6	1.6	1.7	1.8	2.0	2.1
34.50	1.7	1.7	1.8	1.8	2.0	2.1>
31.50	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1
28.50	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	2.0
25.50	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.8
22.50	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6
19.50	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6<
16.50	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6
13.50	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7
10.50	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7
7.50	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
4.50	1.7	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0
1.50	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.1

Media
1.76

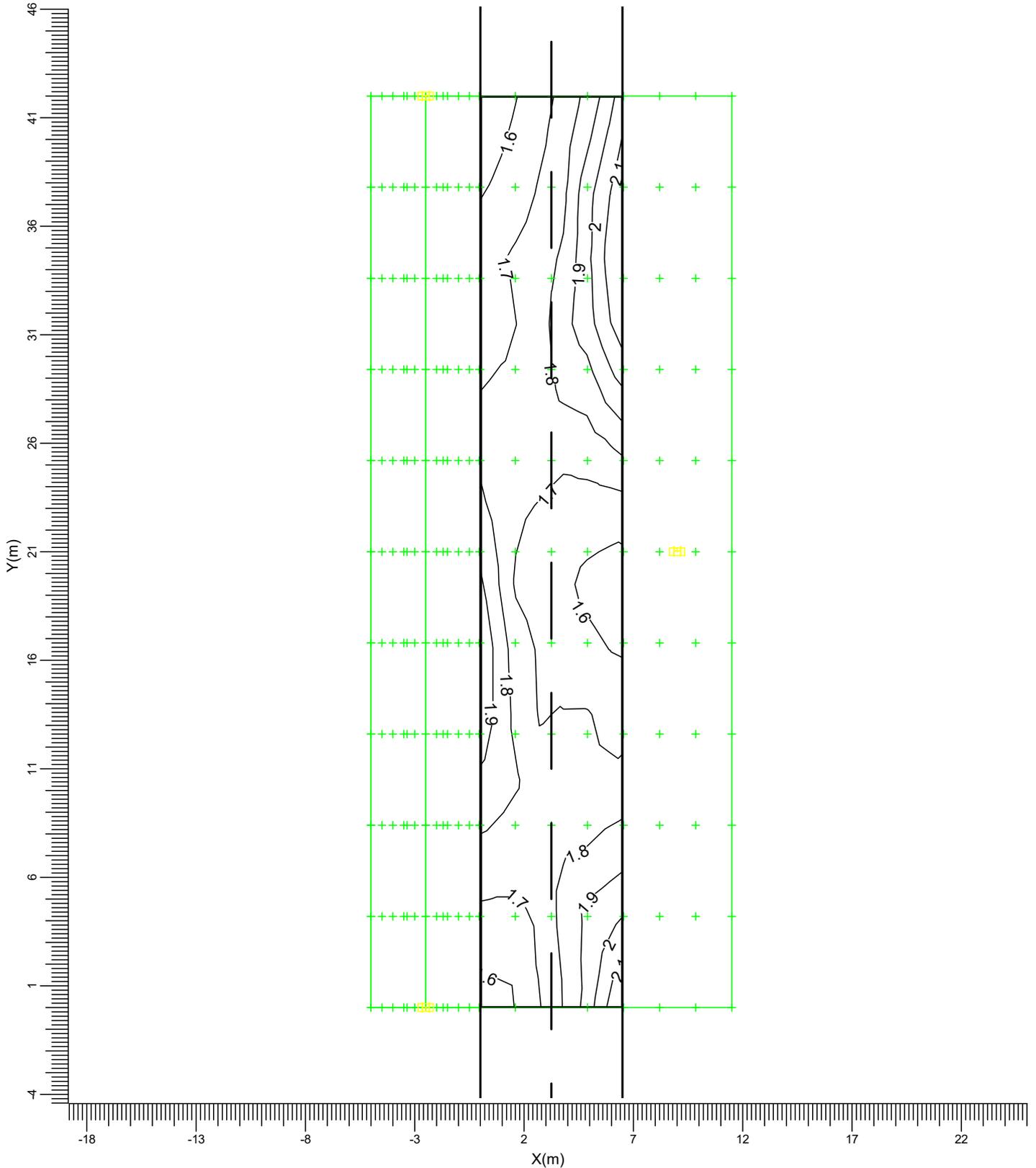
Mín/Media
0.88

Mín/Máx
0.73

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.8 L Calzada (O1): Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (1.63,-23.38, 1.50) = 8.2%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O1) (1.63, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070



H → BGP383 DM

Media
1.76

Mín/Media
0.88

Mín/Máx
0.73

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:250

4.9 L Calzada (O2): Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (4.88, -2.38, 1.50) = 8.2%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O2) (4.88, -60.00, 1.50) (cd/m2)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

X (m)	0.54	1.62	2.71	3.79	4.88	5.96
Y (m)						
40.50	1.6<	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8
37.50	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.9
34.50	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.9
31.50	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8
28.50	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
25.50	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7
22.50	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6
19.50	2.1	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6
16.50	2.2	2.0	1.8	1.7	1.6	1.6
13.50	2.3>	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7
10.50	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6
7.50	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7
4.50	1.8	1.8	1.7	1.7	1.8	1.8
1.50	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8

Media
1.77

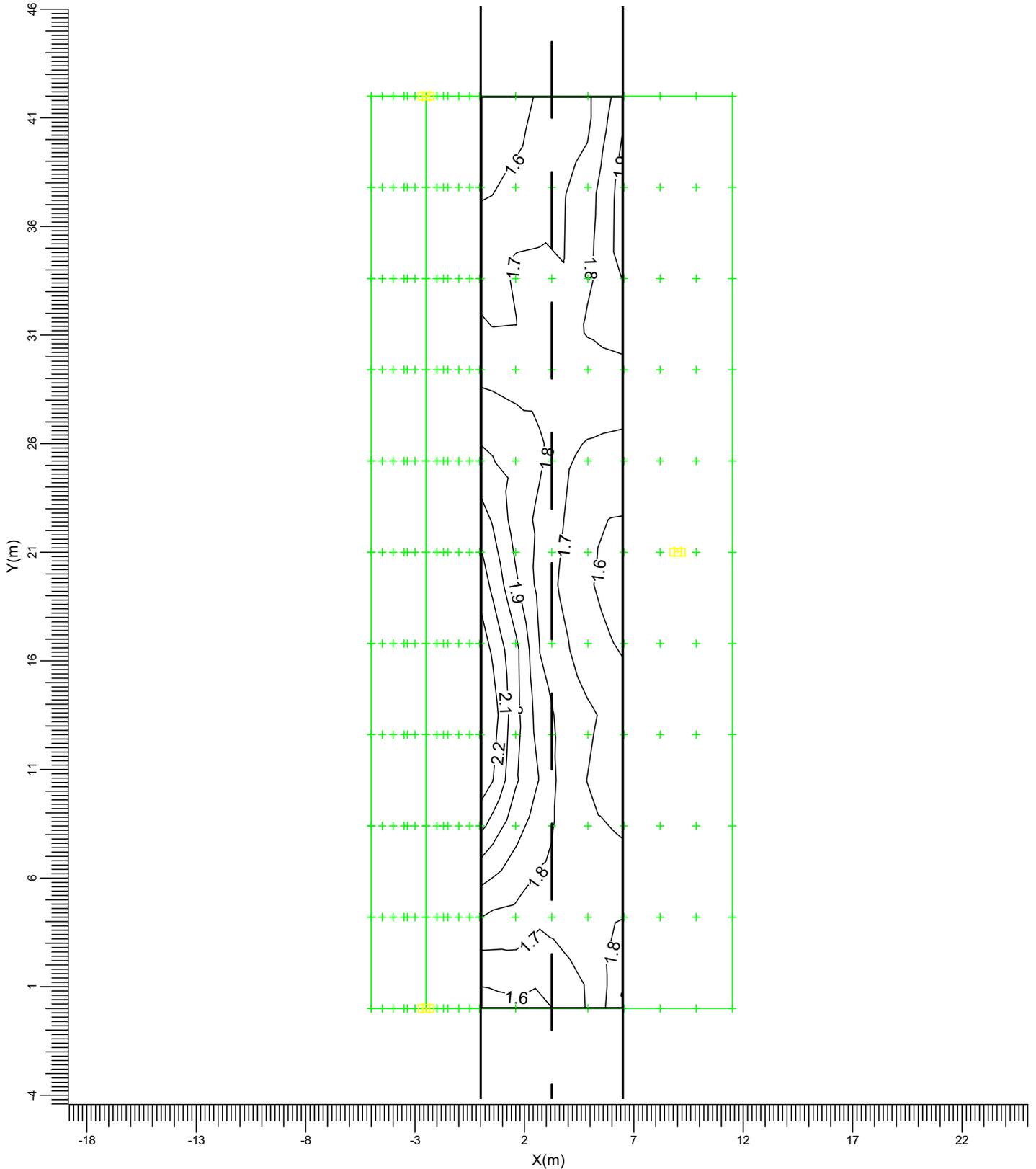
Mín/Media
0.88

Mín/Máx
0.69

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.10 L Calzada (O2): Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (4.88, -2.38, 1.50) = 8.2%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O2) (4.88, -60.00, 1.50) (cd/m2)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070



H ➔ BGP383 DM

Media
1.77

Mín/Media
0.88

Mín/Máx
0.69

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:250

4.11 Eh Calzada: Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia horizontal (lux)

X (m)	0.54	1.62	2.71	3.79	4.88	5.96
Y (m)						
40.50	35>	33	32	30	27	22
37.50	31	32	31	30	27	22
34.50	28	29	29	28	26	23
31.50	25	27	29	29	27	25
28.50	23	26	28	29	29	28
25.50	22	27	30	31	32	31
22.50	22	27	30	32	33	35
19.50	22	27	30	32	33	35
16.50	22	27	30	31	32	31
13.50	23	26	28	29	29	28
10.50	25	27	29	29	27	25
7.50	28	29	29	28	26	23
4.50	31	32	31	30	27	22
1.50	35	33	32	30	27	22<

Media
28.4

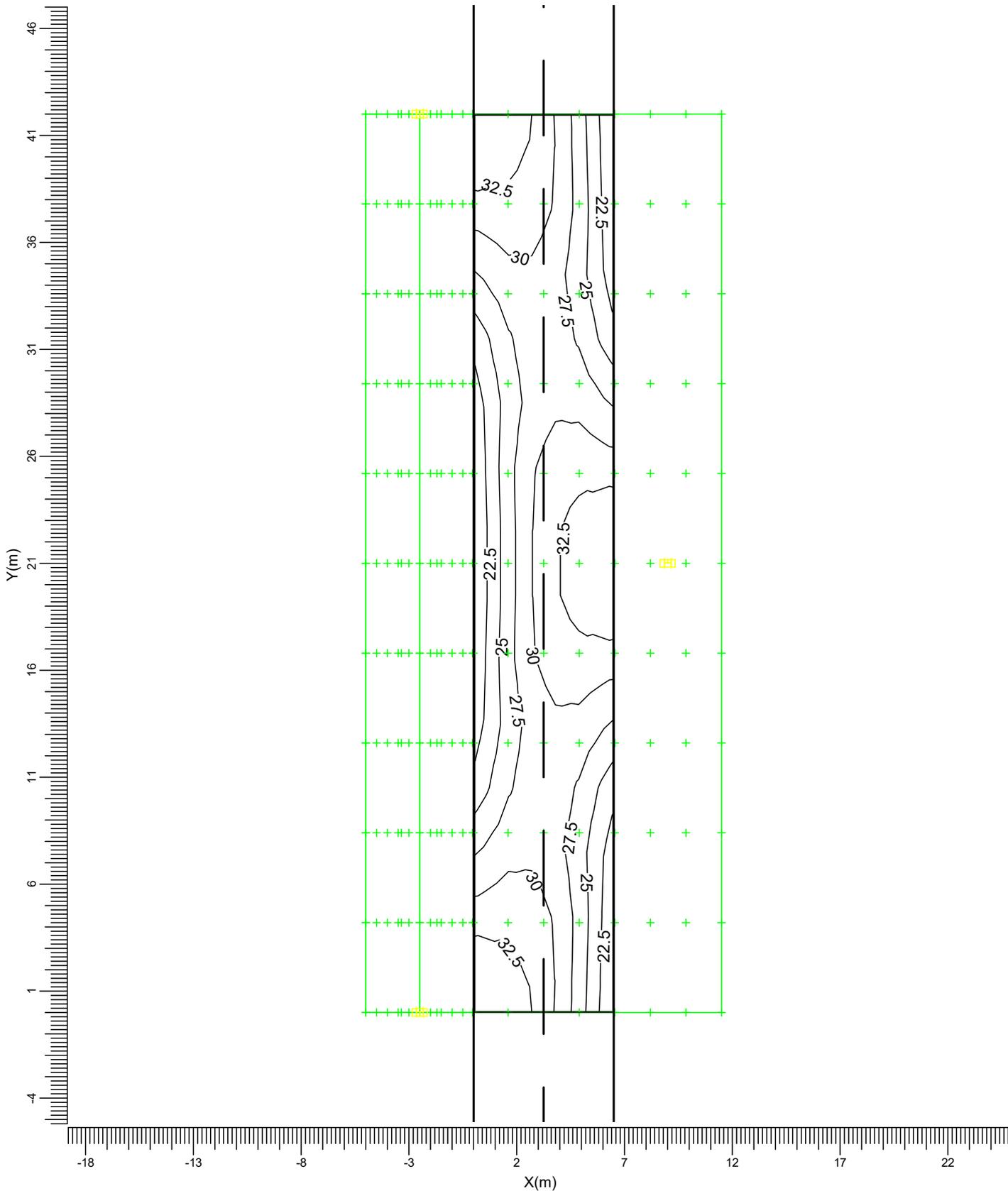
Mín/Media
0.78

Mín/Máx
0.64

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.12 Eh Calzada: Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia horizontal (lux)



H BGP383 DM

Media
28.4

Mín/Media
0.78

Mín/Máx
0.64

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:250

5. Detalles de las luminarias

5.1 Luminarias del proyecto

Iridium gen3 LED Large
BGP383 1xGRN130/830 DM



Coeficientes de flujo luminoso

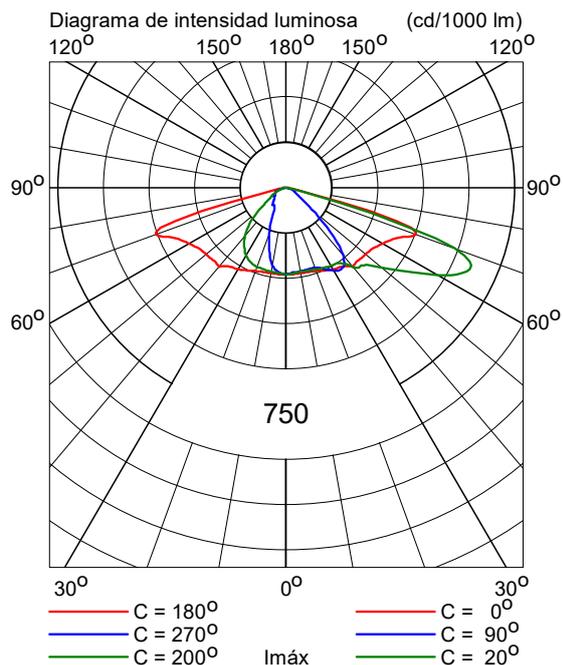
DLOR : 0.90
ULOR : 0.00
TLOR : 0.90

Balasto : -

Flujo de lámpara : 12435 lm

Potencia de la luminaria : 99.0 W

Código de medida : LVP0101700



V I A L 6

(V6)

URB. CORTIJO MERINO

AVENIDA PRINCIPAL

Fecha: 23-10-2018

Descripción:

CLASE DE ALUMBRADO ME2.

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN = 98,60 m² lux/W.

ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA = 3,79.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN = A.

FACTOR DE UTILIZACIÓN = 0,86.

FHS = 0%.

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

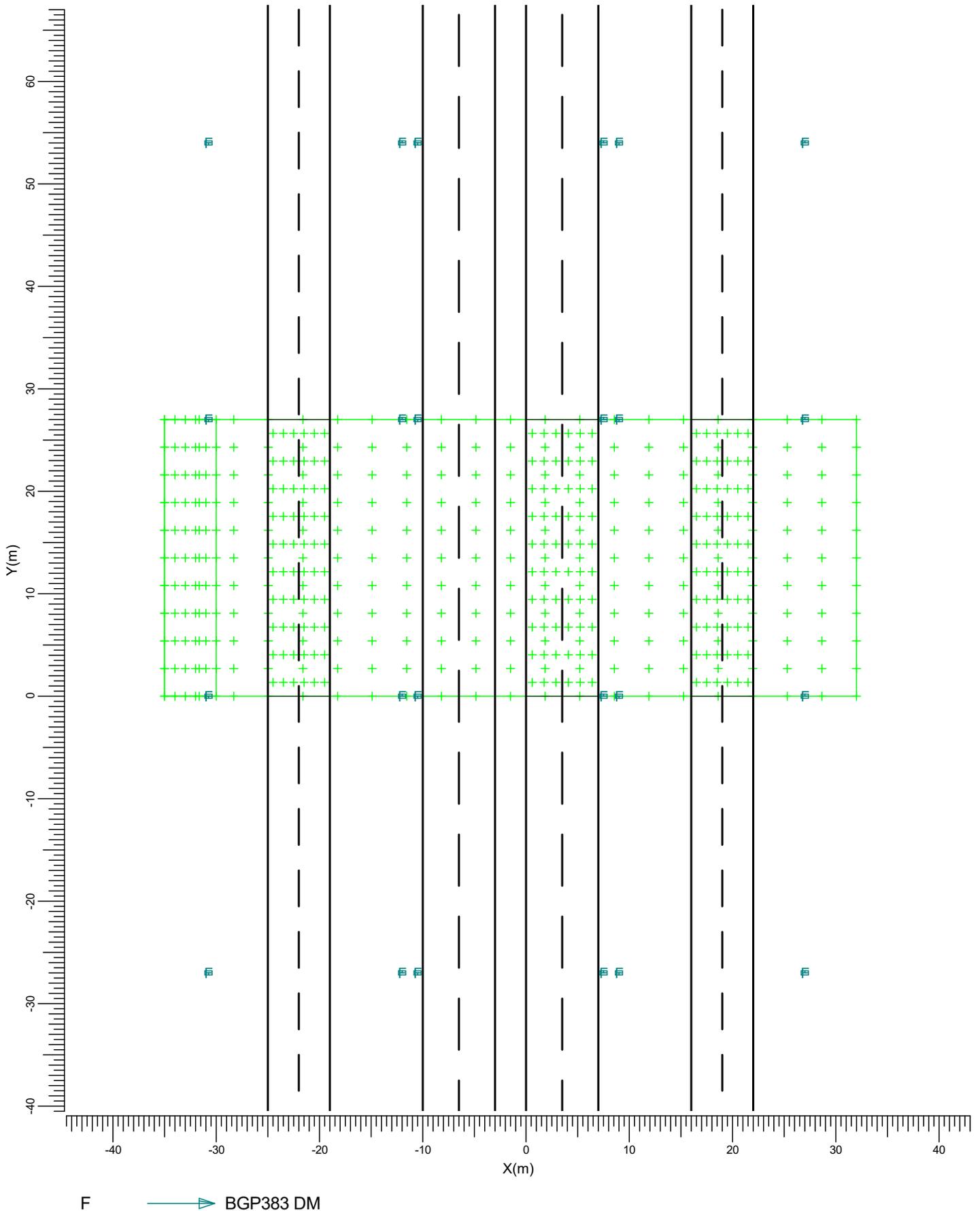
PRODE INGENIEROS

Índice del contenido

1.	Descripción del proyecto	3
1.1	Vista superior del proyecto	3
2.	Resumen de Esquemas	4
3.	Resumen	5
3.1	Calzada principal	5
3.2	Líneas de Luminarias Adicionales	6
3.3	Cálculos Adicionales	7
4.	Resultados del cálculo	8
4.1	Carretera de una ca1 (O1): Tabla de texto	8
4.2	Carretera de una ca1 (O1): Curvas iso	9
4.3	Carretera de una ca1 (O2): Tabla de texto	10
4.4	Carretera de una ca1 (O2): Curvas iso	11
4.5	Carretera de una cal (O1): Tabla de texto	12
4.6	Carretera de una cal (O1): Curvas iso	13
4.7	Carretera de una cal (O2): Tabla de texto	14
4.8	Carretera de una cal (O2): Curvas iso	15
4.9	EFICIENCIA ENERGETICA: Tabla de texto	16
4.10	EFICIENCIA ENERGETICA: Curvas iso	18
4.11	ACERA: Tabla de texto	19
4.12	ACERA: Curvas iso	20
4.13	L Calzada (O1): Tabla de texto	21
4.14	L Calzada (O1): Curvas iso	22
4.15	L Calzada (O2): Tabla de texto	23
4.16	L Calzada (O2): Curvas iso	24
4.17	Eh Calzada: Tabla de texto	25
4.18	Eh Calzada: Curvas iso	26
5.	Detalles de las luminarias	27
5.1	Luminarias del proyecto	27

1. Descripción del proyecto

1.1 Vista superior del proyecto



2. Resumen de Esquemas

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.85.

La rejilla principal del campo está basada en un modelo de luminancia CEN .

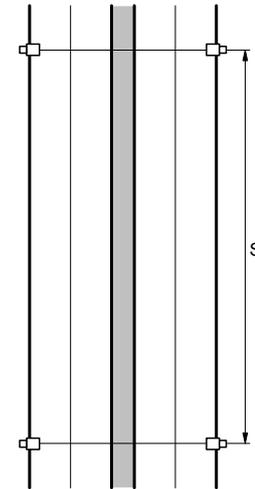
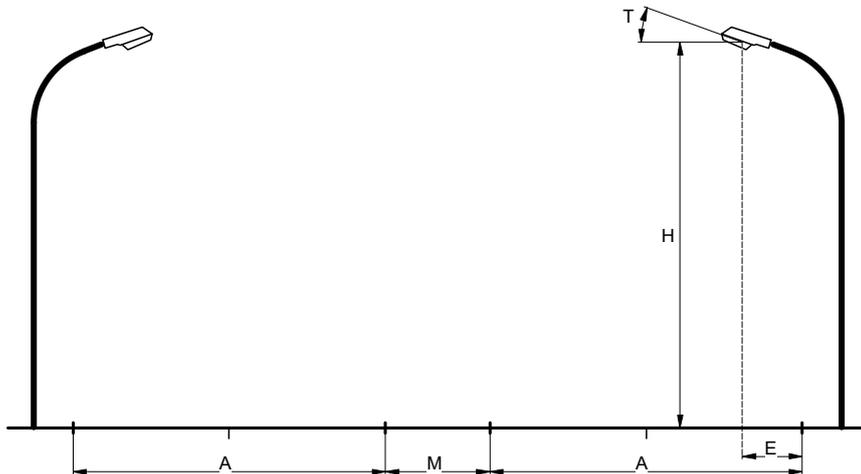
Código	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
F	BGP383 DM	1 * GRN101/830	74.0	1 * 9843
	Unidad	Esquema 1		
Carretera		Carretera de Doble Calzada		
Mediana	m	3.00		
Anchura Calzada	m	7.00		
Número de Carriles		2		
Tabla de Reflexión		CIE R3		
Q0 de la Tabla		0.070		
Factor de Mantenimiento		0.85		
Código de la Luminaria		F		
Instalación		Pareada		
Altura	m	10.00		
Separación	m	27.00		
Saliente	m	-0.50		
Inclin90	grad	0.0		
L med	cd/m2	1.70		
Uo		0.68		
UI		0.77		
TI	%	8.4		
Eh med	lux	27.4		
Eh mín/med		0.70		
SR		1.25		

El cálculo incluye las contribuciones de luminarias establecidas por el usuario

3. Resumen

3.1 Calzada principal

Tipo de Luminaria	:	BGP383 DM
Tipo de Lámpara	:	1 * GRN101/830
Flujo Lámpara	:	9843 lumen
Inclin90	(T)	0.0 grad
Tipo de rejilla	:	Luminancia CEN
Factor Mantenimiento Proyecto	:	0.85



Carretera	:	Carretera de Doble Calzada
Mediana	(M)	3.00 m
Anchura Calzada	(A)	7.00 m
Número de Carriles	:	2
Tabla de Reflexión	:	CIE R3
Q0 de la Tabla	:	0.070
Factor de Mantenimiento	:	0.85
Instalación	:	Pareada
Altura	(H)	10.00 m
Separación	(S)	27.00 m
Saliente	(E)	-0.50 m

Datos Generales de calidad

Luminancia

Media	=	1.70 cd/m ²
Mínima/Media	=	0.68
UI	=	0.77

Iluminancia Horizontal

Media	=	27.4 lux
Mínima/Media	=	0.70

Deslumbramiento

TI	=	8.4 %
----	---	-------

Ratio de alrededores

SR	=	1.25
----	---	------

3.2 Líneas de Luminarias Adicionales

Luminarias del proyecto:

Código	Ctad. Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
F	86 BGP383 DM	1 * GRN101/830	1 * 9843

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento:Angulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * F	-30.75	-81.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	-30.75	-54.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	-30.75	-27.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	-30.75	-0.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	-30.75	27.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	-30.75	54.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	-30.75	81.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	-30.75	108.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	-30.75	135.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	-30.75	162.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	-30.75	189.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	-30.75	216.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	-30.75	243.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	-30.75	270.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	-30.75	297.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	-12.00	-81.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * F	-12.00	-54.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * F	-12.00	-27.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * F	-12.00	-0.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * F	-12.00	27.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * F	-12.00	54.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * F	-12.00	81.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * F	-12.00	108.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * F	-12.00	135.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * F	-12.00	162.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * F	-12.00	189.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * F	-12.00	216.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * F	-12.00	243.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * F	-12.00	270.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * F	-12.00	297.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * F	9.00	-81.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	9.00	-54.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	9.00	-27.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	9.00	-0.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	9.00	27.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	9.00	54.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	9.00	81.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	9.00	108.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	9.00	135.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	9.00	162.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	9.00	189.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	9.00	216.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	9.00	243.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	9.00	270.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	9.00	297.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * F	27.00	-81.00	10.00	-180.0	0.0	0.0
1 * F	27.00	-54.00	10.00	-180.0	0.0	0.0

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento:Angulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * F	27.00	-27.00	10.00	-180.0	0.0	0.0
1 * F	27.00	-0.00	10.00	-180.0	0.0	0.0
1 * F	27.00	27.00	10.00	-180.0	0.0	0.0
1 * F	27.00	54.00	10.00	-180.0	0.0	0.0
1 * F	27.00	81.00	10.00	-180.0	0.0	0.0
1 * F	27.00	108.00	10.00	-180.0	0.0	0.0
1 * F	27.00	135.00	10.00	-180.0	0.0	0.0
1 * F	27.00	162.00	10.00	-180.0	0.0	0.0
1 * F	27.00	189.00	10.00	-180.0	0.0	0.0
1 * F	27.00	216.00	10.00	-180.0	0.0	0.0
1 * F	27.00	243.00	10.00	-180.0	0.0	0.0
1 * F	27.00	270.00	10.00	-180.0	0.0	0.0
1 * F	27.00	297.00	10.00	-180.0	0.0	0.0

3.3 Cálculos Adicionales

Código	Observador	Posición		
		X [m]	Y [m]	Z [m]
Aa	Carretera de una ca1 (O1)	17.50	-60.00	1.50
Bb	Carretera de una ca1 (O2)	20.50	-60.00	1.50
Cc	Carretera de una cal (O1)	-23.50	-60.00	1.50
Dd	Carretera de una cal (O2)	-20.50	-60.00	1.50

Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín/Med	Mín/Máx
EFICIENCIA ENERGETICA	Iluminancia en la superficie	lux	24.2	0.11	0.05
ACERA	Iluminancia en la superficie	lux	15.6	0.24	0.13

Cálculos Luminancia Calzada:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín/Med	Mín/Máx	TI (%)
Carretera de una ca1 (O1)	Luminancia -> Aa	cd/m2	1.35	0.87	0.73	6.8
Carretera de una ca1 (O2)	Luminancia -> Bb	cd/m2	1.32	0.88	0.78	7.0
Carretera de una cal (O1)	Luminancia -> Cc	cd/m2	1.22	0.86	0.76	6.7
Carretera de una cal (O2)	Luminancia -> Dd	cd/m2	1.23	0.85	0.74	6.4

4. Resultados del cálculo

4.1 Carretera de una ca1 (O1): Tabla de texto

Rejilla : Carretera de una ca1 en Z = -0.00 m TI (17.50,-23.38, 1.50) = 6.8%
 Cálculo : Luminancia hacia Carretera de una ca1 (O1) (17.50, -60.00, 1.50) (cd/m2)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

X (m)	16.50	17.50	18.50	19.50	20.50	21.50
Y (m)						
25.65	1.3	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5
22.95	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5
20.25	1.2	1.2	1.2<	1.2	1.3	1.5
17.55	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4
14.85	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4
12.15	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
9.45	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5
6.75	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5
4.05	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5
1.35	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.6>

Media
1.35

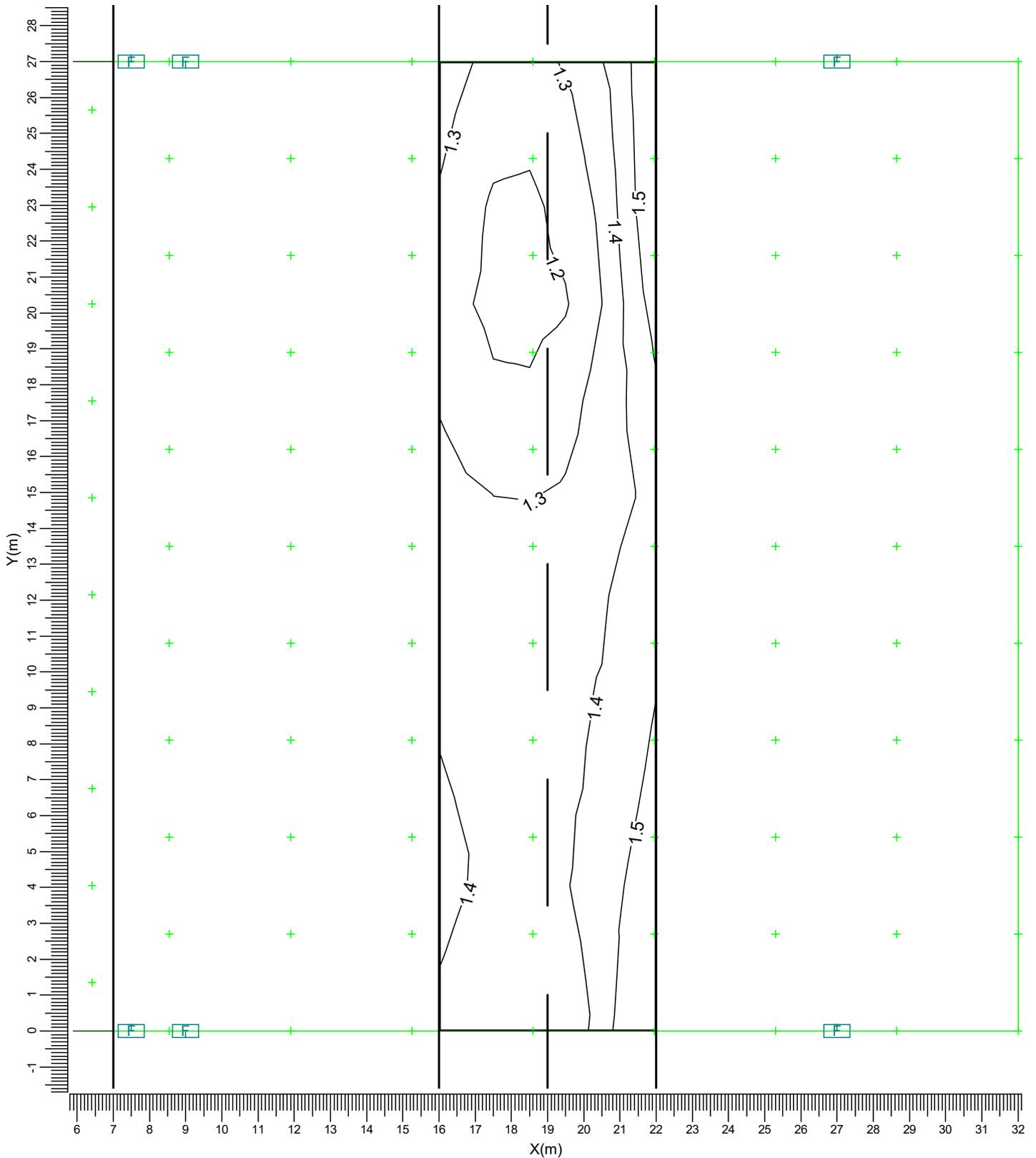
Mín/Media
0.87

Mín/Máx
0.73

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.2 Carretera de una ca1 (O1): Curvas iso

Rejilla : Carretera de una ca1 en Z = -0.00 m TI (17.50, -23.38, 1.50) = 6.8%
 Cálculo : Luminancia hacia Carretera de una ca1 (O1) (17.50, -60.00, 1.50) (cd/m2)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070



F	BGP383 DM			
Media 1.35	Mín/Media 0.87	Mín/Máx 0.73	Factor mantenimiento proy. 0.85	Escala 1:150

4.3 Carretera de una ca1 (O2): Tabla de texto

Rejilla : Carretera de una ca1 en Z = -0.00 m TI (20.50, -23.38, 1.50) = 7.0%
 Cálculo : Luminancia hacia Carretera de una ca1 (O2) (20.50, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

X (m)	16.50	17.50	18.50	19.50	20.50	21.50
Y (m)						
25.65	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3	1.4
22.95	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4
20.25	1.3	1.2	1.2	1.2<	1.2	1.3
17.55	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3
14.85	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
12.15	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3
9.45	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3
6.75	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4
4.05	1.5>	1.4	1.4	1.3	1.4	1.4
1.35	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4

Media
1.32

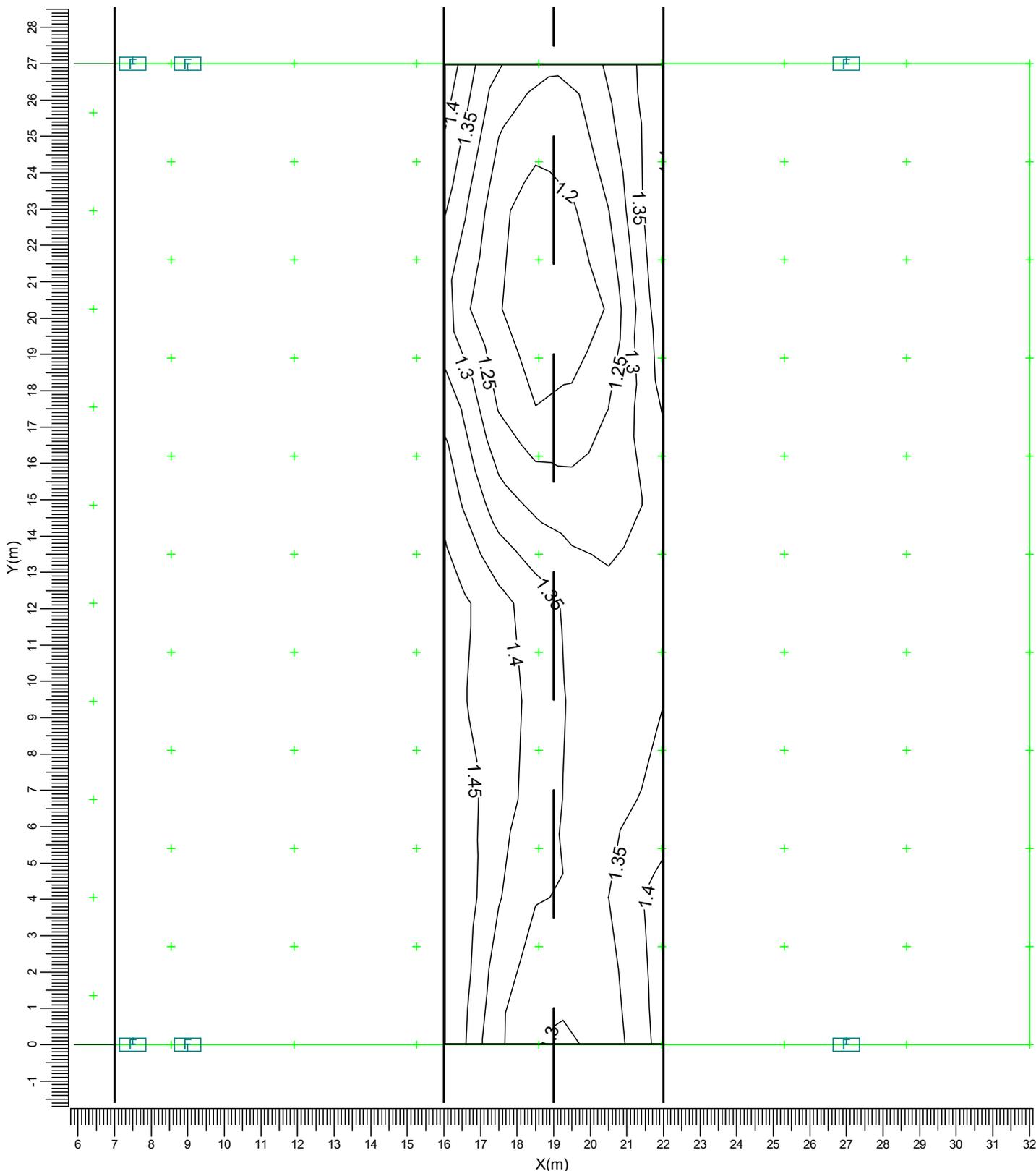
Mín/Media
0.88

Mín/Máx
0.78

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.4 Carretera de una ca1 (O2): Curvas iso

Rejilla : Carretera de una ca1 en Z = -0.00 m TI (20.50, -23.38, 1.50) = 7.0%
 Cálculo : Luminancia hacia Carretera de una ca1 (O2) (20.50, -60.00, 1.50) (cd/m2)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070



F BGP383 DM

Media
1.32

Mín/Media
0.88

Mín/Máx
0.78

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.5 Carretera de una cal (O1): Tabla de texto

Rejilla : Carretera de una cal en Z = -0.00 m TI (-23.50, -23.38, 1.50) = 6.7%
 Cálculo : Luminancia hacia Carretera de una cal (O1) (-23.50, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

X (m)	-24.50	-23.50	-22.50	-21.50	-20.50	-19.50
Y (m)						
25.65	1.3	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3
22.95	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2
20.25	1.2	1.1	1.1<	1.1	1.1	1.2
17.55	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.3
14.85	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3
12.15	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4
9.45	1.3	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3
6.75	1.3	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4
4.05	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	1.4>
1.35	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4

Media
1.22

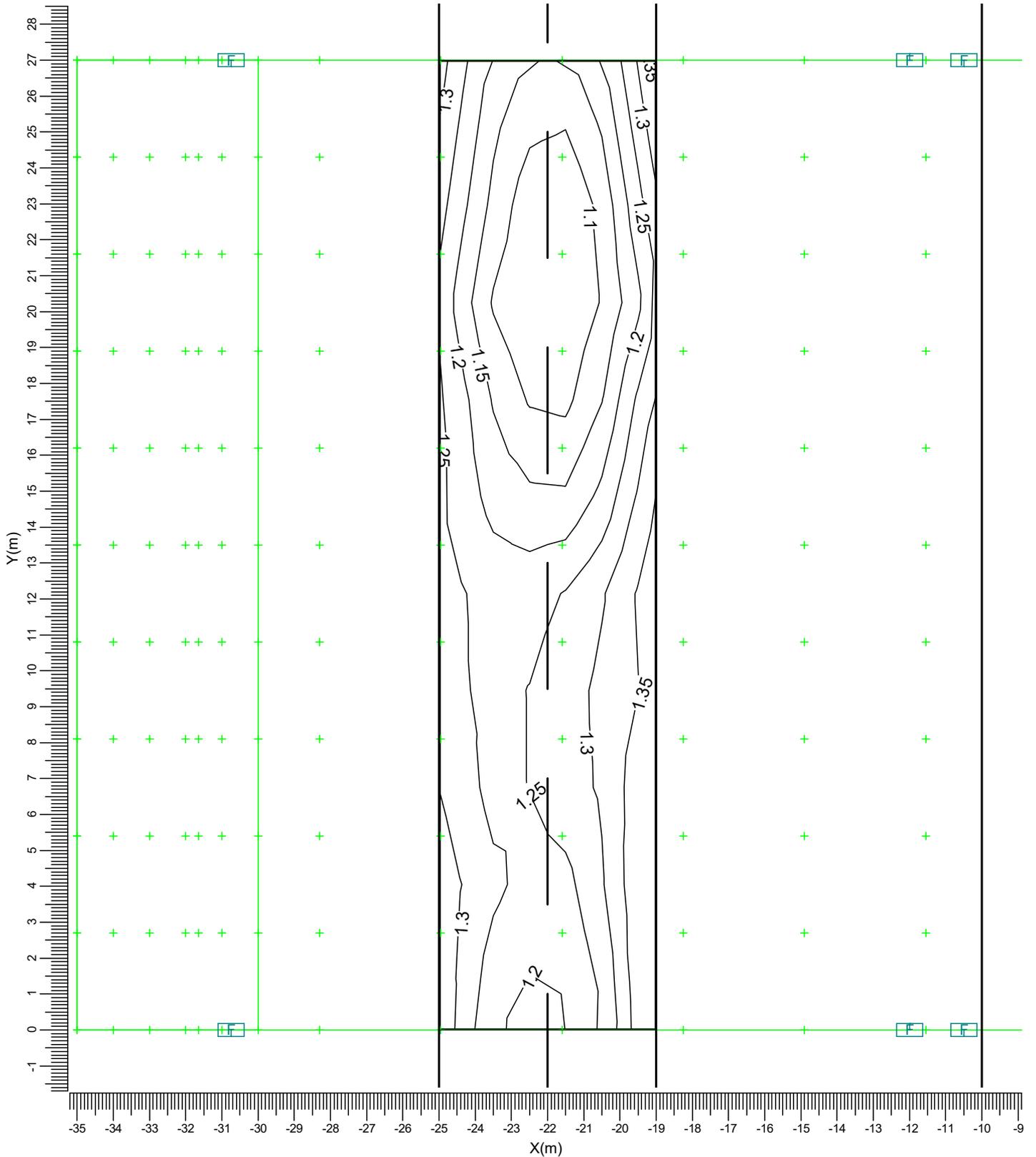
Mín/Media
0.86

Mín/Máx
0.76

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.6 Carretera de una cal (O1): Curvas iso

Rejilla : Carretera de una cal en Z = -0.00 m TI (-23.50, -23.38, 1.50) = 6.7%
 Cálculo : Luminancia hacia Carretera de una cal (O1) (-23.50, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070



F BGP383 DM

Media
1.22

Mín/Media
0.86

Mín/Máx
0.76

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.7 Carretera de una cal (O2): Tabla de texto

Rejilla : Carretera de una cal en Z = -0.00 m TI (-20.50, -23.38, 1.50) = 6.4%
 Cálculo : Luminancia hacia Carretera de una cal (O2) (-20.50, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

X (m)	-24.50	-23.50	-22.50	-21.50	-20.50	-19.50
Y (m)						
25.65	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2
22.95	1.3	1.2	1.1	1.1<	1.1	1.2
20.25	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
17.55	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2
14.85	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2
12.15	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
9.45	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
6.75	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
4.05	1.4>	1.3	1.3	1.2	1.3	1.3
1.35	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3

Media
1.23

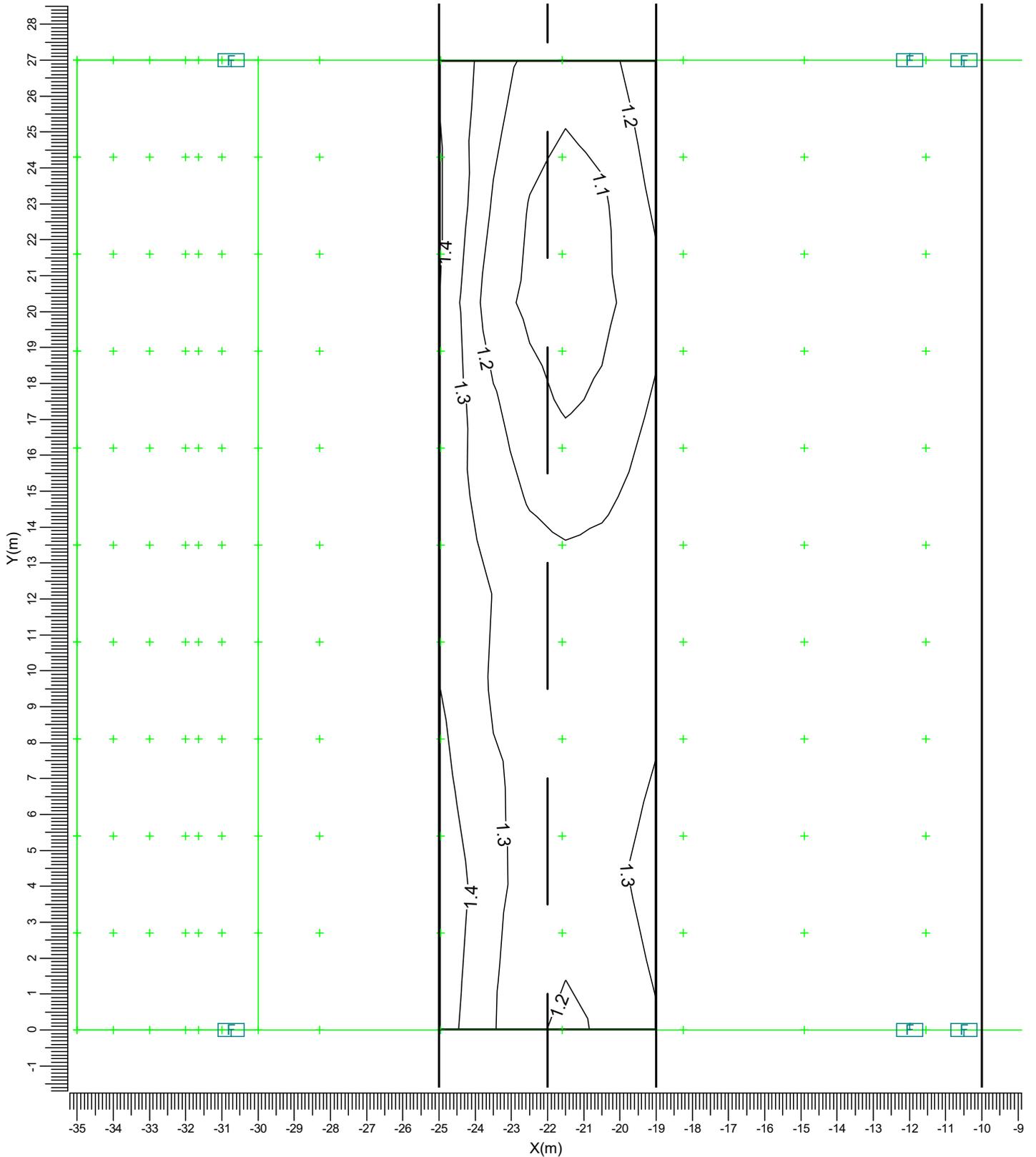
Mín/Media
0.85

Mín/Máx
0.74

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.8 Carretera de una cal (O2): Curvas iso

Rejilla : Carretera de una cal en Z = -0.00 m TI (-20.50, -23.38, 1.50) = 6.4%
 Cálculo : Luminancia hacia Carretera de una cal (O2) (-20.50, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070



F	—▶ BGP383 DM			
Media 1.23	Mín/Media 0.85	Mín/Máx 0.74	Factor mantenimiento proy. 0.85	Escala 1:150

4.9 EFICIENCIA ENERGETICA: Tabla de texto

Rejilla : EFICIENCIA ENERGETICA en Z = -0.00 m
 Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-35.00	-31.65	-28.30	-24.95	-21.60	-18.25	-14.90	-11.55	-8.20	-4.85	-1.50	1.85	5.20
Y (m)													
27.00	10	27	27	26	25	28	35	54	39	30	29	30	39
24.30	9	25	25	24	24	26	33	50	36	29	28	29	36
21.60	7	21	21	23	24	25	27	41	30	26	28	26	30
18.90	5	16	19	21	23	23	23	33	26	24	27	24	26
16.20	4	13	16	20	23	21	20	26	21	22	27	22	21
13.50	4	12	15	19	23	21	19	24	20	22	27	22	20
10.80	4	13	16	20	23	21	20	26	21	22	27	22	21
8.10	5	16	19	21	23	23	23	33	26	24	27	24	26
5.40	7	21	21	23	24	25	27	41	30	26	28	26	30
2.70	9	25	25	24	24	26	33	50	36	29	28	29	36
0.00	10	27	27	26	25	28	35	54	39	30	29	30	39

Continuar >

Media
24.2

Mín/Media
0.11

Mín/Máx
0.05

Factor mantenimiento proy.
0.85

< Continuar

Rejilla : EFICIENCIA ENERGETICA en Z = -0.00 m
 Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	8.55	11.90	15.25	18.60	21.95	25.30	28.65	32.00
Y (m)								
27.00	54>	35	29	27	27	28	25	7
24.30	50	33	28	26	25	26	22	6
21.60	42	28	26	26	24	22	18	5
18.90	33	24	24	25	21	19	14	4
16.20	26	20	23	25	20	16	11	3
13.50	24	19	22	25	19	15	10	3<
10.80	26	20	23	25	20	16	11	3
8.10	33	24	24	25	21	19	14	4
5.40	42	28	26	26	24	22	18	5
2.70	50	33	28	26	25	26	22	6
0.00	54	35	29	27	27	28	25	7

Media
24.2

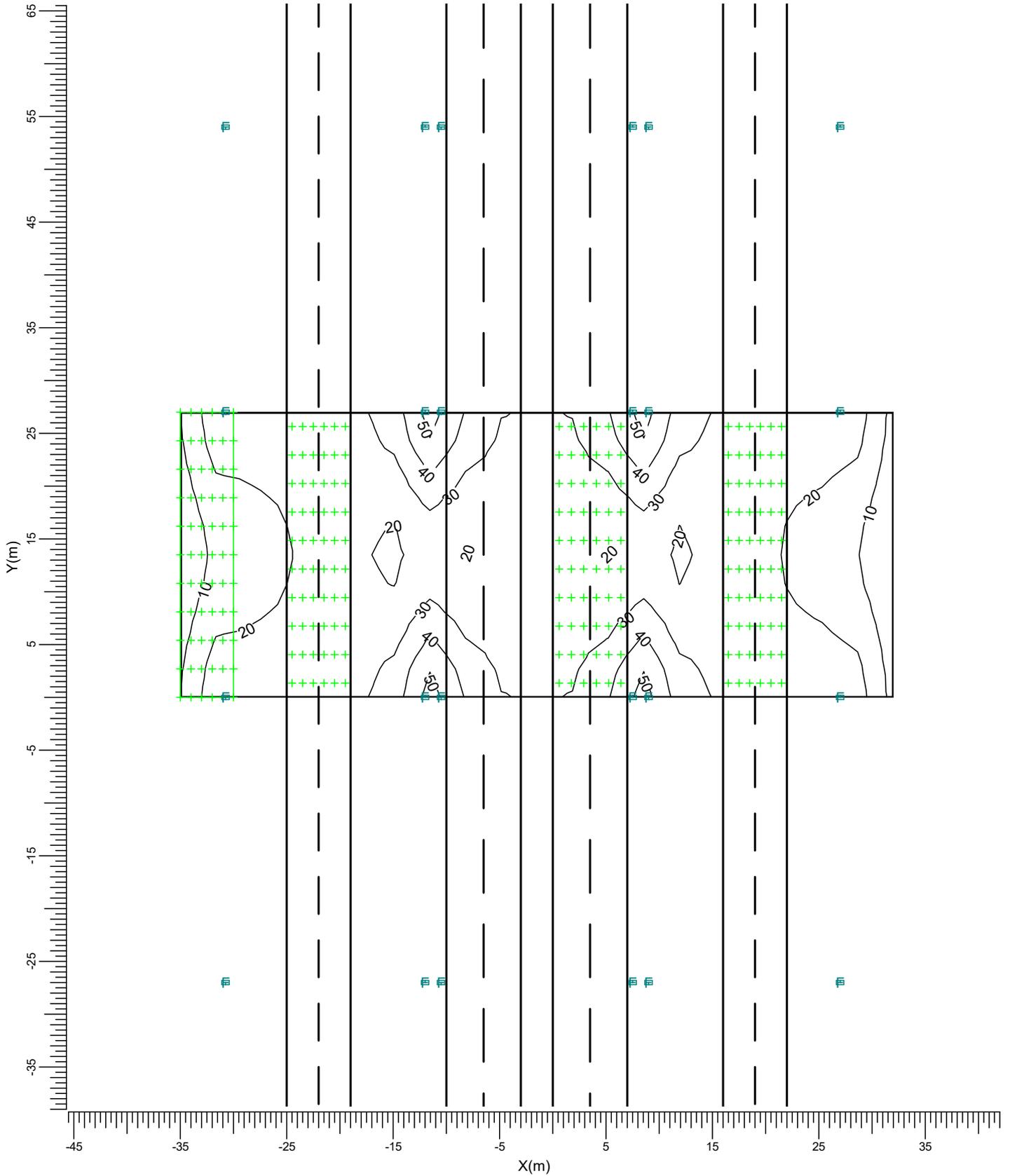
Mín/Media
0.11

Mín/Máx
0.05

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.10 EFICIENCIA ENERGETICA: Curvas iso

Rejilla : EFICIENCIA ENERGETICA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



F	BGP383 DM			
Media 24.2	Mín/Media 0.11	Mín/Máx 0.05	Factor mantenimiento proy. 0.85	Escala 1:500

4.11 ACERA: Tabla de texto

Rejilla : ACERA en Z = -0.00 m
 Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-35.00	-34.00	-33.00	-32.00	-31.00	-30.00
Y (m)						
27.00	10	15	21	26	28	28>
24.30	9	14	19	24	26	26
21.60	7	11	16	20	22	22
18.90	5	9	12	15	18	19
16.20	4	7	10	12	14	15
13.50	4<	6	9	11	13	14
10.80	4	7	10	12	14	15
8.10	5	9	12	15	18	19
5.40	7	11	16	20	22	22
2.70	9	14	19	24	26	26
0.00	10	15	21	26	28	28

Media
15.6

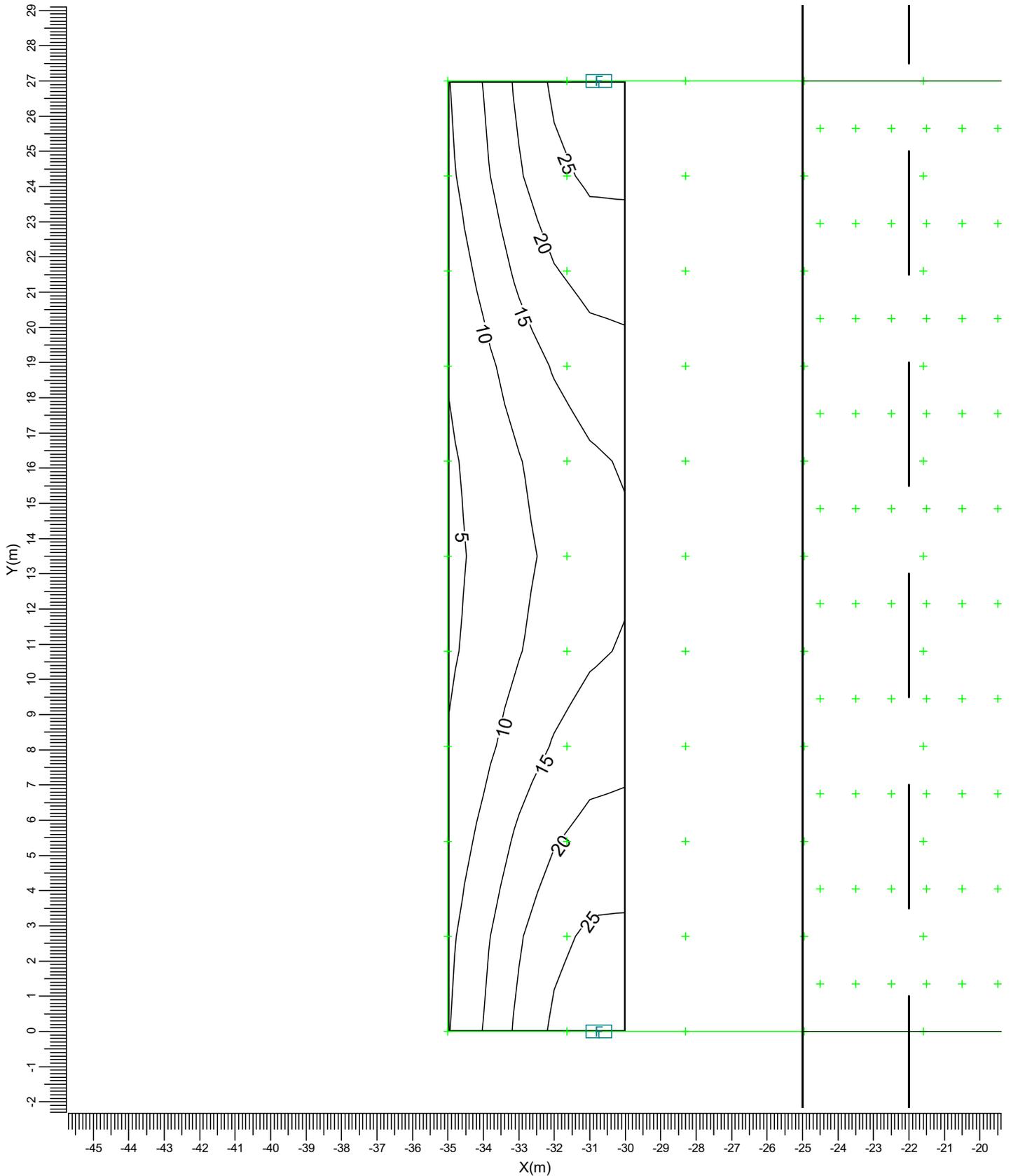
Mín/Media
0.24

Mín/Máx
0.13

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.12 ACERA: Curvas iso

Rejilla : ACERA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



F ———▶ BGP383 DM

Media
15.6

Mín/Media
0.24

Mín/Máx
0.13

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.13 L Calzada (O1): Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (1.75, -23.38, 1.50) = 5.9%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O1) (1.75, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

X (m)	0.58	1.75	2.92	4.08	5.25	6.42
Y (m)						
25.65	1.3	1.4	1.7	2.0	2.6	3.0>
22.95	1.3	1.4	1.6	2.0	2.6	3.0
20.25	1.3<	1.4	1.6	1.9	2.4	2.7
17.55	1.3	1.4	1.5	1.7	2.2	2.6
14.85	1.3	1.4	1.4	1.6	2.0	2.4
12.15	1.4	1.4	1.5	1.6	2.0	2.3
9.45	1.4	1.4	1.5	1.7	2.0	2.4
6.75	1.4	1.4	1.5	1.7	2.2	2.6
4.05	1.4	1.5	1.6	1.9	2.5	2.8
1.35	1.4	1.5	1.7	2.1	2.6	3.0

Media
1.85

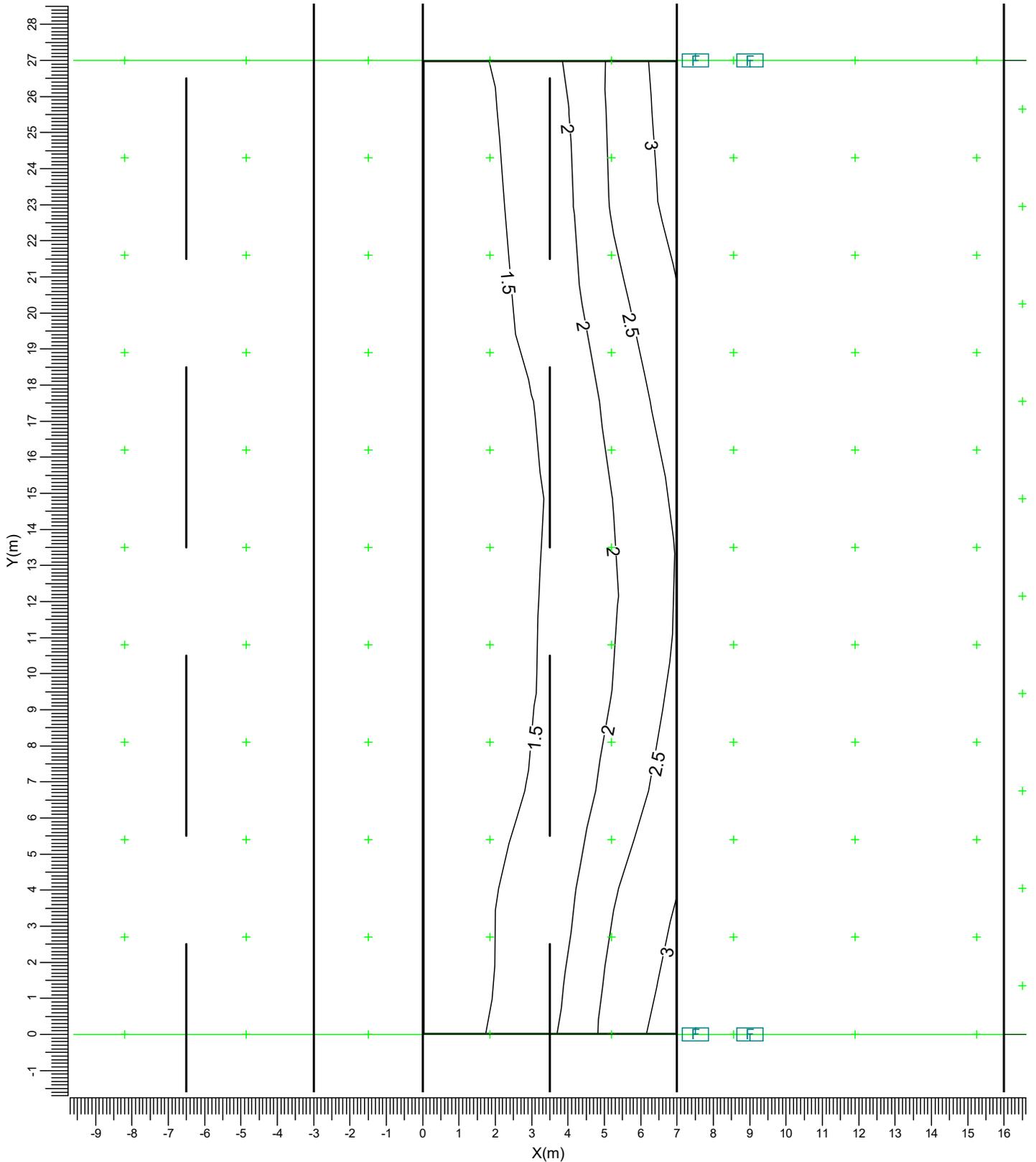
Mín/Media
0.68

Mín/Máx
0.41

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.14 L Calzada (O1): Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (1.75, -23.38, 1.50) = 5.9%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O1) (1.75, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070



F ———▶ BGP383 DM

Media
1.85

Mín/Media
0.68

Mín/Máx
0.41

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.15 L Calzada (O2): Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (5.25, -23.38, 1.50) = 8.4%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O2) (5.25, -60.00, 1.50) (cd/m2)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

X (m)	0.58	1.75	2.92	4.08	5.25	6.42
Y (m)						
25.65	1.3	1.4	1.5	1.8	2.3	2.9>
22.95	1.3	1.3	1.4	1.7	2.2	2.9
20.25	1.2<	1.3	1.4	1.7	2.1	2.7
17.55	1.2	1.3	1.3	1.5	1.9	2.5
14.85	1.3	1.3	1.3	1.4	1.8	2.3
12.15	1.3	1.3	1.3	1.5	1.8	2.2
9.45	1.3	1.3	1.3	1.5	1.8	2.3
6.75	1.4	1.3	1.3	1.5	1.9	2.5
4.05	1.4	1.4	1.4	1.6	2.1	2.7
1.35	1.4	1.4	1.5	1.7	2.3	2.9

Media
1.70

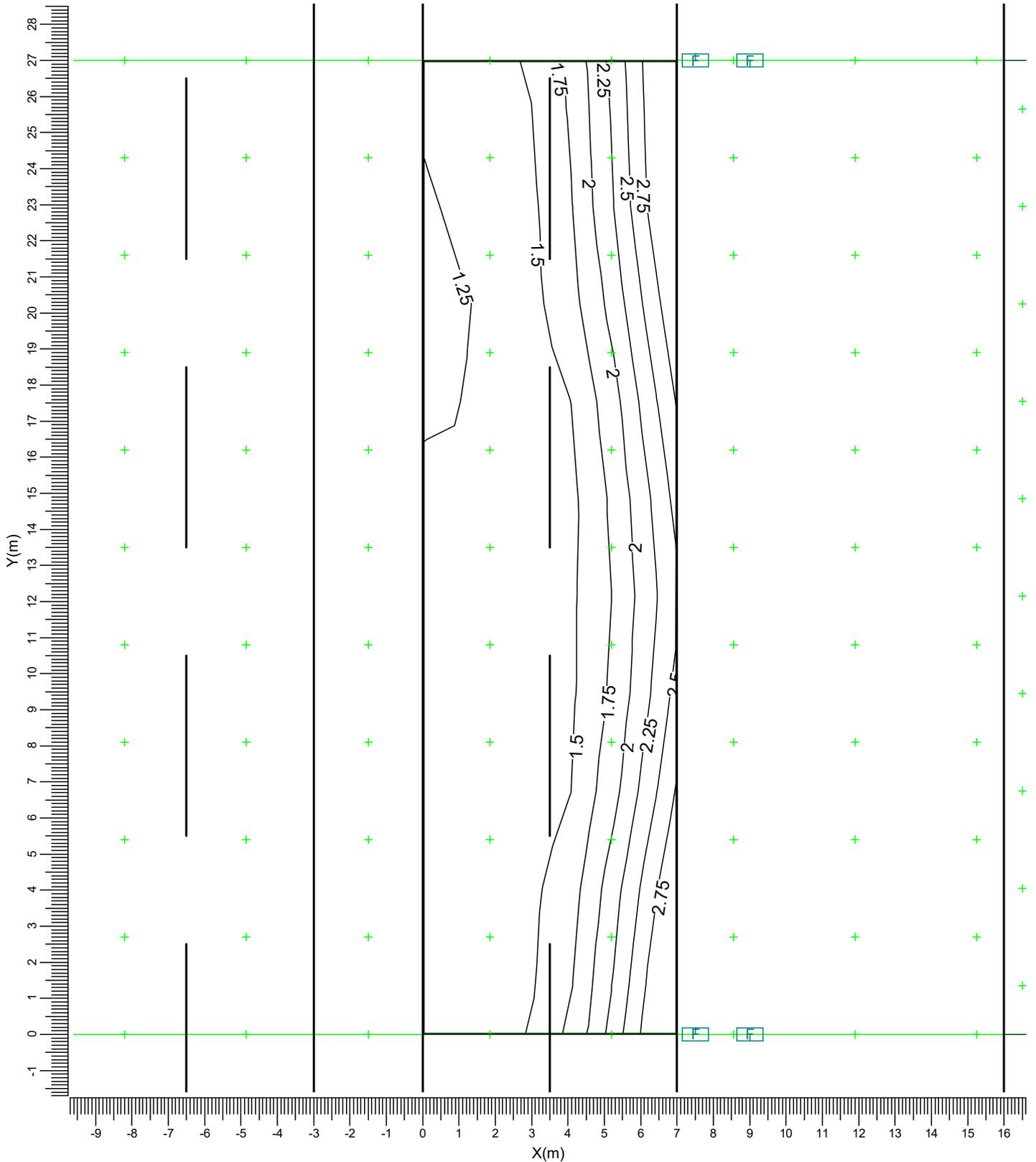
Mín/Media
0.71

Mín/Máx
0.41

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.16 L Calzada (O2): Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (5.25,-23.38, 1.50) = 8.4%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O2) (5.25, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070



F BGP383 DM

Media
1.70

Mín/Media
0.71

Mín/Máx
0.41

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.17 Eh Calzada: Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
 Cálculo : Iluminancia horizontal (lux)

X (m)	0.58	1.75	2.92	4.08	5.25	6.42
Y (m)						
25.65	29	30	30	33	39	46>
22.95	28	28	28	29	34	40
20.25	26	25	24	24	27	32
17.55	25	23	22	21	23	27
14.85	24	22	20	19	20	23
12.15	24	22	20	19<	20	23
9.45	25	23	22	21	23	27
6.75	26	25	24	24	27	32
4.05	28	28	28	29	34	40
1.35	29	30	30	33	39	46

Media
27.4

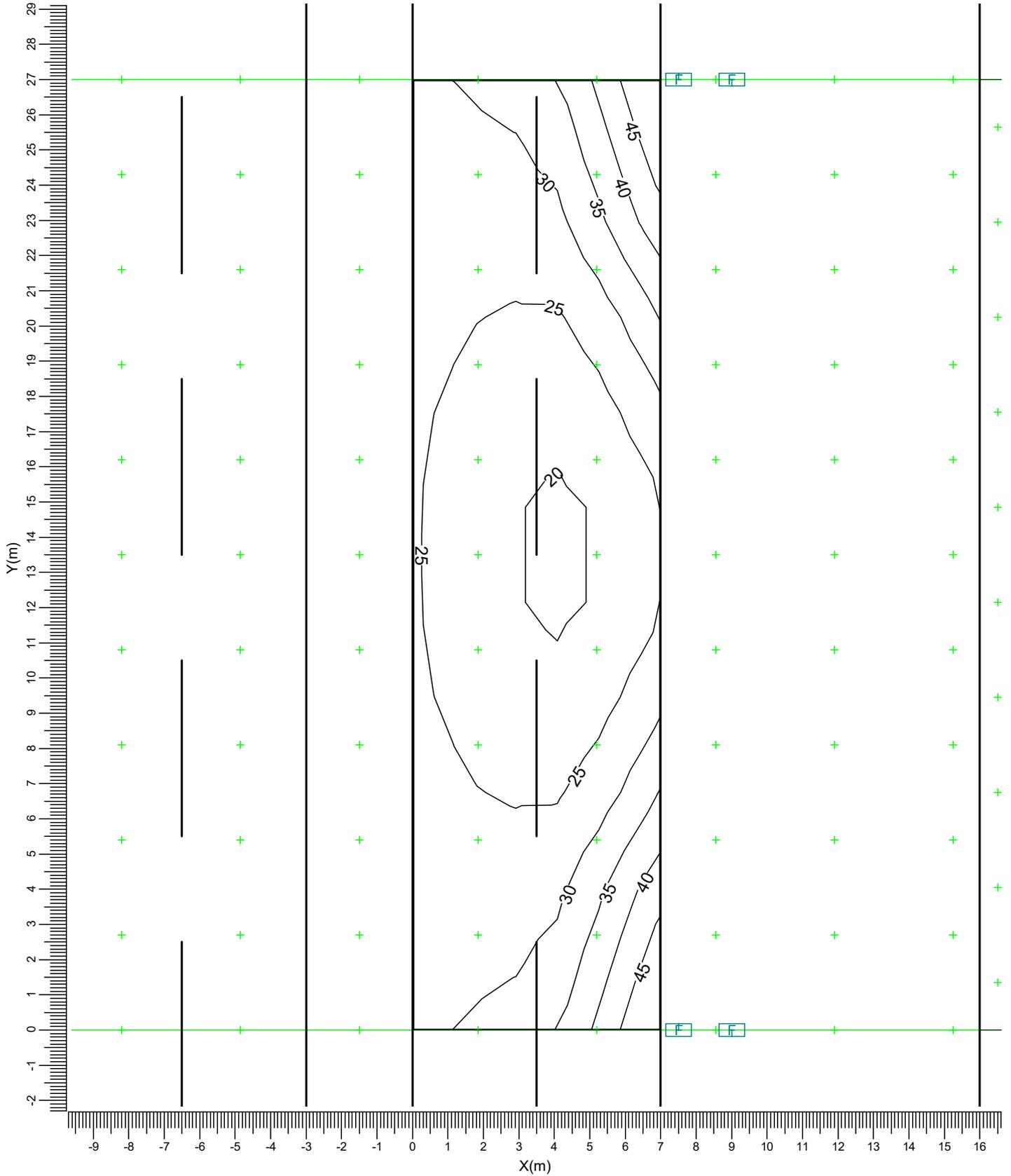
Mín/Media
0.70

Mín/Máx
0.42

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.18 Eh Calzada: Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia horizontal (lux)



F ———▶ BGP383 DM

Media
27.4

Mín/Media
0.70

Mín/Máx
0.42

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

5. Detalles de las luminarias

5.1 Luminarias del proyecto

Iridium gen3 LED Large
BGP383 1xGRN101/830 DM



Coeficientes de flujo luminoso

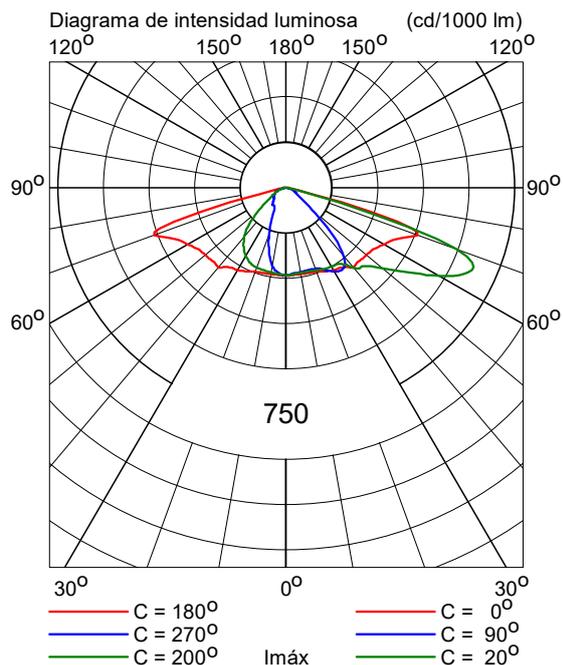
DLOR : 0.91
ULOR : 0.00
TLOR : 0.91

Balasto : -

Flujo de lámpara : 9843 lm

Potencia de la luminaria : 74.0 W

Código de medida : LVP0101700



VIAL 7

(V7)

URB. CORTIJO MERINO

SECCIÓN 6

Fecha:

24-09-2018

Descripción:

CLASE DE ALUMBRADO ME2.

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN = 79,18 m² lux/W.

ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA = 3,05.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN = A.

FACTOR DE UTILIZACIÓN = 0,72.

FHS = 0%.

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

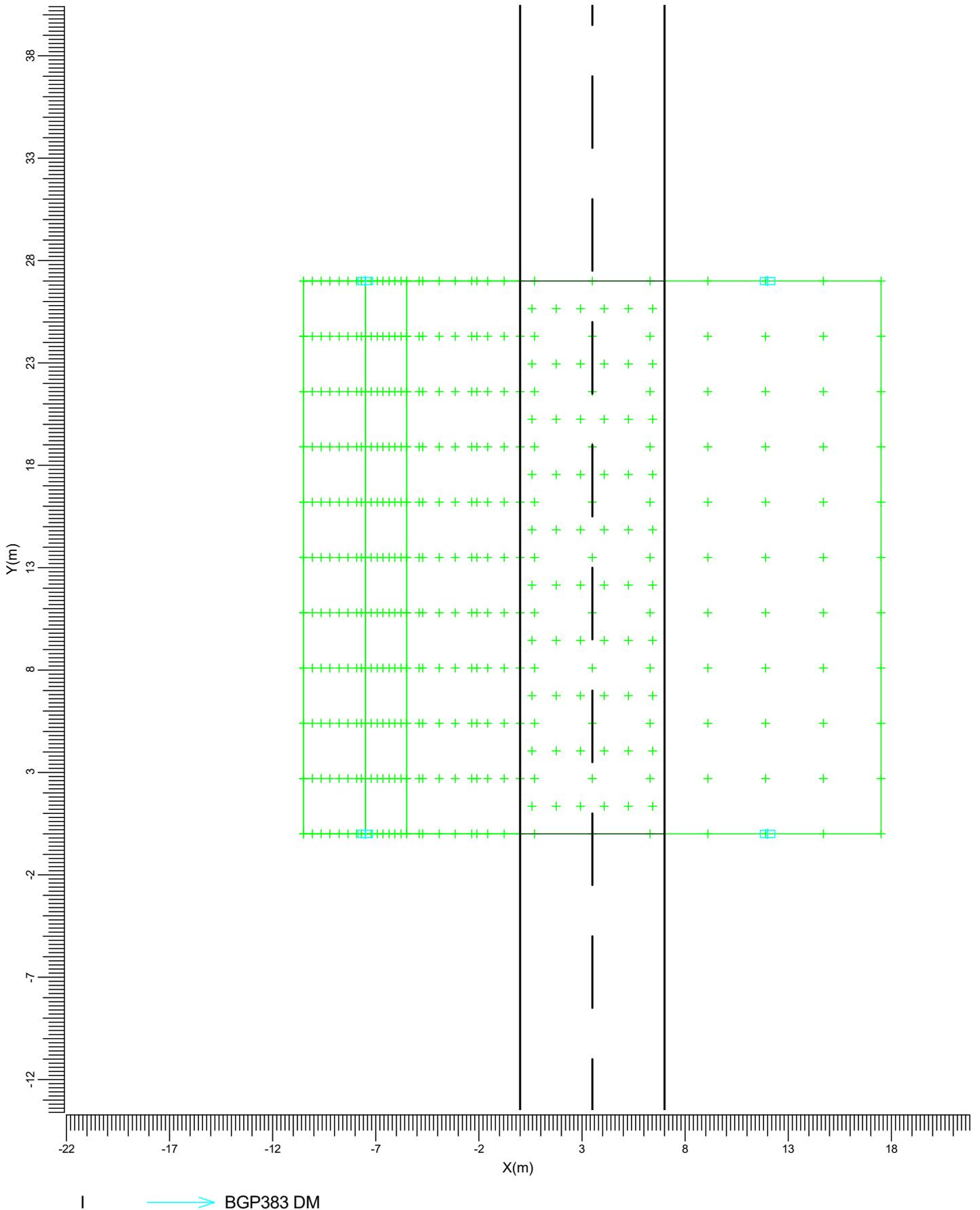
PRODE INGENIEROS

Índice del contenido

1.	Descripción del proyecto	3
1.1	Vista superior del proyecto	3
2.	Resumen de Esquemas	4
3.	Resumen	5
3.1	Calzada principal	5
3.2	Líneas de Luminarias Adicionales	6
3.3	Cálculos Adicionales	6
4.	Resultados del cálculo	7
4.1	ACERA: Tabla de texto	7
4.2	ACERA: Curvas iso	8
4.3	APARCAMIENTO: Tabla de texto	9
4.4	APARCAMIENTO: Curvas iso	10
4.5	EFICIENCIA ENERGÉTICA: Tabla de texto	11
4.6	EFICIENCIA ENERGÉTICA: Curvas iso	12
4.7	CARRIL BICI: Tabla de texto	13
4.8	CARRIL BICI: Curvas iso	14
4.9	L Calzada (O1): Tabla de texto	15
4.10	L Calzada (O1): Curvas iso	16
4.11	L Calzada (O2): Tabla de texto	17
4.12	L Calzada (O2): Curvas iso	18
4.13	Eh Calzada: Tabla de texto	19
4.14	Eh Calzada: Curvas iso	20
5.	Detalles de las luminarias	21
5.1	Luminarias del proyecto	21

1. Descripción del proyecto

1.1 Vista superior del proyecto



Escala
1:250

2. Resumen de Esquemas

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.85.

La rejilla principal del campo está basada en un modelo de luminancia CEN .

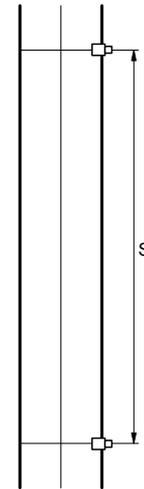
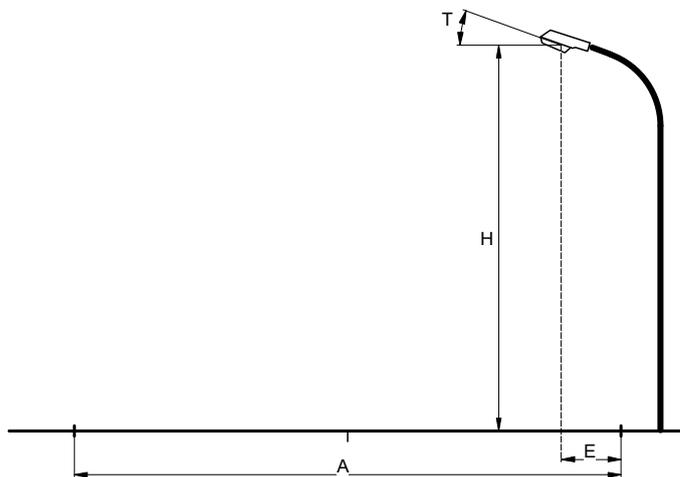
Código	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
I	BGP383 DM	1 * GRN150/830	116.0	1 * 14118
	Unidad	Esquema 1		
Carretera		Carretera de Calzada Unica		
Anchura Calzada	m	7.00		
Número de Carriles		2		
Tabla de Reflexión		CIE R3		
Q0 de la Tabla		0.070		
Factor de Mantenimiento		0.85		
Código de la Luminaria		I		
Instalación		Unilateral Derecha		
Altura	m	10.00		
Separación	m	27.00		
Saliente	m	-5.00		
Inclin90	grad	0.0		
L med	cd/m2	1.51		
Uo		0.80		
UI		0.81		
TI	%	7.5		
Eh med	lux	28.3		
Eh mín/med		0.88		
SR		1.00		

El cálculo incluye las contribuciones de luminarias establecidas por el usuario

3. Resumen

3.1 Calzada principal

Tipo de Luminaria	:	BGP383 DM
Tipo de Lámpara	:	1 * GRN150/830
Flujo Lámpara	:	14118 lumen
Inclin90	(T)	0.0 grad
Tipo de rejilla	:	Luminancia CEN
Factor Mantenimiento Proyecto	:	0.85



Carretera	:	Carretera de Calzada Unica
Anchura Calzada	(A)	7.00 m
Número de Carriles	:	2
Tabla de Reflexión	:	CIE R3
Q0 de la Tabla	:	0.070
Factor de Mantenimiento	:	0.85
Instalación	:	Unilateral Derecha
Altura	(H)	10.00 m
Separación	(S)	27.00 m
Saliente	(E)	-5.00 m

Datos Generales de calidad

Luminancia

Media	=	1.51 cd/m ²
Mínima/Media	=	0.80
UI	=	0.81

Deslumbramiento

TI	=	7.5 %
----	---	-------

Ratio de alrededores

SR	=	1.00
----	---	------

Iluminancia Horizontal

Media	=	28.3 lux
Mínima/Media	=	0.88

3.2 Líneas de Luminarias Adicionales

Luminarias del proyecto:

Código	Ctad. Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
I	28 BGP383 DM	1 * GRN150/830	1 * 14118

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento: Angulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * I	-7.50	-81.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * I	-7.50	-54.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * I	-7.50	-27.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * I	-7.50	-0.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * I	-7.50	27.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * I	-7.50	54.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * I	-7.50	81.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * I	-7.50	108.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * I	-7.50	135.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * I	-7.50	162.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * I	-7.50	189.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * I	-7.50	216.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * I	-7.50	243.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * I	-7.50	270.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * I	-7.50	297.00	10.00	0.0	0.0	0.0

3.3 Cálculos Adicionales

Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín	Mín/Med	Mín/Máx
ACERA	Iluminancia en la superficie	lux	23.5	9.2	0.39	
APARCAMIENTO	Iluminancia en la superficie	lux	28.7		0.70	0.53
EFICIENCIA ENERGÉTICA	Iluminancia en la superficie	lux	24.3		0.12	0.07
CARRIL BICI	Iluminancia en la superficie	lux	28.9		0.63	0.47

4. Resultados del cálculo

4.1 ACERA: Tabla de texto

Rejilla : ACERA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-10.50	-10.07	-9.64	-9.21	-8.79	-8.36	-7.93	-7.50
Y (m)								
27.00	23	26	30	33	35	37	38	39>
24.30	21	24	27	30	32	34	35	36
21.60	17	20	22	25	27	28	29	30
18.90	13	15	17	19	21	22	24	24
16.20	10	12	14	15	17	18	19	20
13.50	9<	11	12	14	15	16	17	18
10.80	10	12	14	15	17	18	19	20
8.10	13	15	17	19	21	22	24	24
5.40	17	20	22	25	27	28	29	30
2.70	21	24	27	30	32	34	35	36
0.00	23	26	30	33	35	37	38	39

Media
23.5

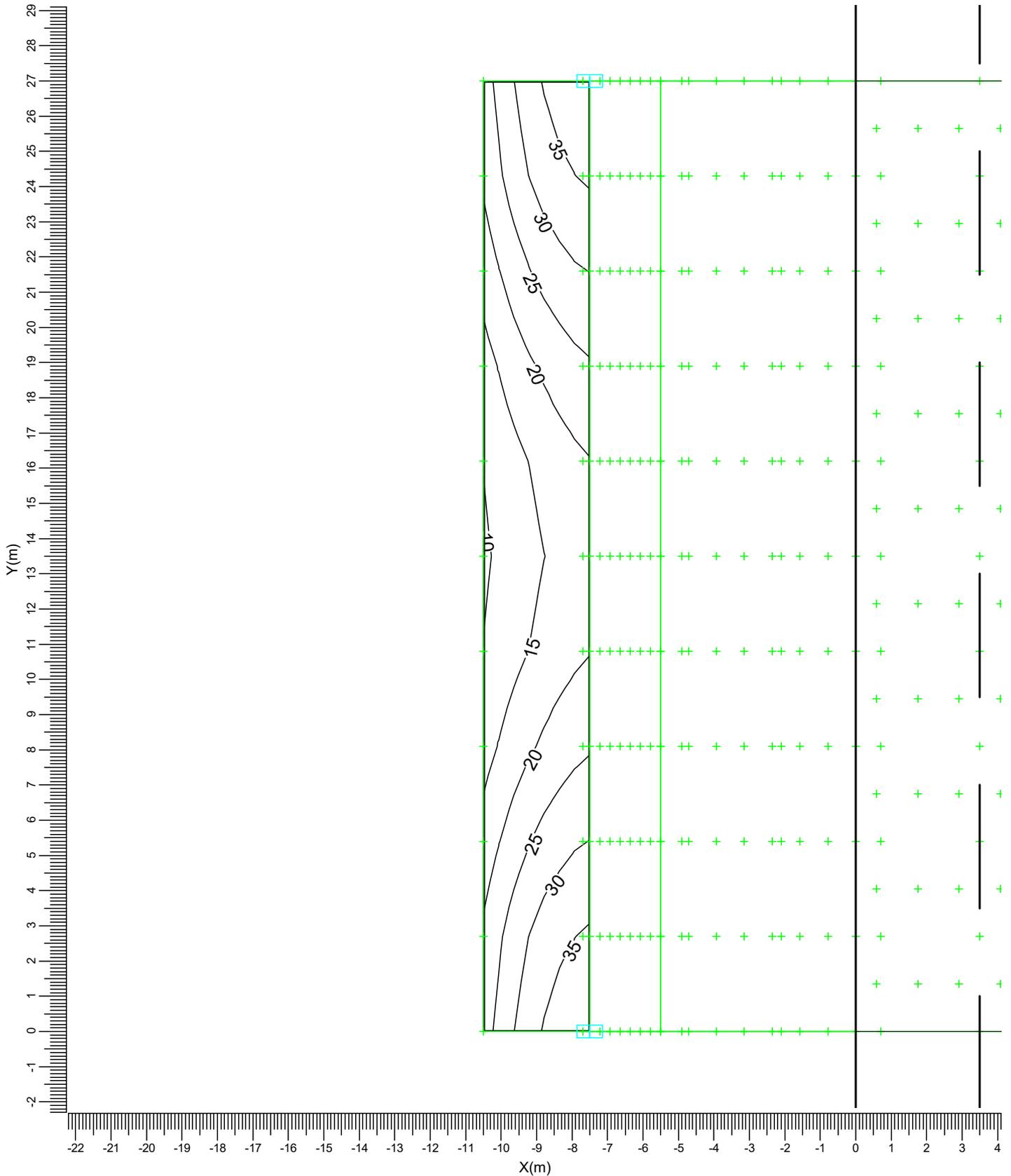
Mínima
9.2

Mín/Media
0.39

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.2 ACERA: Curvas iso

Rejilla : ACERA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



I → BGP383 DM

Media
23.5

Mínima
9.2

Mín/Media
0.39

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.3 APARCAMIENTO: Tabla de texto

Rejilla	: APARCAMIENTO en Z = -0.00 m							
Cálculo	: Iluminancia en la superficie (lux)							
X (m)	-5.50	-4.71	-3.93	-3.14	-2.36	-1.57	-0.79	-0.00
Y (m)								
27.00	38>	36	35	34	34	33	32	31
24.30	35	34	33	33	32	32	31	30
21.60	29	29	29	30	30	30	29	29
18.90	25	25	26	26	27	27	28	28
16.20	21	22	23	24	25	26	27	27
13.50	20<	21	22	23	24	25	26	27
10.80	21	22	23	24	25	26	27	27
8.10	25	25	26	26	27	27	28	28
5.40	29	29	29	30	30	30	29	29
2.70	35	34	33	33	32	32	31	30
0.00	38	36	35	34	34	33	32	31

Media
28.7

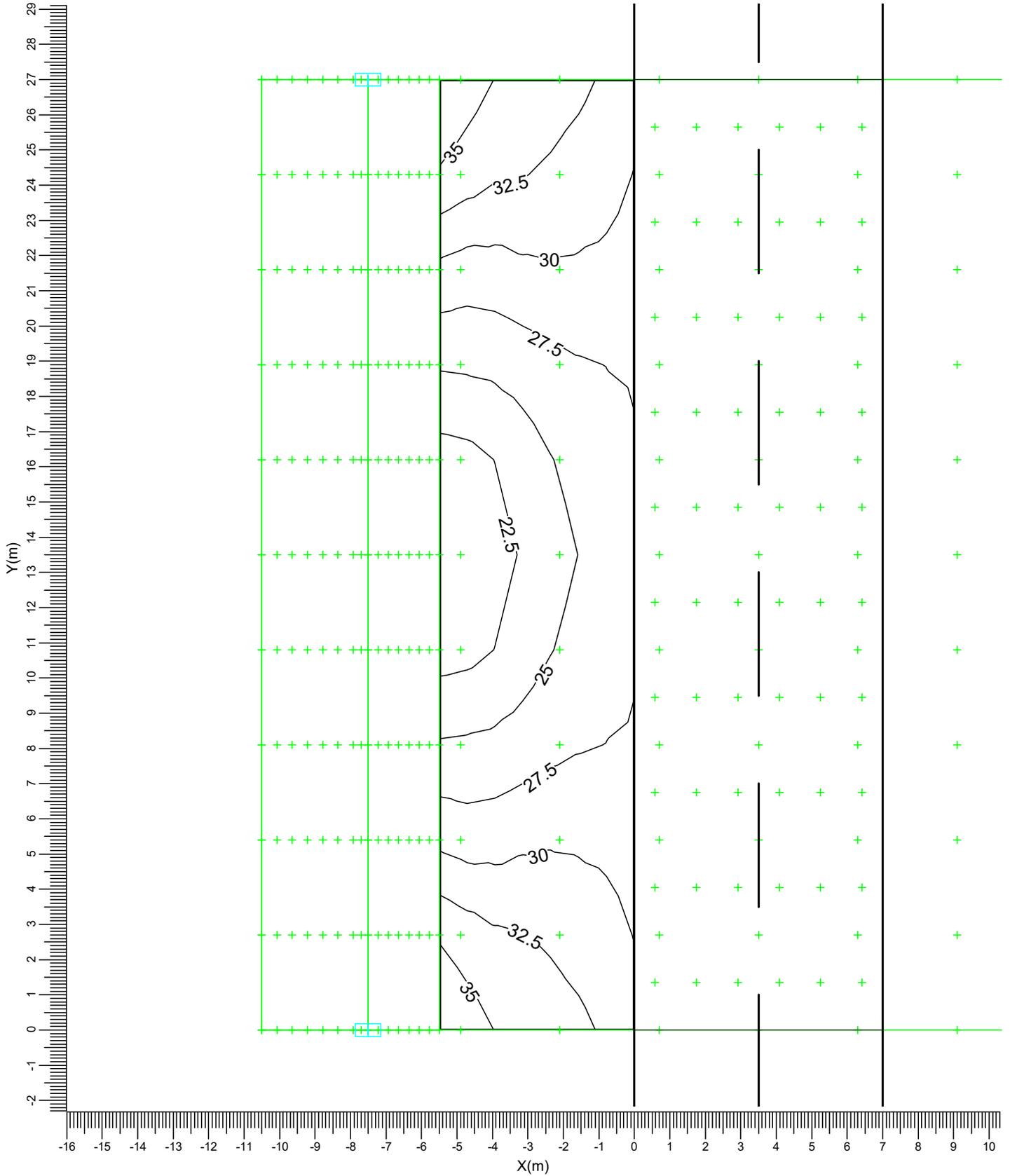
Mín/Media
0.70

Mín/Máx
0.53

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.4 APARCAMIENTO: Curvas iso

Rejilla : APARCAMIENTO en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



I → BGP383 DM

Media
28.7

Mín/Media
0.70

Mín/Máx
0.53

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.5 EFICIENCIA ENERGÉTICA: Tabla de texto

Rejilla : EFICIENCIA ENERGÉTICA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-10.50	-7.70	-4.90	-2.10	0.70	3.50	6.30	9.10	11.90	14.70	17.50
Y (m)											
27.00	23	39	37	33	30	29	33	36	39>	25	7
24.30	21	36	34	32	29	29	32	34	36	23	6
21.60	17	30	29	30	28	28	30	29	30	19	5
18.90	13	24	25	27	28	28	27	25	25	15	4
16.20	10	19	22	25	28	28	26	22	20	11	3
13.50	9	18	20	24	28	28	25	21	18	10	3<
10.80	10	19	22	25	28	28	26	22	20	11	3
8.10	13	24	25	27	28	28	27	25	25	15	4
5.40	17	30	29	30	28	28	30	29	30	19	5
2.70	21	36	34	32	29	29	32	34	36	23	6
0.00	23	39	37	33	30	29	33	36	39	25	7

Media
24.3

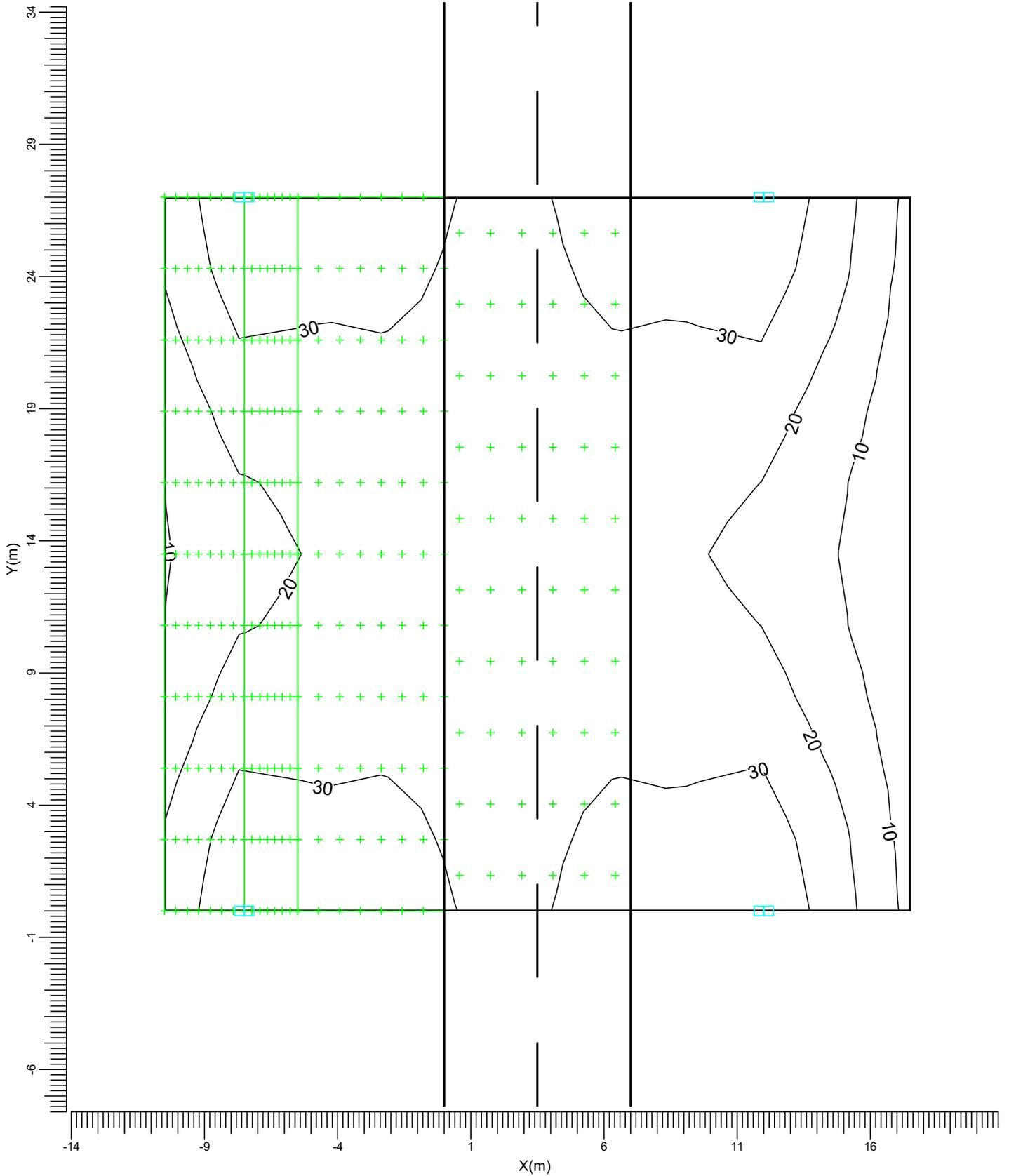
Mín/Media
0.12

Mín/Máx
0.07

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.6 EFICIENCIA ENERGÉTICA: Curvas iso

Rejilla : EFICIENCIA ENERGÉTICA en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



I → BGP383 DM

Media
24.3

Mín/Media
0.12

Mín/Máx
0.07

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:200

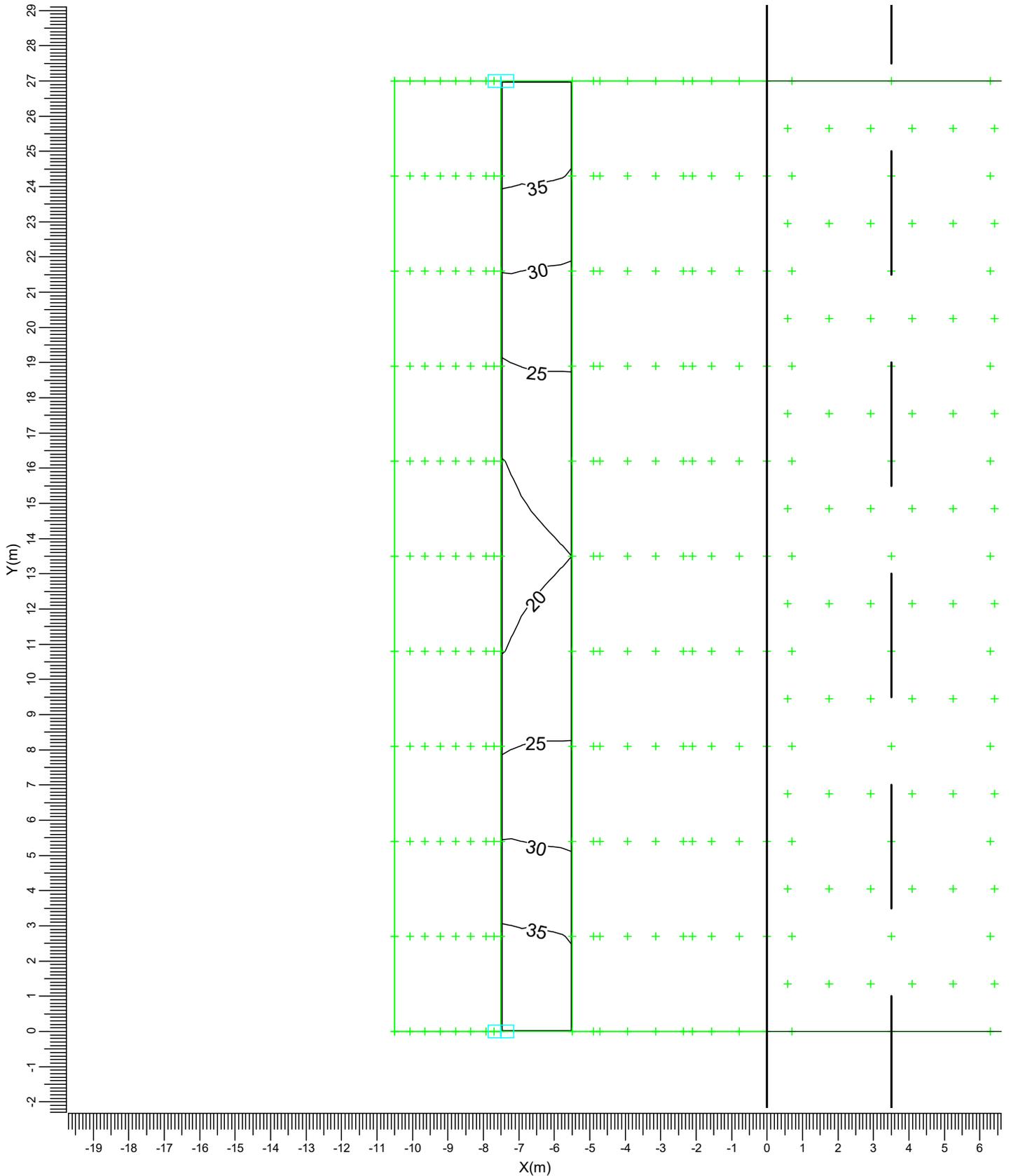
4.7 CARRIL BICI: Tabla de texto

Rejilla Cálculo	: CARRIL BICI en Z = -0.00 m : Iluminancia en la superficie (lux)							
X (m)	-7.50	-7.21	-6.93	-6.64	-6.36	-6.07	-5.79	-5.50
Y (m)								
27.00	39	39>	39	39	38	38	38	38
24.30	36	36	35	36	35	35	35	35
21.60	30	30	30	30	30	30	30	29
18.90	24	25	25	25	25	25	25	25
16.20	20	20	21	21	21	21	21	21
13.50	18<	19	19	19	19	20	20	20
10.80	20	20	21	21	21	21	21	21
8.10	24	25	25	25	25	25	25	25
5.40	30	30	30	30	30	30	30	29
2.70	36	36	35	36	35	35	35	35
0.00	39	39	39	39	38	38	38	38

Media
28.9Mín/Media
0.63Mín/Máx
0.47Factor mantenimiento proy.
0.85

4.8 CARRIL BICI: Curvas iso

Rejilla : CARRIL BICI en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



I → BGP383 DM

Media
28.9

Mín/Media
0.63

Mín/Máx
0.47

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.9 L Calzada (O1): Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (1.75, -23.38, 1.50) = 6.0%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O1) (1.75, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

X (m)	0.58	1.75	2.92	4.08	5.25	6.42
Y (m)						
25.65	1.4	1.3	1.3	1.5	1.6	2.0
22.95	1.4	1.2	1.3	1.4	1.6	2.0
20.25	1.3	1.2<	1.3	1.4	1.6	1.9
17.55	1.4	1.3	1.3	1.4	1.6	1.9
14.85	1.5	1.4	1.4	1.5	1.7	1.8
12.15	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.9
9.45	1.6	1.5	1.5	1.6	1.7	1.9
6.75	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.9
4.05	1.6	1.5	1.5	1.6	1.8	2.0
1.35	1.5	1.4	1.4	1.6	1.8	2.1>

Media
1.56

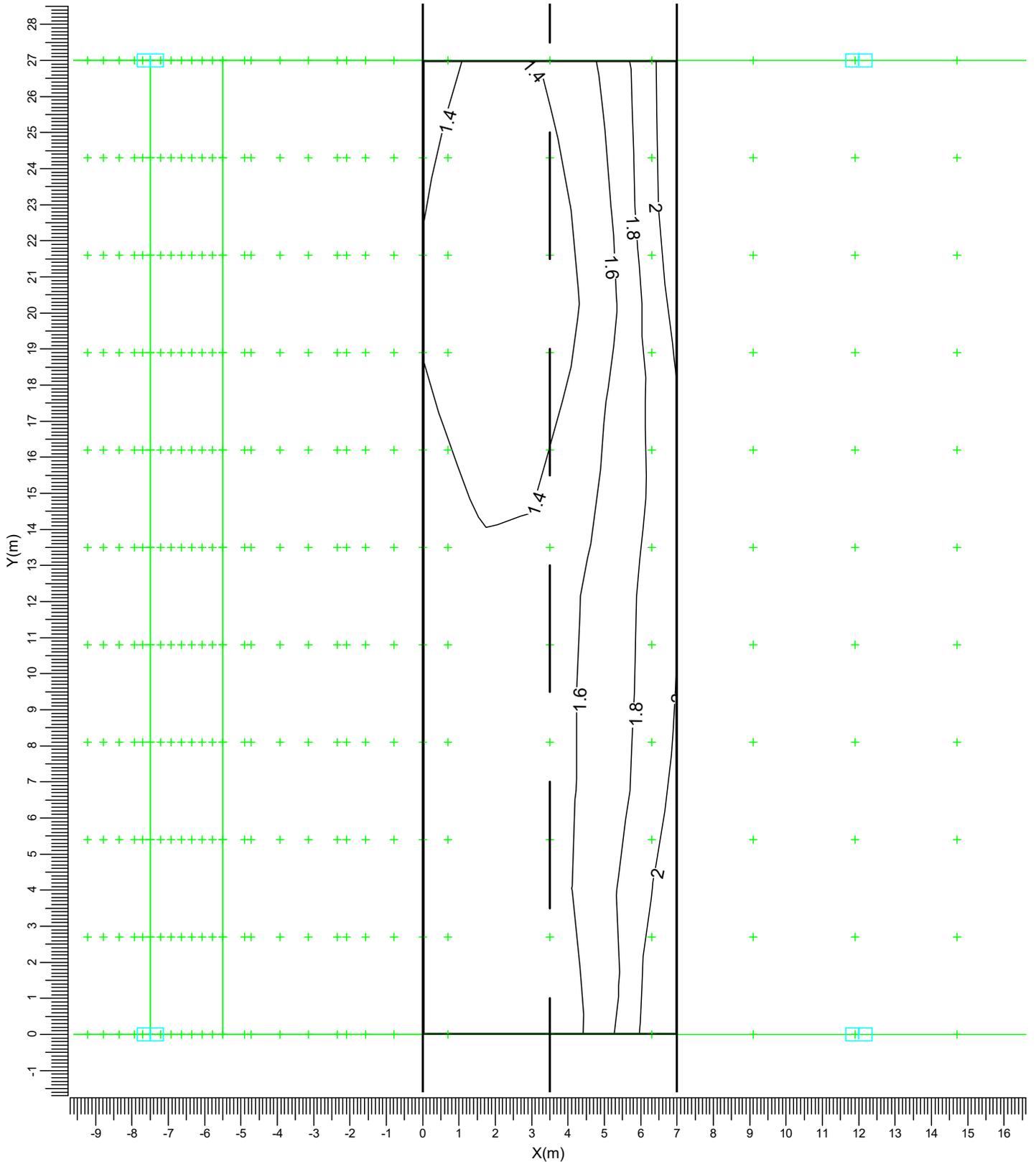
Mín/Media
0.80

Mín/Máx
0.59

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.10 L Calzada (O1): Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (1.75, -23.38, 1.50) = 6.0%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O1) (1.75, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070



I → BGP383 DM

Media
1.56

Mín/Media
0.80

Mín/Máx
0.59

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.11 L Calzada (O2): Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (5.25, -23.38, 1.50) = 7.5%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O2) (5.25, -60.00, 1.50) (cd/m2)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

X (m)	0.58	1.75	2.92	4.08	5.25	6.42
Y (m)						
25.65	1.5	1.3	1.3	1.4	1.5	1.7
22.95	1.4	1.3	1.2	1.3	1.5	1.7
20.25	1.4	1.3	1.2<	1.3	1.4	1.7
17.55	1.5	1.3	1.3	1.4	1.5	1.7
14.85	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.7
12.15	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7
9.45	1.6	1.6	1.5	1.5	1.6	1.7
6.75	1.7	1.6	1.5	1.5	1.6	1.7
4.05	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6	1.8>
1.35	1.6	1.5	1.4	1.5	1.6	1.8

Media
1.51

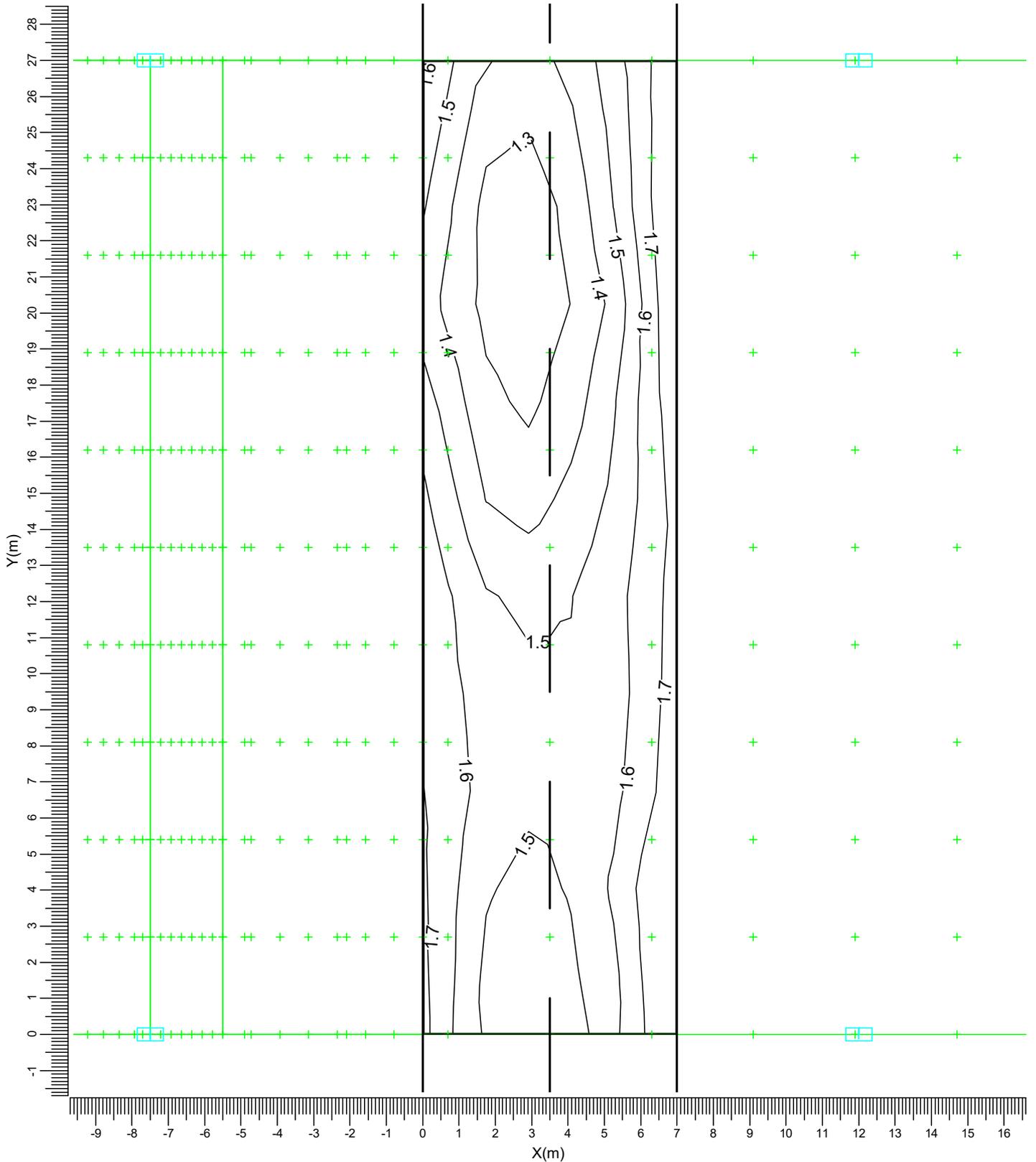
Mín/Media
0.82

Mín/Máx
0.70

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.12 L Calzada (O2): Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (5.25, -23.38, 1.50) = 7.5%
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (O2) (5.25, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070



I → BGP383 DM

Media
1.51

Mín/Media
0.82

Mín/Máx
0.70

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

4.13 Eh Calzada: Tabla de texto

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia horizontal (lux)

X (m)	0.58	1.75	2.92	4.08	5.25	6.42
Y (m)						
25.65	30	28	28	30	31	33>
22.95	29	28	28	29	30	31
20.25	28	28	28	28	28	28
17.55	28	28	28	28	27	26
14.85	28	28	28	27	26	25
12.15	28	28	28	27	26	25<
9.45	28	28	28	28	27	26
6.75	28	28	28	28	28	28
4.05	29	28	28	29	30	31
1.35	30	28	28	30	31	33

Media
28.3

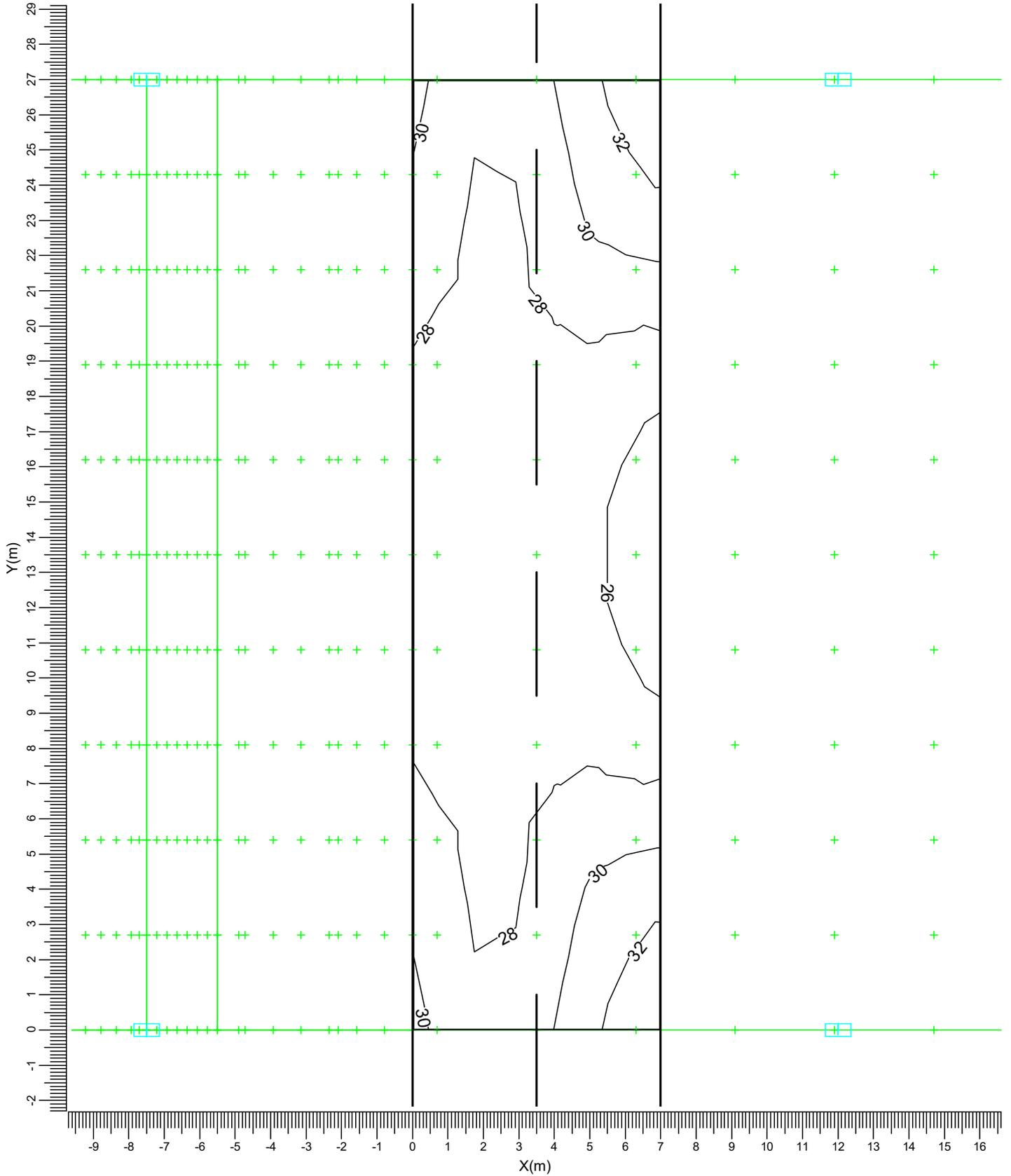
Mín/Media
0.88

Mín/Máx
0.76

Factor mantenimiento proy.
0.85

4.14 Eh Calzada: Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia horizontal (lux)



I → BGP383 DM

Media
28.3

Mín/Media
0.88

Mín/Máx
0.76

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:150

5. Detalles de las luminarias

5.1 Luminarias del proyecto

Iridium gen3 LED Large
BGP383 1xGRN150/830 DM



Coeficientes de flujo luminoso

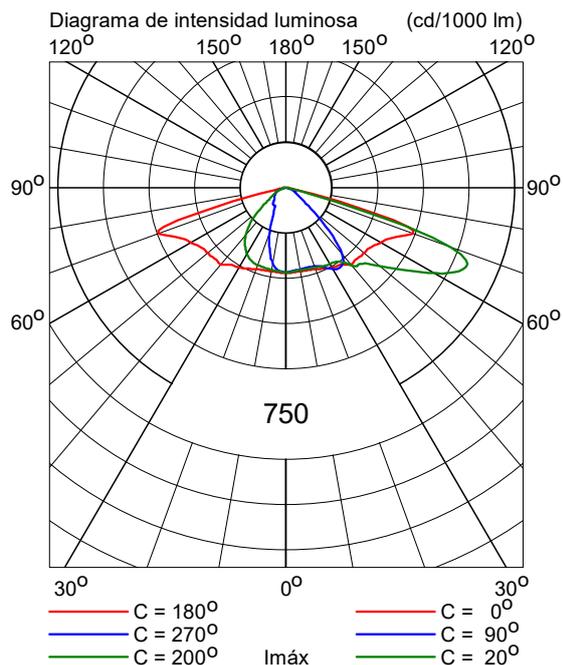
DLOR : 0.88
ULOR : 0.00
TLOR : 0.88

Balasto : -

Flujo de lámpara : 14118 lm

Potencia de la luminaria : 116.0 W

Código de medida : LVP0101700



ZONA PEATONAL
(JARDINES)

URB. CORTIJO MERINO

Fecha: 23-10-2018

Descripción: CLASE DE ALUMBRADO S1.

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN = 44,68 m² lux/W.

ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA = 4,06.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN = A.

FHS = 0%.

FACTOR DE UTILIZACIÓN = 0,41.

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

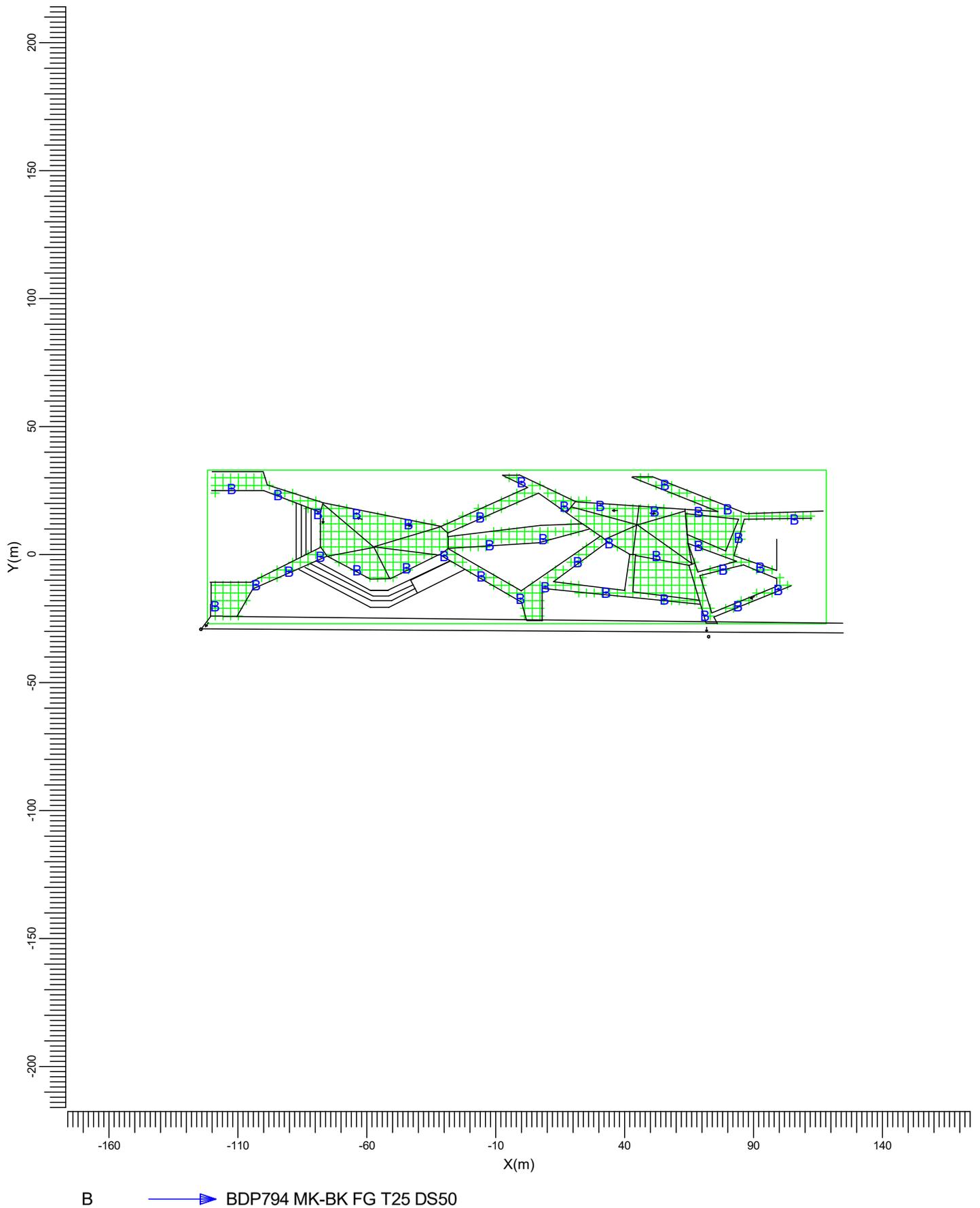
PRODE INGENIEROS

Índice del contenido

1.	Descripción del proyecto	3
1.1	Vista superior del proyecto	3
2.	Resumen	4
2.1	Información general	4
2.2	Luminarias del proyecto	4
2.3	Resultados del cálculo	4
3.	Resultados del cálculo	5
3.1	Rejilla Libre: Tabla gráfica	5
3.2	Rejilla Libre: Curvas iso	6
4.	Detalles de las luminarias	7
4.1	Luminarias del proyecto	7
5.	Datos de la instalación	8
5.1	Leyendas	8
5.2	Posición y orientación de las luminarias	8

1. Descripción del proyecto

1.1 Vista superior del proyecto



Escala
1:2000

2. Resumen

2.1 Información general

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.85.

2.2 Luminarias del proyecto

Código	Cdad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
B	38	BDP794 MK-BK FG T25 DS50	1 * LED74-4S/830	58.0	1 * 7400

Potencia total instalada: 2.20 (kW)

2.3 Resultados del cálculo

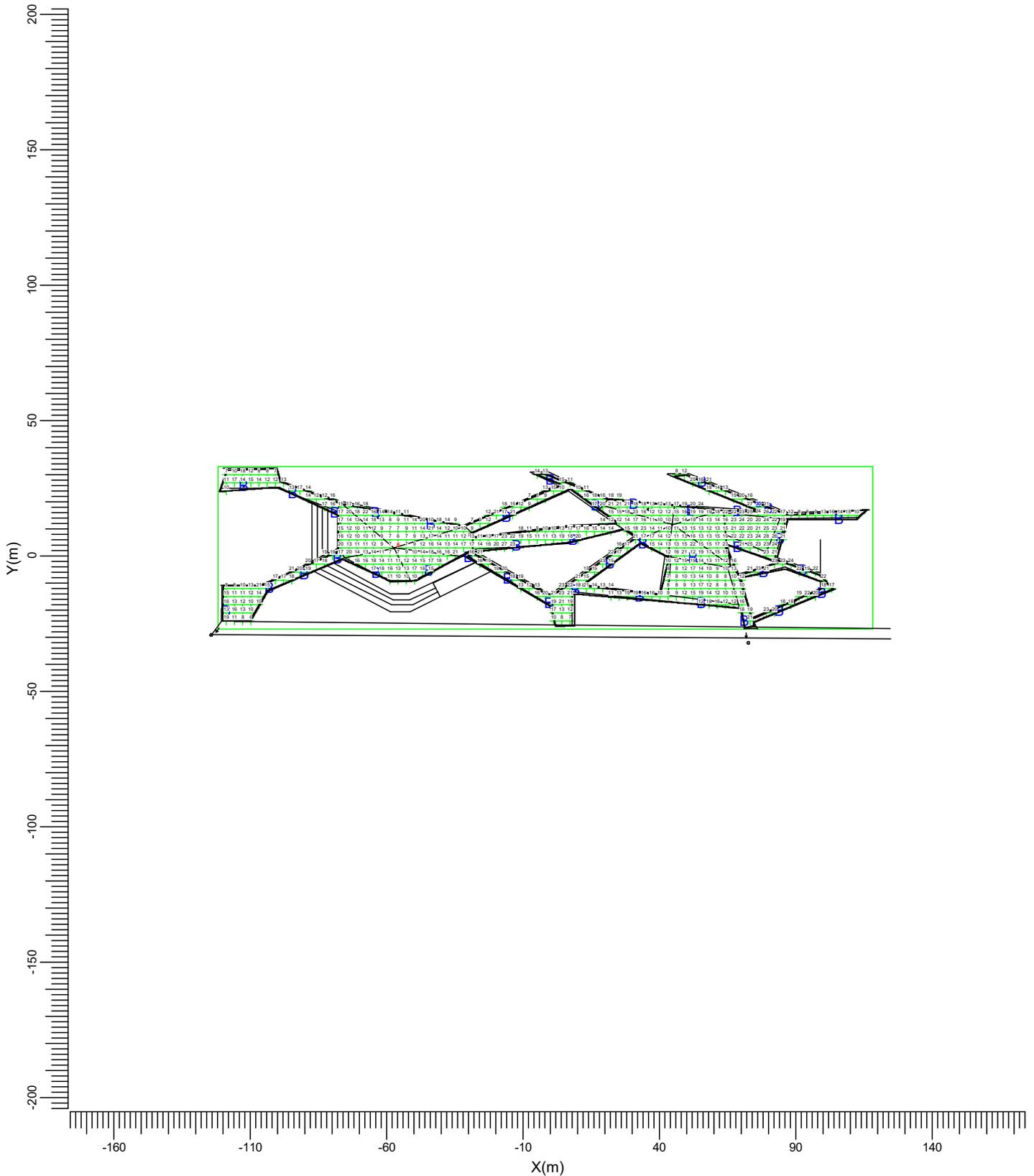
Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín/Med	Mín/Máx
Rejilla Libre	Iluminancia en la superficie	lux	15.1	0.41	0.21

3. Resultados del cálculo

3.1 Rejilla Libre: Tabla gráfica

Rejilla : Rejilla Libre en Z = 0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



B  BDP794 MK-BK FG T25 DS50

Media
15.1

Mín/Media
0.41

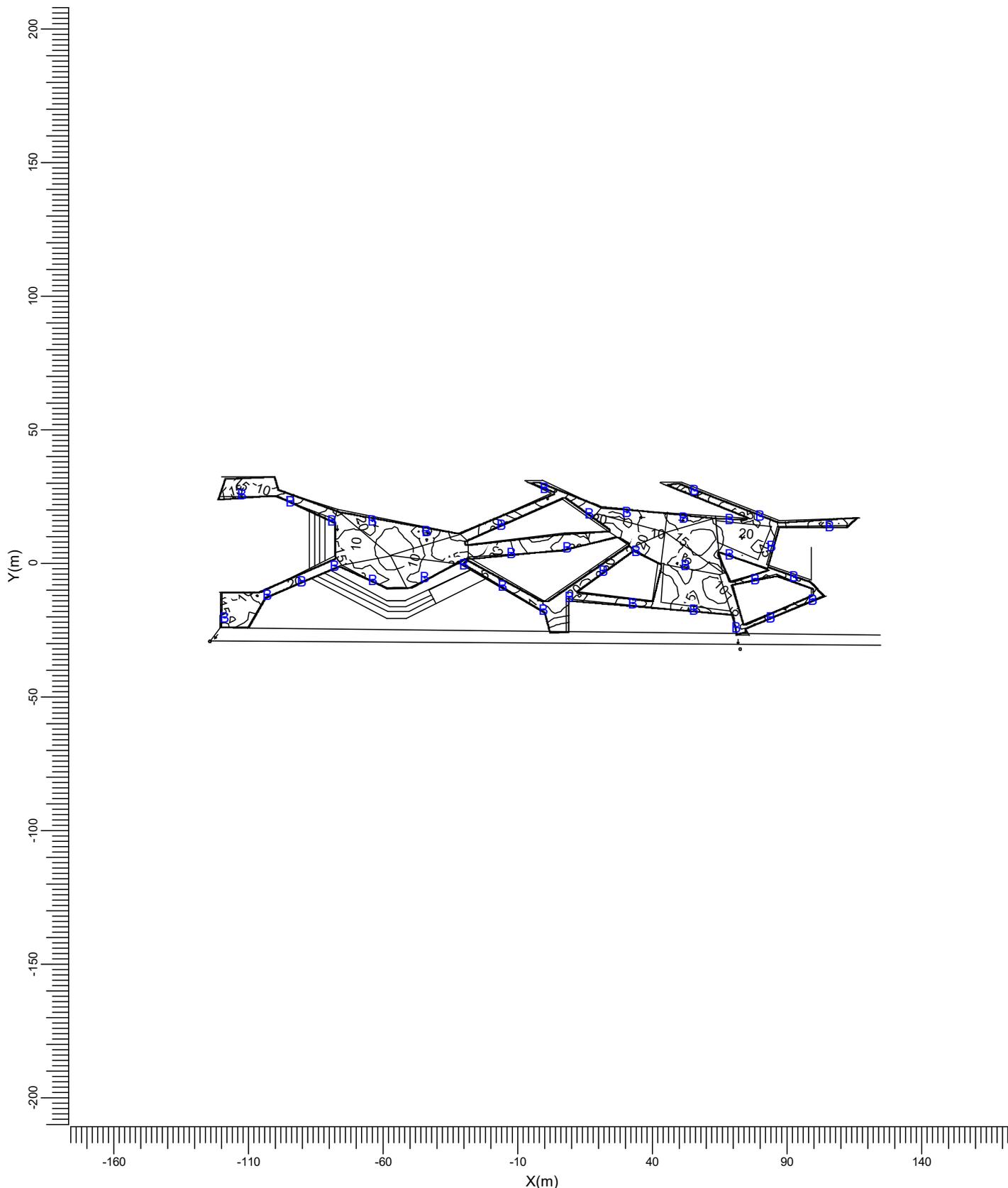
Mín/Máx
0.21

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:2000

3.2 Rejilla Libre: Curvas iso

Rejilla : Rejilla Libre en Z = 0.00 m
 Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



B BDP794 MK-BK FG T25 DS50

Media
15.1

Mín/Media
0.41

Mín/Máx
0.21

Factor mantenimiento proy.
0.85

Escala
1:2000

4. Detalles de las luminarias

4.1 Luminarias del proyecto

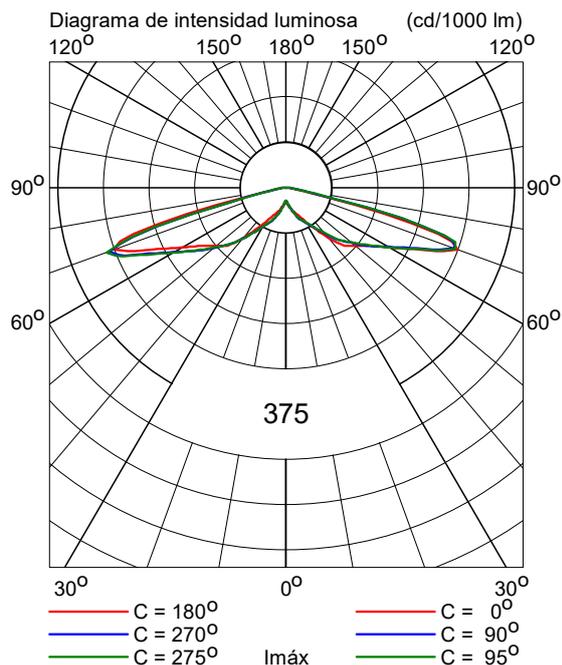
ClassicStreet
 BDP794 MK-BK FG T25 1 xLED74-4S/830 DS50



Coeficientes de flujo luminoso

DLOR : 0.67
 ULOR : 0.00
 TLOR : 0.67

Balasto : -
 Flujo de lámpara : 7400 lm
 Potencia de la luminaria : 58.0 W
 Código de medida : LVA17B4033



5. Datos de la instalación

5.1 Leyendas

Luminarias del proyecto:

Código	Ctad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
B	38	BDP794 MK-BK FG T25 DS50	1 * LED74-4S/830	1 * 7400

5.2 Posición y orientación de las luminarias

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento: Angulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * B	-118.89	-20.10	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	-112.42	25.91	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	-103.04	-11.76	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	-94.50	23.29	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	-90.27	-6.49	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	-78.92	16.13	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	-77.91	-0.81	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	-63.93	16.03	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	-63.75	-6.14	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	-44.67	-5.12	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	-43.75	12.01	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	-29.93	-0.41	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	-15.95	14.73	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	-15.61	-8.31	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	-12.34	3.75	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	-0.41	-17.23	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	0.05	28.33	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	8.41	5.97	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	9.12	-12.57	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	16.68	18.78	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	21.71	-2.73	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	30.64	19.26	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	32.78	-14.80	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	34.05	4.72	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	51.50	17.00	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	52.31	-0.55	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	55.37	-17.45	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	55.53	27.38	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	68.52	3.53	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	68.52	16.72	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	71.14	-23.72	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	78.15	-5.74	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	79.93	17.91	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	83.91	-20.10	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	84.23	6.69	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	92.55	-4.88	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	99.58	-13.47	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * B	105.82	13.90	4.00	0.0	0.0	0.0

**ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y
SALUD**

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBERA REGIR EL PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO SITO EN SECTOR SUNC-RT-1 " CORTIJO MERINO", AVDA. JOSE ORTEGA Y GASSET (MALAGA)

=====

1.- INTRODUCCION.

1.1.- Antecedentes.

Se redacta el presente estudio básico de seguridad y salud, con el fin de cumplimentar la legislación vigente en lo referente a las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las instalaciones de Alumbrado Público en SEctor SUN-RT-1, Cortijo Merino (Málaga).

1.2.- Normativa Vigente de Aplicación, en el presente estudio básico de Seguridad y Salud.

En el presente estudio básico de Seguridad y Salud, se han tenido en cuenta las Normativas que ha continuación se enumeran:

- LEY 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Orden de 27 de Junio de 1997, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

2.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

Los trabajos que se realizarán en el transcurso de la obra son los siguientes:

-Albañilería: El cerramiento estará constituido a base de fábrica doble hueco para revestir, asentado con mortero de cemento.

-Enfoscado y enlucido: Enlucido de mortero de cemento 1: 3 en paramentos verticales. En enfoscado maestrado se colocarán las maestras como máximo a 1 m. de distancia y el acabado corresponderá a fratasado.

-Solería: plaquetas de gres antideslizante

-Electricidad: Instalación eléctrica de puntos de luz y tomas de corriente.

3.- EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

Durante la ejecución de las obras descritas anteriormente se produce la posibilidad de accidentes si no se toman las medidas de protección adecuadas, ya sean generales o personales y para ello es necesario calibrar y evaluar lo más exacto posible el riesgo que entraña cada uno de los trabajos, obteniendo así la información necesaria para poder tomar las decisiones apropiadas en la adopción de medidas preventivas y en tal caso, sobre el tipo de medidas que deban adoptarse.

Crear que los accidentes suceden por fatalidad, es una creencia equivocada. Todo accidente que se produce en un centro de trabajo tiene una causa, esta causa es la que tenemos que encontrar para estudiar y corregir.

Las causas más comunes son :

-Distracciones.

-Falta de experiencia.

-Exceso de confianza.

-Desconocimiento del peligro en el puesto de trabajo.

-No emplear ningún medio de protección.

-Agotamiento físico y mental.

Con este estudio básico se pretende hacer un detalle de los riesgos más comunes y generalizados que aparecen en el 90% de la causalidad de los accidentes de trabajo, e intentar ver las causas y la forma de corregir los fallos tanto materiales como debidos a las imprudencias del ser humano.

Los riesgos en los trabajos a realizar en este caso serán:

-Albañilería, enfoscado y enlucido: Se producen riesgos de:

-Riesgos de caídas de plataformas de andamios..

-Caídas de objetos.

-Golpes y cortes en manos u otras partes del cuerpo por el uso de herramientas

-Riesgos eléctricos por el uso de cortadora radial.

-Cortes en extremidades por el uso de cortadora radial.

-Electricidad; Se producen riesgos de:

-Quemaduras

-Fibrilación

-Shock eléctrico.

-Cortes en extremidades superiores por el uso de alicates y pela hilos.

4.- MEDIDAS PREVENTIVAS.

La puesta en práctica de la acción preventiva requiere el conocimiento de cada uno de los puestos de trabajo para identificar y evitar los riesgos, a partir de ese conocimiento planificamos la acción preventiva.

Analizados los posibles riesgos de accidente en la obra, desarrollaremos a continuación las medidas preventivas para evitar los riesgos de accidente, estas medidas son de distintos tipos, como las de:

- Señalización de la obra según el Real Decreto 485/1.997 de 14 de Abril.

- Seguridad en los lugares de trabajo regulado por el Real Decreto 486/1.997 de 14 de Abril.

- Uso de los equipos de protección individual de los trabajadores regulada por el Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo.

- Seguridad en la utilización de los equipos de trabajo, regulado por el R.D. 1215/1997

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras, reguladas por el Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre.

Tanto las prendas de protección personal como los elementos de protección colectiva tienen fijado un período de vida útil, finalizado el cual se desecharán. Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido del previsto en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta y ello independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

En general, se procurará la reposición inmediata de todos aquellos medios que por su uso hayan adquirido holguras o desgastes superiores a los recomendados por el fabricante. El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en sí mismo.

4.1.- Medidas preventivas de carácter general o colectivas.

En todo tipo de trabajo la protección colectiva, debe imperar sobre la protección personal. Proteger la globalidad, el entorno de trabajo es más importante que una protección personal, ya que sin la existencia de una protección colectiva, tendremos que recurrir irremisiblemente a la protección personal pues el riesgo seguiría existiendo.

En su conjunto son las más importantes y se emplean acordes a la distintas unidades o trabajos a ejecutar. También en ellas podemos distinguir: unas de aplicación general, es decir que tienen o deben tener presencia durante toda la obra (señalización, instalación eléctrica, extintores, etc.), y otras que se emplean solo en determinados trabajos: andamios, barandillas, redes, vallas, etc. Pasamos a tratar las primeras en orden cronológico a su utilización.

1) Señalización

Tiene una afectación general a toda la obra y la compondrá el conjunto de señales que se utilicen que básicamente son de tres tipos: Las señales de prohibición y obligación tendrán forma de círculo y sus fondos serán rojos y azules respectivamente, Las de advertencia son triangulares con el fondo amarillo anaranjado. La correcta utilización de estas señales y el cumplimiento de sus indicaciones evitará situaciones peligrosas y numerosos accidentes.

Señales de prohibición: Que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro y que en esta obra en concreto serán de pictograma (circular, color rojo) y señalarán:

Prohibido fumar

Prohibido fumar y encender fuego.

Prohibido pasar a los peatones.

Entrada prohibida a personas no autorizadas.

Señales de advertencia: Que advierte un riesgo o peligro (pictograma, triangulares, color amarillo anaranjado) y serán:

Cargas suspendidas.

Riesgos eléctricos.

Peligro en general.

Señales de obligación: Señal que obliga a un comportamiento o a la utilización de un equipo determinado (pictograma, circular, azul) y serán en este caso:

Protección obligatoria de la cabeza

Protección obligatoria del oído.

Protección obligatoria de los pies.

Protección obligatoria de las manos.

Protección obligatoria del cuerpo.

Protección individual obligatoria contra caídas.

Las señales se instalarán preferentemente en una posición y altura apropiada al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en lugar bien iluminado y fácilmente visible, para evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

Deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente, reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven las cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

2) Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica que con carácter general, ha de suministrar energía a los distintos núcleos de trabajo, cumplirá lo establecido en los Reglamentos de Alta y Baja Tensión y Resoluciones complementarias del Ministerio de Industria, así como la norma de la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Los cuadros de distribución estarán formados por armarios metálicos normalizados, con placa de montaje al fondo, fácilmente accesible desde el exterior, dispondrán de puerta con cerradura y llave o candado, así mismo dispondrá de :

Seccionador de corte automático

Toma de tierra.

Interruptor diferencial.

Medidas de seguridad en instalaciones eléctricas: En esta obra en particular y con carácter general en relación con estas instalaciones eléctricas deberán observarse las siguientes normas:

Los bordes, tanto de cuadros como de máquinas, estarán protegidos con material aislante.

Los cables de alimentación a máquinas y herramientas tendrán cubiertas protectoras, serán de tipo antihumedad y no deberán estar en contacto o sobre el suelo en zonas de tránsito.

Esta totalmente prohibida la utilización de las puntas desnudas de los cables como clavijas de enchufe macho, en caso de rotura se deberá sustituir inmediatamente.

Todas las líneas eléctricas deberán quedar sin tensión al dar por finalizado el trabajo cortando para ello el seccionador general.

Es obligatorio la revisión periódica por parte de personal especializado de todas las instalaciones eléctricas localizadas en la obra. Esta medida afectará tanto al aislamiento de cada

elemento o máquina como al estado de los mecanismos, protecciones, conductores, cables, conexiones y empalmes.

Los portalámparas serán de material aislante, de forma que no produzcan contacto con otros elementos o cortacircuitos.

Todas las reparaciones se efectuarán previo corte de corriente y siempre por parte de personal cualificado.

Los cuadros eléctricos permanecerán cerrados quedando las llaves en poder de la persona responsable. Se señalará mediante carteles de peligro de riesgo eléctrico , así como cuando se hagan trabajos de mantenimiento .

En caso de accidente o avería cortar la corriente como primera medida.

Evitar empalmes, cables defectuosos, clavijas rotas y aparatos o herramientas de dudoso estado o con desperfectos.

No utilizar conexiones múltiples (ladrones), dan lugar a calentamiento y discontinuidad en la toma de tierra. Evitar alargaderas con distinto número de conductores en el receptor.

Para desconectar tirar de la clavija, nunca del cable. No utilizar aparatos eléctricos mojados o con las manos o pies mojados. No utilizar herramientas portátiles sin toma de tierra o con doble aislamiento. Evitar que los vehículos o carretillas pisen los cables eléctricos.. No tirar de los cables para el desplazamiento de herramientas o máquinas eléctricas.

Desconectar el paso de las líneas eléctricas ocultas o subterráneas antes de hacer un agujero o taladro en la pared o excavaciones y demoliciones.

Toda anomalía que se observe debe ponerse inmediatamente en conocimiento del servicio eléctrico. Se prohíbe realizar cualquier tipo de trabajo en instalaciones de alta tensión.

3) Prevención de incendios.

Los fuegos incontrolados provocan cuantiosos daños materiales y la pérdida de vidas humanas. El fuego es el resultado de una reacción química de oxidación fuertemente exotérmica, los cuatro factores determinantes son:

- Combustible.
- Comburente.
- Energía de activación.
- Reacción en cadena.

La prevención es el conjunto de medidas que actúan antes del inicio del fuego, incidiendo sobre cada uno de los factores determinantes del incendio, bien por separado o de forma combinada actuando sobre más de uno de ellos.

a) Sobre el combustible.

Intentar eliminar el combustible o bien evitar la formación de mezclas combustibles con las siguientes medidas en obra:

- Sustitución del combustible por otro menos combustible.
- Disolución o mezcla con el fin de obtener un producto menos combustible.
- Ventilación general o localizada para evitar atmósferas inflamables.
- Aislamiento de materiales combustibles.
- Evitar la acumulación de sustancias inflamables en el lugar de trabajo.
- Almacenamientos aislados y alejados de las zonas de trabajo.
- Refrigeración del combustible (si es posible).

b) Sobre el comburente.

Aplicaremos medidas tendentes a sustituir el comburente o separarlo del combustible que son:

- Sustituir o disminuir la proporción de oxígeno mediante el empleo de agentes inertes.
- Utilización de recipientes estancos.

c) Sobre la energía de activación.

Intentaremos con prevención eliminar los posible focos de ignición con las siguientes medidas:

- Las instalaciones eléctricas se adecuarán al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Prohibir fumar y utilizar medios de ignición.
- Utilización de herramientas anti chispas.
- Lubrificar las partes mecánicas en rozamiento.
- Emplazar las instalaciones generadoras de calor fuera del lugar o área de combustibles.
- Petición de autorización al responsable de la obra para trabajar con llama en áreas o recintos con atmósferas potencialmente inflamables.

d) Sobre la reacción en cadena.

La principal medida es la de evitar la propagación y ello se consigue utilizando materiales ignífugos en los elementos de la obra.

Protección general contra incendios: Se dispondrá en obra de dos extintores portátiles de 6 kg del tipo Polvo Seco para fuegos clase A (sólidos) y clase B (líquidos) que son los de mayor riesgo en esta obra en concreto.

También como medida complementaria de seguridad contra el fuego, se capacitará y adiestrará entre el personal, a un operario en el manejo de estos medios de extinción y que, además efectuará una ronda de prevención al final de la jornada.

Se cortará la corriente desde el cuadro general para evitar cortocircuitos al finalizar la jornada laboral.

Se prohibirá terminantemente fumar en zonas de trabajo donde exista un peligro inminente de incendio por la naturaleza de los materiales que se manejen.

Obligación de dar alarma y avisar a los bomberos ante cualquier conato de incendio.

4)Vallado perimetral de la zona de trabajo

- Vallado : Se colocarán vallas autónomas de limitación y protección en el área de trabajo. Estas vallas tendrán como mínimo 90 cm de altura, serán rígidas y con la suficiente consistencia.

- Balizamiento: En el interior y en la zona de los demás trabajos se balizará con cinta de balizamiento plástica.

- Protección contra las caídas: En los bordes que exista riesgo de caídas, se instalarán barandillas, deberán ser de madera o hierro, y se construirán según establece la Ordenanza general de Seguridad e Higiene.

- Cable de sujeción del cinturón de seguridad y sus anclajes: Cuando se desarrollen los trabajos en la parte superior de la obra, todos los operarios que allí realicen alguna tarea, llevarán como medida de protección individual un cinturón de seguridad clase C, para trabajos con desplazamiento y posibilidad de caídas, dichos cinturones deberán ir sujetos al cable de sujeción, que en este caso será de 10 m de largo y estará anclado a la pared con elementos que puedan soportar los esfuerzos a que se pudiera someter.

- Plataforma de trabajo: Irá montada sobre andamios de tubos de acero, tendrá como mínimo 60 cm de ancho y estará dotada de barandillas de 90 cm de alto, listón intermedio y rodapié.

-Escaleras de mano: Serán metálicas , excepto en trabajos eléctricos, que deberán ser de material aislante y dispondrán de zapatas antideslizantes. En ningún caso se utilizarán escaleras de madera con peldaños clavados.

5) Orden y limpieza

Mantener el centro de trabajo en orden y limpio, es un aspecto importantísimo en la Prevención de Accidentes y contribuye eficazmente a la Motivación, al Rendimiento y a la Satisfacción del trabajo. A continuación se dan algunas normas que se deberán cumplir en la obra:

En el centro de trabajo deben estar libres de obstáculos los lugares de paso, escaleras, puertas, pasillos , etc.

Tener distribuido en el centro de trabajo recipientes adecuados para depositar desperdicios y basuras.

Guardar ordenadamente las herramientas de trabajo, siempre en el sitio previsto para esa finalidad.

Tener siempre los suelos limpios, sobre todo de grasa para evitar caídas. Durante la demolición los escombros se retirarán del área en el momento que se produzcan, depositándolos en un contenedor especial para así ser llevados al vertedero municipal.

6) Botiquín de obra:

En la obra se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios, bien señalizado y convenientemente situado.

El Botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

4.2.- Medidas preventivas de caracter individual o personal.

Las protecciones individuales son las prendas o equipos que de una manera individualizada utiliza el trabajador de acuerdo con el trabajo que realiza. No suprimen el origen del riesgo y únicamente sirven de escudo o colchón amortiguador del mismo. Se utilizan cuando no es posible el empleo de medidas de prevención colectivas. Obligatoria estas protecciones personales cumplirán las condiciones mínimas que indica el Real Decreto 1407/1.992 de 20 de Noviembre.

En la actualidad el termino "protección personal" ha pasado a denominarse E.P.I. (Equipos de protección Individual).

Los E.P.I. constituyen la última barrera entre el hombre y el riesgo y por ello su utilización en ocasiones se hace imprescindible frente a la existencia de situaciones de riesgo que atentan contra la salud de los trabajadores.

Los E.P.I. no eliminan los riesgos, solo sirven para minimizar sus consecuencias.

Los trabajadores tienen la obligación de utilizar y cuidar correctamente los E.P.I., colocarlos después de su utilización en el lugar indicado para ello, e informar inmediatamente a su superior de cualquier defecto o daño en el equipo de protección.

Los E.P.I. que se utilizarán en esta obra obligatoriamente y que están indicados por el Real Decreto 773/1.997 de 30 de Mayo, son los siguientes:

a) Protección de la cabeza:

En esta obra se utilizará casco de seguridad no metálicos. Estos cascos dispondrán de atalaje interior, desmontable y adaptable a la cabeza del trabajador.

b) Protección del rostro:

Durante los trabajos de soldadura de la estructura los trabajadores que las realicen deberán llevar pantalla abatible especial para soldadura sujeta al casco de la cabeza.

c) Protección de los oídos:

Cuando el nivel de ruido sobrepase los 80 dB que establece la Ordenanza como límite, en este caso durante la demolición del solado, se utilizarán protectores auditivos tipo "orejeras", con arnés de cabeza.

d) Protección de los ojos :

Dada su importancia y riesgo de lesión grave, cuando se realicen trabajos de picado de pared o suelo se deberá llevar gafas pantalla normalizadas.

e) Protección de pies y piernas:

Obligatoriamente se utilizará calzado de seguridad. Únicamente cuando se trabaje en puesta en obra y extendido de hormigón, se emplearán botas de goma vulcanizadas de media caña, tipo pocero, con suela antideslizante.

f) Protección de manos y brazos:

Por la naturaleza del trabajo desarrollado en las obras, la parte más expuesta son las manos. Por ello contra las lesiones que pueda producir el cemento, se utilizarán guantes de goma o de neopreno.

Para las contusiones o arañazos que se ocasionan en descargas y movimiento de materiales, así como en la colocación del hierro, se emplearán guantes de cuero.

Para los trabajos de electricidad, se utilizarán guantes aislantes de la electricidad.

g) Protección del aparato respiratorio:

Al existir en estos trabajos buena ventilación y no utilizarse sustancias nocivas, únicamente habrá que combatir los polvos que se produzcan en el movimiento general de tierras y durante la demolición. Para ello se procederá a regar el terreno y los escombros y a dotar al personal cuando sea preciso de mascarillas faciales depuradoras de aire.

h) Medios integrales de protección:

Son los que protegen al trabajador todas las partes o zonas del cuerpo, en este caso ropa de trabajo, que será cómoda y ajustada al cuerpo para evitar atrapamientos o enganches.

i) Cinturón de seguridad:

En todos los trabajos de altura con peligro de caídas es obligatorio el uso del cinturón de seguridad. Estos cinturones serán tipo "C" para trabajos con desplazamiento y posibilidad de caídas. Dispondrán de cuerda de amarre o cuerda salvavidas de fibra natural o artificial, tipo nylon o similar, con mosquetón de enganche, siendo su longitud tal que no permita la caída a un plano inferior, superior a 1,50 m de distancia.

5.- CONCLUSION.

Con lo anteriormente descrito se han expuesto las normas operativas de protección de Seguridad y Salud más usuales y que deben respetarse en la obra objeto del presente estudio.

5.- CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente descrito se han expuesto las normas operativas de protección de Seguridad y Salud que deben **APLICARSE OBLIGATORIAMENTE** en la obra objeto del presente estudio.

Málaga, enero de 2019

Ingeniero Técnico Industrial



Aldo La Beira Strani

Cgdo. N° 966

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS QUE DEBERAN REGIR EN LA EJECUCION DEL PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO SITO EN SECTOR SUNC-RT-1 " CORTIJO MERINO", AVDA. JOSE ORTEGA Y GASSET (MALAGA)

=====

Que además de las generales deberán regir en la ejecución de las obras a que se refiere este Proyecto.

- Capitulo I.- Descripción de las obras e instalaciones.
- Capitulo II.- Condiciones que deben satisfacer los materiales y su mano de obra.
- Capitulo III.- De la ejecución de la obras e instalaciones.
- Capítulo IV.- Modificaciones.
- Capítulo V.- Maquinaria e instalaciones.
- Capítulo VI.- Pruebas y ensayos.
- Capitulo VII.- Medición y abono de las obras.
- Capitulo VIII.- Disposiciones generales.

CAPITULO I.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.

Artículo 1º.- Obras e instalaciones que comprende el Proyecto.

Las obras e instalaciones sujetas a las prescripciones técnicas de este Pliego son las que figuran definidas en la Memoria y distintos documentos del presente Proyecto.

Las dimensiones y otras características específicas de las obras quedan definidas y relacionadas en los distintos documentos del mismo.

CAPITULO II.- CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA.

Artículo 2º.- Materiales en general.

Todos los materiales que hayan de emplearse deberán de reunir las características indicadas en el presente Pliego y en el Cuadro de precios adjunto y merecer la conformidad de la Dirección de la obra.

La dirección de la obra tiene la facultad de rechazar aquellos materiales que considere que no responden a las normas del Pliego por ser inadecuados para el buen resultado de los

trabajos.

Todos los materiales deberán responder por sus dimensiones, peso, número, calidad, especie, elaboración y procedencia a las indicaciones del presente Pliego y al correspondiente Cuadro de Precios.

Artículo 3°.- Otros materiales.-

Los demás materiales que sin especificarse en el presente Pliego, hayan de ser empleados, serán de primera calidad y no podrán utilizarse, sin antes haber sido reconocidos por el Ingeniero Director de la obra que podrá rechazarlos si no reuniesen a su juicio las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

Artículo 4°.- Ensayos.

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales que han de emplearse en las obras reúnen las condiciones fijadas en el presente Pliego, se determinarán por el Ingeniero Director de la obra y todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del contratista y se hallan comprendidos en los precios del Presupuesto.

CAPITULO III.- DE LA EJECUCION DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.

Artículo 5°.- Normas generales

Como regla general, durante la ejecución de las obras el Contratista deberá seguir las mas perfectas reglas constructivas y de las mejoras técnicas para su realización, ateniéndose a las disposiciones que se prescriben en los artículos siguientes para cada una de las distintas partes de las obras.

Para aquellas partes de obras no incluidas en el contratista deberá seguir escrupulosamente las normas especiales que, para cada caso, señale la Dirección de obra.

Artículo 6°.- Equipos mecánicos

La contrata adjudicataria deberá disponer de medios y personal idóneo para la ejecución de los trabajos y estará dotada de los equipo mecánicos adecuados.

CAPITULO IV.- MODIFICACIONES.

Artículo 7º.- Solo se admitirán modificaciones por los siguientes conceptos:

- Mejoras en calidad, cantidad o montaje de los diferentes elementos, siempre que no afecten al Presupuesto o, en todo caso, disminuya de la posición correspondiente, no debiendo nunca repercutir el cambio en otros materiales.

- Variaciones en la Arquitectura del edificio, siendo la variación de las Instalaciones definida por la Dirección de obra o por el Instalador con la aprobación de aquella.

Estas posibles variaciones deberán comunicarse por escrito, con explicaciones sobre la causa que origine la modificación, material eliminado, material nuevo, modificación del Presupuesto con las Certificaciones de precios correspondientes y plazos de entrega, no pudiéndose efectuar ningún cambio si el anterior documento no ha sido aprobado por la Dirección de obra.

Artículo 8º.- Calidades

La maquinaria, materiales o cualquier otro elemento en los que sea definible una calidad, serán de la indicada en el Proyecto.

Si el Instalador propusiera uno de calidad similar, sólo la Dirección de obra definirá si ésta es o no similar, por lo que todo elemento cuya calidad no sea específicamente indicada en el Presupuesto, deberá ser aprobado por escrito por dicha Dirección de obra, siendo eliminado sin perjuicio a la Propiedad si no se cumpliera este requisito.

CAPITULO V.- MAQUINARIA E INSTALACIONES.

Artículo 9º.- Características.

La maquinaria e instalaciones serán las que se indican en los restantes documentos del Proyecto, con las características que allí se señalan. Serán nuevas, de primera calidad y redinmiento no inferior a los consignados.

Todos los equipos estarán perfectamente coordinados sin que ninguno de estos pueda

dar lugar a "Cuello de Botella" en perjuicio del rendimiento general.

CAPITULO VI.- PRUEBAS Y ENSAYOS.

Artículo 10º.- Obras e instalaciones diversas.

En algunos casos no se tomarán los niveles de control y calidad que se especifican en sus Reglamentos respectivos y en los NTE cuando existan, de no existir éstos ni ninguna otra norma por ser una obra o instalación especial, quedará a juicio del Director las pruebas y ensayos a realizar.

Artículo 11º.- Reglamento Técnico-Sanitario.

Se comprobará con todo rigor el cumplimiento de la Reglamentación Técnico-Sanitaria que afectan a este tipo de instalaciones.

CAPITULO VII.- MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 12º.- Normas generales.

Las mediciones de las obras y de los materiales se realizarán según lo previsto en el capítulo de precios.

Los precios señalados por cada unidad de obra en el Cuadro de Precios, comprenderán el suministro, manipulación y empleo de toda maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para el trabajo realizado sea aprobado por la administración.

Los trabajos se abonarán tomando como base las medidas fijadas en el Proyecto, aunque las medidas de control resulten con espesores, longitudes y curvaturas de dimensiones superiores. Sólo en el caso de que la Dirección de la obra hubiese encargado por escrito mayores dimensiones, se tendrá en cuenta en la contabilización. En ningún caso se permitirán dimensiones menores de las proyectadas, lo cual podrá ser motivo de que el contratista rehaga las obras correspondientes.

Para las valoraciones no comprendidas en la relación detallada que sigue, se atenderá al criterio fijado por el Ingeniero encargado según su leal saber y entender.

Siendo el contrato para la terminación de la obra se entiende que las unidades han de estar completamente terminadas aunque algunos de los accesorios no aparezcan taxativamente determinados en los Cuadros de Precios y Mediciones.

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del contratista.

Las mediciones finales que se hagan después de terminadas las obras, se verificarán asimismo con la asistencia.

En la mediciones, bien sean parciales o totales se entiende que comprenderán las unidades de obra completamente terminadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna clase por las diferencias que resulten en las mediciones del Proyecto.

Cuando por rescisión u otras causas, fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del Presupuesto sin que se pueda pretender la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de composición de Precios.

En ningún de los casos tendrá derecho el contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia, error u omisión de los precios de los Cuadros, o no estar reflejado cualquier de los elementos que constituyen los referidos precios.

Los precios de las unidades de obra que se ejecuten por orden del Ingeniero encargado de las obras y que no estuviesen incluidos en los Cuadros de Precios, se valoran contradictoriamente entre el Ingeniero encargado de las obras y la Contrata extendiéndose por duplicado en Acta correspondiente.

La fijación deberá hacerse antes de que se ejecute la obra a la que se ha de aplicar, pero si por cualquier causa hubiera sido ejecutado, el contratista estará obligado a aceptar el precio que le señale el Ingeniero encargado.

En ningún caso serán de abono los excesos de obra que por su conveniencia, errores u otras causas ejecute el contratista.

CAPITULO VII.- DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 13°.- Disposiciones legales

El contratista responde como patrono del cumplimiento de todas las leyes y disposiciones vigentes, cumpliendo lo que el Director de la Obra le dice para seguridad de los operarios.

Artículo 14°.- Modificaciones del Proyecto en Obra

El contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Ingeniero encargado de las obras, cualquier discrepancia que observe en los distintos planos del Proyecto; como consecuencia de la información recibida del contratista, o por propia iniciativa a la vista de las necesidades de la obra, el Ingeniero encargado de la misma podrá ordenar y proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con el presente Pliego y la legislación vigente sobre la materia.

Artículo 15°.- Conservación de las obras y plazo de garantía

El contratista queda comprometido a conservar por su cuenta hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran el proyecto. Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante un plazo de garantía de doce (12) meses a partir de la fecha de recepción provisional. Durante este plazo deberá realizar cuantos trabajos sean necesarios para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

Una vez terminadas las obras se procederá a realizar su limpieza final. Asimismo todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios construidos con carácter temporal deberán ser removidos y los lugares de su desplazamiento restaurados a su forma original.

Artículo 16°.- Recepción y liquidación de las obras

Para las recepciones provisionales y definitivas, lo mismo que para la liquidación de las obras, se seguirá lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Particulares y Económicas y en la Legislación vigente.

Salvo que el Pliego de Condiciones Particulares y Económicas especifique lo contrario, no podrá ser objeto de recepción parcial ninguna parte de la obra.

Artículo 17º.- Responsabilidad y obligaciones del contratista

Durante la ejecución e las obras proyectadas y de los trabajos complementarios necesarios para la realización de las mismas (instalaciones, apertura de caminos, explotación de canteras, etc), el contratista será responsable de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicios públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de los trabajos. En especial serán responsables de los perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico debidos a una señalización de las obras que resulten insuficiente o defectuosa, imputables a él.

El contratista deberá proceder de manera inmediata a indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas imputables a él, de acuerdo con el párrafo anterior.

Además deberá cumplir todas las disposiciones vigentes sobre material laboral y social y de seguridad en el trabajo.

Artículo 18º.- Incumplimiento de contrato

Cuando el Ingeniero Director de la obra e instalaciones, observe defectos de ejecución o incumplimiento de las cláusulas de este Pliego se avisará al contratista para que rectifique estas faltas y caso de que no lo hiciera o reincidiera en ellas, podrá hacerse la rescisión de la contratación y pérdida de fianza.

Artículo 19º.- Rescisión

En caso de rescisión del contrato, cualquier que sea la causa, se dará al contratista un plazo que determinará el Ingeniero Director dentro de los límites de veinte (20) y sesenta (60) días para poner el material que tenga preparado y las obras en curso de ejecución, en condiciones de ser recibidas, teniendo en cuenta que las no terminadas se liquidarán a los precios elementales que figuran en el Presupuesto, no siendo de abono las partidas cuyos precios no se descomponen más que en el caso de estar completamente terminada la obra correspondiente.

Málaga, enero de 2019

Ingeniero Técnico Industrial



Aldo La Beira Strani

Cgdo. N° 1.067

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT Y BR LOJA 6

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 ELECTRICIDAD									
SUBCAPÍTULO 04.01 ALUMBRADO PUBLICO									
04.01.01	M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS DE TIERRAS								
	M3. EXCAVACIÓN EN ZANJAS DE TIERRAS, REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO, NIVELACIÓN, EXTRACCIÓN A LOS BORDES Y PERFILADO DE FONDO Y LATERALES, INCLUSO P.P. DE ACOPIO PARA POSTERIOR RELLENO Y TRANSPORTE DE SOBANTES A VERTEDERO. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.								
	ETAPA 1	1	4.931,58	0,40	0,60	1.183,58			
	ETAPA 2	1	2.710,76	0,40	0,60	650,58			
	ETAPA 3	1	776,31	0,40	0,60	186,31			
							2.020,47	3,71	7.495,94
04.01.02	M3 RELLENO CON TIERRAS REALIZADO CON MEDIOS MECÁNICOS								
	M3. DE RELLENO CON TIERRAS REALIZADO CON MEDIOS MECÁNICOS, EN TONGADAS DE 20 cm. COMPRENDIENDO: - LECHO DE HORMIGON EN CAPA DE 200 mm. - TERRENO EXTENDIDO, REGADO Y COMPACTADO AL 95% PROCTOR NORMAL CON TENDIDO DE CINTA, SEÑALIZADORA DE PELIGRO A 100 mm DE PROFUNDIDAD RESPECTO A LA SUPERFICIE. MEDIDO EN PERFIL COMPACTADO.								
	ETAPA 1	1	4.931,58	0,40	0,60	1.183,58			
	ETAPA 2	1	2.710,76	0,40	0,60	650,58			
	ETAPA 3	1	776,31	0,50	0,70	271,71			
							2.105,87	7,97	16.783,78
04.01.03	ML PASO DE CALZADA DE ALUMBRADO								
	ML. CANALIZACIÓN CON TUBOS POLIPROPILENO RETICULADO, DE DIÁMETRO 90 mm, DE DOBLE CAPA, REALIZADO MEDIANTE APERTURA MECÁNICA DE ZANJA DE 0,40x1 m EN CRUCES DE CALZADA, EXTRACCIÓN, EXTENDIDO DE SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 5 cm, CUBRICIÓN DE HORMIGÓN HM-20 HASTA ALCANZAR 0,20 m DE ESPESOR SOBRE CLAVE DEL TUBO, RELLENO POR TONGADAS SUCESIVAS CON TIERRAS DE PRÉSTAMO CON CALIDAD DE SUELO SELECCIONADO, COMPACTACIÓN AL 95% PROCTOR MODIFICADO, CINTA DE PLÁSTICO AVISADORA, Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBANTES. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA..								
	ETAPA 1	1	230,00	0,40	1,00	92,00			
	ETAPA 2	1	210,71	0,40	1,00	84,28			
	ETAPA 3	1	63,52	0,40	1,00	25,41			
							201,69	17,31	3.491,25
04.01.04	UD FUNDACION PARA COLUMNA DE 4 m DE 400x40x70 cm								
	UD. FUNDACIÓN PARA COLUMNAS DE 40X40X70 cm EN ACERADO O ZONA PAVIMENTADA, REALIZADA MEDIANTE EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE TIERRAS, PERFILADO DE PAREDES, LIMPIEZA Y COMPACTACIÓN DE FONDOS, RELLENO DE HORMIGÓN HM25, VIBRADO, PREVIA COLOCACIÓN DE 2 CODOS DE TUBO CORRUGADO DE PVC DE 90 mm PARA PASO DE CONDUCTOR Y CODO DE 40 mm PARA PASO DE TOMAD E TIERRA, FIJACIÓN DE 4 PERNOS DE ANCLAJE DE 18 mm DE DIÁMETRO Y 500 mm DE LONGITUD, ROSCADOS EN PUNTA, AFLORANDO LA PARTE ROSCADA 5 cm, SOBRE LA SUPERFICIE DE HORMIGÓN QUE DEBERÁ QUEDAR 20 cm BAJO LA DEL ACERADO, (MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA).								
	ETAPA 1	136				136,00			
	ETAPA 2								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT Y BR LOJA 6

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		21				21,00			
	ETAPA 3								
							157,00	116,46	18.284,22
04.01.05	UD FUNDACIÓN PARA COLUMNA DE 10 m DE 60x60x120 cm								
	UD. FUNDACIÓN PARA COLUMNAS DE DIMENSIÓN 0,60X0,60X1,20 m EN ACERADO O ZONA PAVIMENTADA, REALIZADA MEDIANTE EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE TIERRAS, PERFILADO DE PAREDES, LIMPIEZA Y COMPACTACIÓN DE FONDOS, RELLENO DE HORMIGÓN HM20, VIBRADO, PREVIA COLOCACIÓN DE 2 CODOS DE TUBO CORRUGADO DE DOBLE CAPA DE PE DE 90 mm PARA PASO DE CONDUCTOR Y CODO DE 40 mm PARA PASO DE TOMA DE TIERRA, FIJACIÓN DE 4 PERNOS DE ANCLAJE DE 22 mm DE DIÁMETRO Y 700 mm DE LONGITUD, ROSCADOS EN PUNTA, AFLORANDO LA PARTE ROSCADA 5 cm SOBRE LA SUPERFICIE DE HORMIGÓN QUE DEBERÁ QUEDAR 20 cm BAJO LA DEL ACERADO. (MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA).								
	ETAPA 1								
		117				117,00			
	ETAPA 2								
		80				80,00			
	ETAPA 3								
		42				42,00			
							239,00	144,80	34.607,20
04.01.06	UD LUMINARIA CON LAMPARA LED DE 116 W COLUMNA 10 m								
	UD. DE LUMINARIA MARCA PHILIPS BGP383 1XGRN 150/830 | DM CO GR SP DDF27. COLUMNA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, DE BACOLSA DE 10 m DE ALTURA Y 3 mm DE ESPESOR, CARCASA DE ALUMINIO INYECTADO A PRESIÓN. CIERRE DE POLICARBONATO CON ÓPTICA EXTERNA. FLUJO SISTEMA DE 15.030 LM. CONSUMO SISTEMA DE 116 W. ÓPTICA DM. TEMPERATURA DE COLOR 3000 K. ÍNDICE DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA 80. ÍNDICE CROMÁTICIDAD CROMÁTICIDAD INICIAL (0.43, 0.41). DRIVER XITANIUM PROG CON CURVA DE REGULACIÓN AUTÓNOMA DDF27. CIERRE ÓPTICA EXTERNA, CIERRE DE POLICARBONATO. CLASE ELÉCTRICA I. COLOR/ ACABADOS GRIS ESTÁNDAR RAL 7035. IP 66. IK 09. PROTECCIÓN CONTRA SOBREENTENSIDADES 10 KV. MARCADO CE SI. MARCADO ENEC SI. VIDA ÚTIL MÍNIMO 100.000H L80B10. TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO -30 °C A 35 °C. PESO 12 KG. SUPERFICIE AL VIENTO (SCX) 0,039 M2. INSTALACIÓN ESPIGOT INDEPENDIENTE. ENTRADA POST-TOP ø42-60 Y ø76MM. INCLINACIÓN 0°/5°/10°. ENTRADA LATERAL ø42-60 Y ø76MM. INCLINACIÓN -10°/-5°/0°.EQUIPO DE LÁMPARA Y TOMA DE TIERRA, COLOCACIÓN, CONEXIÓN Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, CONSTRUIDA SEGÚN NORMAS (MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA).								
	ETAPA 1								
		27				27,00			
	ETAPA 2								
		24				24,00			
	ETAPA 3								
		22				22,00			
							73,00	608,44	44.416,12

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT Y BR LOJA 6

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.07	UD LUMINARIA CON LAMPARA LED DE 99 W COLUMNA 10 m UD. DE LUMINARIA MARCA PHILIPS BGP383 1XGRN 130/830 | DM CO GR SP DDF27. COLUMNA DE ACERO GALVANIZADO ENCALIENTE, DE BACOLSA, DE 10 m DE ALTURA Y 3 mm DE ESPESOR, CARCASA DE ALUMINIO INYECTADO A PRESIÓN. CIERRE DE POLICARBONATO CON ÓPTICA EXTERNA. FLUJO SISTEMA DE 13.000 LM. CONSUMO SISTEMA DE 99 W. ÓPTICA DM. TEMPERATURA DE COLOR 3000 K. ÍNDICE DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA 80. ÍNDICE CROMÁTICIDAD CROMÁTICIDAD INICIAL (0.43, 0.41). DRIVER XITANIUM PROG CON CURVA DE REGULACIÓN AUTÓNOMA DDF27. CIERRE ÓPTICA EXTERNA, CIERRE DE POLICARBONATO. CLASE ELÉCTRICA I. COLOR/ ACABADOS GRIS ESTÁNDAR RAL 7035. IP 66. IK 09. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES 10 KV. MARCADO CE SI. MARCADO ENEC SI. VIDA ÚTIL MÍNIMO 100.000H L80B10. TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO -30 °C A 35 °C. PESO 12 KG. SUPERFICIE AL VIENTO (SCX) 0,039 M2. INSTALACIÓN ESPIGOT INDEPENDIENTE. ENTRADA POST-TOP ø42-60 Y ø76MM. INCLINACIÓN 0°/5°/10°. ENTRADA LATERAL ø42-60 Y ø76MM. INCLINACIÓN -10°/-5°/0°.EQUIPO DE LÁMPARA Y TOMA DE TIERRA, COLOCACIÓN, CONEXIÓN Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, CONSTRUIDA SEGÚN NORMAS (MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA).								
	ETAPA 1								
			68					68,00	
	ETAPA 2								
			36					36,00	
	ETAPA 3								
			6					6,00	
							110,00	556,50	61.215,00
04.01.08	UD LUMINARIA CON LAMPARA LED DE 74 W COLUMNA 10 m UD. DE LUMINARIA MARCA PHILIPS BGP383 1XGRN 101/830 | DM AL GR SP DDF27. COLUMNA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, DE BACOLSA, DE 10 m DE ALTURA Y 3 mm DE ESPESOR, CARCASA DE ALUMINIO INYECTADO A PRESIÓN. CIERRE DE POLICARBONATO CON ÓPTICA EXTERNA. FLUJO SISTEMA DE 9843 LM. CONSUMO SISTEMA DE 74 W. ÓPTICA DM. TEMPERATURA DE COLOR 3000 K. ÍNDICE DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA 80. ÍNDICE CROMÁTICIDAD CROMÁTICIDAD INICIAL (0.43, 0.41). DRIVER XITANIUM PROG CON CURVA DE REGULACIÓN AUTÓNOMA DDF27. CIERRE ÓPTICA EXTERNA, CIERRE DE POLICARBONATO. CLASE ELÉCTRICA I. COLOR/ ACABADOS GRIS ESTÁNDAR RAL 7035. IP 66. IK 09. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES 10 KV. MARCADO CE SI. MARCADO ENEC SI. VIDA ÚTIL MÍNIMO 100.000H L80B10. TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO -30 °C A 35 °C. PESO 12 KG. SUPERFICIE AL VIENTO (SCX) 0,039 M2. INSTALACIÓN ESPIGOT INDEPENDIENTE. ENTRADA POST-TOP ø42-60 Y ø76MM. INCLINACIÓN 0°/5°/10°. ENTRADA LATERAL ø42-60 Y ø76MM. INCLINACIÓN -10°/-5°/0°.EQUIPO DE LÁMPARA Y TOMA DE TIERRA, COLOCACIÓN, CONEXIÓN Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, CONSTRUIDA SEGÚN NORMAS (MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA).								
	ETAPA 1								
			33					33,00	
	ETAPA 2								
			30					30,00	
	ETAPA 3								
			21					21,00	
							84,00	893,58	75.060,72

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT Y BR LOJA 6

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
04.01.09	UD LUMINARIA CON LAMPARA LED DE 59 W COLUMNA DE 4 m UD. DE LUMINARIA MARCA PHILIPS BDP260 GRN 80/830 | Ds50 GR SP DDF27. COLUMNA DE ACERO GALVANIZADO ENCALIENTE, DE BACOLSA, DE 4 m DE ALTURA Y 3 mm DE ESPESOR, CARCASA DE ALUMINIO INYECTADO A PRESIÓN. CIERRE DIFUSOR EN POLICARBONATO ESTABILIZADO ANTE EMISIONES UV Y RESISTENTE A IMPACTOS. COLOR RAL 7035 B. ACABADO ENTORNOS MARINOS. FUENTE DE LUZ LED. FLUJO DEL SISTEMA 7.900 LM. CONSUMO 59 W. IRC >80. DESLUMBRAMIENTO G1. DISTRIBUCIÓN ANCHA DW10. TEMPERATURA DE COLOR 3000K. VIDA 100.000H L90B10. DRIVER XITANIUM PROG CON CURVA DE REGULACIÓN AUTÓNOMA DDF27. INSTALACIÓN CONECTOR RÁPIDO INTEGRADO (NO ES NECESARIO ABRIR LA LUMINARIA). MONTJAE A POSTE DE 60 MM. SCX 0,042 M2. PESO 7 KG. CLASE I. IP66. IK10.EQUIPO DE LÁMPARA Y TOMA DE TIERRA, COLOCACIÓN, CONEXIÓN Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, CONSTRUIDA SEGÚN NORMAS (MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA). ETAPA 1	29				29,00		29,00	402,80	11.681,20
04.01.10	UD LUMINARIA CON LAMPARA LED DE 58 W COLUMNA DE 4 m UD. LUMINARIA CON LED MARCA PHILIPS, MODEL BDP794 MK-BK (CLASSIC STREET) , LAMPARA LED 74-46/830 DE 58 W. INCLUSO COLUMNA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, DE BACOLSA, DE 4 m DE ALTURA Y 3 mm DE ESPESOR. ETAPA 1	53				53,00		53,00	477,00	25.281,00
04.01.11	UD LUMINARIA CON LAMPARA LED DE 35,5 W COLUMNA 4 m UD. DE LUMINARIA MARCA PHILIPS BDP260 GRN 45/830 | DW10 GR SP DDF27. COLUMNA BACOLSA DE 4 m DE ALTURA Y 3 mm DE ESPESOR, CARCASA DE ALUMINIO INYECTADO A PRESIÓN. CIERRE DIFUSOR EN POLICARBONATO ESTABILIZADO ANTE EMISIONES UV Y RESISTENTE A IMPACTOS. COLOR RAL 7035 B. ACABADO ENTORNOS MARINOS. FUENTE DE LUZ LED. FLUJO DEL SISTEMA 4500 LM. CONSUMO 35,5 W. IRC >80. DESLUMBRAMIENTO G1. DISTRIBUCIÓN ANCHA DW10. TEMPERATURA DE COLOR 3000K. VIDA 100.000H L90B10. DRIVER XITANIUM PROG CON CURVA DE REGULACIÓN AUTÓNOMA DDF27. INSTALACIÓN CONECTOR RÁPIDO INTEGRADO (NO ES NECESARIO ABRIR LA LUMINARIA). MONTJAE A POSTE DE 60 MM. SCX 0,042 M2. PESO 7 KG. CLASE I. IP66. IK10. CONSTRUIDA SEGÚN NORMAS (MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA). ETAPA 1 EETAPA 2	39				39,00		39,00		
		7				7,00		7,00		
							46,00		381,60	17.553,60
04.01.12	UD LUMINARIA CON LAMPARA LED DE 10 W COLUMNA DE 4 m UD. DE LUMINARIA MARCA PHILIPS BDP260 GRN 12/830 | DW10 GR SP DDF27. COLUMNA DE 4 m, CARCASA DE ALUMINIO INYECTADO A PRESIÓN. CIERRE DIFUSOR EN POLICARBONATO ESTABILIZADO ANTE EMISIONES UV Y RESISTENTE A IMPACTOS. COLOR RAL 7035 B. ACABADO ENTORNOS MARINOS. FUENTE DE LUZ LED. FLUJO DEL SISTEMA 1200 LM. CONSUMO 10 W. IRC >80. DESLUMBRAMIENTO G1. DISTRIBUCIÓN ANCHA DW10. TEMPERATURA DE COLOR 3000K. VIDA 100.000H L90B10. DRIVER XITANIUM PROG CON CURVA DE REGULACIÓN AUTÓNOMA DDF27. INSTALACIÓN CONECTOR RÁPIDO INTEGRADO (NO ES NECESARIO ABRIR LA LUMINARIA). MONTJAE A POSTE DE 60 MM. SCX 0,042 M2. PESO 7 KG. CLASE I. IP66. IK10. CONSTRUIDA SEGÚN NORMAS (MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA). ETAPA 1 ETAPA 2	15				15,00		15,00		
		14				14,00		14,00		
							29,00		360,40	10.451,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT Y BR LOJA 6

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.13	ML CANALIZACIÓN CON TUBO PE CORRUGADO DOBLE CAPA DIÁMETRO 90 mm ML. CANALIZACIÓN CON TUBO DE PE DOBLE CAPA, CORRUGADO EXTERIOR Y LI-SO INTERIOR DE DIÁMETRO 90 mm DE COLOR ROJO, Y ALAMBRE GUÍA Y CUBR-ICIÓN DE HORMIGÓN HASTA ALCANZAR 0,20 m DE ESPESOR EN ACERA Y COLO-CACIÓN DE TUBO CORRUGADO BICAPA DE 90 mm Y ALAMBRE GUÍA MAS TUBO DE RESERVA CORRUGADO BICAPA DE 90 mm CON ALAMBRE GUÍA Y CUBRICIÓN DE HORMIGÓN HM-20 HASTA ALCANZAR 0,20 m DE ESPESOR EN CRUCE DE CALZADA, SOBRE CLAVE DEL TUBO, CINTA DE PLÁSTICO AVISADORA, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.								
	ETAPA 1	1	5.161,58			5.161,58			
	Reserva	1	230,00			230,00			
	ETAPA 2	1	2.921,46			2.921,46			
	Reserva	1	210,71			210,71			
	ETAPA 3	1	839,83			839,83			
	Reserva	1	63,52			63,52			
							9.427,10	6,81	64.198,55
04.01.14	UD ARQUETA A PIE DE FAROLA 50x50 cm UD. ARQUETA A PIE DE FAROLA DE 50x50 cm, EN FABRICA DE LADRILLO MACIZO DE 1/2 PIE, ENFOSCADA INTERIORMENTE Y CON FONDO TERRIZO PARA EVACUACION AGUAS DE LLUVIA. LA PROFUNDIDAD MINIMA SERA DE 60 cm Y DE 1,00 m EN CRU-CES DE CALZADA. EL MARCO Y TAPA SERAN DE FUNDICION DUCTIL DE 50 x 50 cm CON LA LEYENDA DE "ALUMBRADO PUBLICO, AYUNTAMIENTO DE MALAGA". SE-GUN INSTRUCCIONES TECNICCAS MUNICIPALES DE ALUMBRADO PUBLICO EN LA CIUDAD DE MALAGA.								
	ETAPA 1	260				260,00			
	ETAPA 2	119				119,00			
	EAPA 3	41				41,00			
							420,00	159,00	66.780,00
04.01.15	Ud ARQUETA DE PASO Y DERIVACIÓN DE 50x50 cm UD. ARQUETA DE PADO Y DERIVACION DE 50x50 cm, EN FABRICA DE LADRILLO MA-CIZO DE 1/2 PIE, ENFOSCADA INTERIORMENTE Y CON FONDO TERRIZO PARA EVA-CUACION AGUAS DE LLUVIA. LA PROFUNDIDAD MINIMA SERA DE 60 cm Y DE 1,00 m EN CRUCES DE CALZADA. EL MARCO Y TAPA SERAN DE FUNDICION DUCTIL DE 50 x 50 cm CON LA LEYENDA DE "ALUMBRADO PUBLICO, AYUNTAMIENTO DE MALA-GA". SEGUN INSTRUCCIONES TECNICCAS MUNICIPALES DE ALUMBRADO PUBLI-CO EN LA CIUDAD DE MALAGA.								
	ETAPA 1	3				3,00			
	ETAPA 2	4				4,00			
	ETAPA 3	3				3,00			
							10,00	159,00	1.590,00
04.01.16	ML LINEA DE COBRE DE 3x25+N mm² ML. LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTORES DE COBRE UNIPOLARES DE 3x25 mm² + NEUTRO DE 16 mm². DESIGNACION RV, AISLAMIENTO DE POLIETILE-NO RETICULADO (R), CON CUBIERTA DE POLICLORURO DE VINILO (V), DE TEN-SION NOMINAL 0,6/1 KV, EN CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO, TOTALMEN-TE INSTALADO Y CONEXIONADO. MEDIDA LA LONGITUD TERMINADA.								
	ETAPA 1	1	25,93			25,93			
	3 x 25 mm² + N	1	25,93			25,93			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT Y BR LOJA 6

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							25,93	7,42	192,40
04.01.17	ML LINEA DE COBRE DE 3x16+N mm² ML. LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTORES DE COBRE UNIPOLARES DE 3x16 mm ² + NEUTRO DE 10 mm ² , DESIGNACION RV, AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R), CON CUBIERTA DE POLICLORURO DE VINILO (V), DE TENSION NOMINAL 0,6/1 KV, EN CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO, TOTALMENTE INSTALADO Y CONEXIONADO. MEDIDA LA LONGITUD TERMINADA. ETAPA 1 3 x 16 mm ² + N	1	408,99			408,99			
							408,99	5,30	2.167,65
04.01.18	ML LINEA DE COBRE DE 3x10+N mm² ML. LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTORES DE COBRE UNIPOLARES DE 3x10 mm ² + NEUTRO DE 6 mm ² . DESIGNACION RV, AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R), CON CUBIERTA DE POLICLORURO DE VINILO (V), DE TENSION NOMINAL 0,6/1 KV, EN CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO, TOTALMENTE INSTALADO Y CONEXIONADO. MEDIDA LA LONGITUD TERMINADA. ETAPA 1 3 x 10 mm ² +T	1	92,59			92,59			
							92,59	3,18	294,44
04.01.19	ML LINEA DE COBRE DE 3x6+N mm² ML. LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTORES DE COBRE UNIPOLARES DE 3x6 mm ² + NEUTRO DE 6 mm ² , DESIGNACION RV, AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R), CON CUBIERTA DE POLICLORURO DE VINILO (V), DE TENSION NOMINAL 0,6/1 KV, EN CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO, TOTALMENTE INSTALADO Y CONEXIONADO. MEDIDA LA LONGITUD TERMINADA. ETAPA 1 3 x 6 mm ² + N ETAPA 2 3 x 6 mm ² + N ETAPA 3 3 x 6 mm ² + N	1	3.402,48			3.402,48			
		1	1.730,71			1.730,71			
		1	635,96			635,96			
							5.769,15	2,12	12.230,60
04.01.20	ML LINEA DE COBRE DE 2x6+N mm² ML. LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTORES DE COBRE UNIPOLARES DE 2x6 mm ² + NEUTRO DE 6 mm ² , DESIGNACION RV, AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R), CON CUBIERTA DE POLICLORURO DE VINILO (V), DE TENSION NOMINAL 0,6/1 KV, EN CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO, TOTALMENTE INSTALADO Y CONEXIONADO. MEDIDA LA LONGITUD TERMINADA. ETAPA 1 2 x 6 mm ² + N ETAPA 2 2 x 6 mm ² + N ETAPA 3 2 x 6 mm ² + N	1	495,37			495,37			
		1	262,91			262,91			
		1	106,92			106,92			
							865,20	1,70	1.470,84
04.01.21	ML LINEA DE COBRE DE 1x6+N mm² ML. LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTORES DE COBRE UNIPOLARES DE 1x6 mm ² + NEUTRO DE 6 mm ² , DESIGNACION RV, AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R), CON CUBIERTA DE POLICLORURO DE VINILO, DE TENSION NOMINAL 0,6/1 KV, EN CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO, TOTALMENTE INSTALADO Y CONEXIONADO. MEDIDA LA LONGITUD TERMINADA. ETAPA 1 1 x 6 mm ² + N ETAPA 2	1	618,10			618,10			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT Y BR LOJA 6

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	1 x 6 mm ² + N	1	243,16			243,16			
	ETAPA 3								
	1 x 6 mm ² + N	1	104,36			104,36			
							965,62	1,27	1.226,34
04.01.22	ML CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA UNIPOLAR 1x16 mm² CU, POLIETILENO R								
	ML. CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA UNIPOLAR 1x16 mm ² , CU, DESIGNACION RV, AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R), CON CUBIERTA DE POLICLORURO DE VINILO (V), DE TENSION NOMINAL 0,6/1 KV, COLOCADO SEGÚN ITC-BT-18 DEL REBT.02, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACIÓN, REGISTRO Y PIEZAS ESPECIALES, ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y CONEXIONADO, TENDIDO, ELEMENTOS AUXILIARES Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.								
	ETAPA 1								
		1	5.191,58			5.191,58			
	EN FAROLAS	260	1,00			260,00			
	ETAPA 2								
		1	2.921,46			2.921,46			
	EN FAROLAS	119	1,00			119,00			
	ETAPA 3								
		1	847,24			847,24			
	EN FAROLAS	41	1,00			41,00			
							9.380,28	0,85	7.973,24
04.01.23	UD PICA DE PUESTA A TIERRA, 2 m DE LONGITUD Y 14 mm DE DIAMETRO								
	UD. PICA DE PUESTA A TIERRA FORMADA POR ELECTRODO DE ACERO RECUBIERTO DE COBRE, DE 14 mm DE DIÁMETRO Y 2 m DE LONGITUD, INCLUSO HINCADO Y CONEXIONES, CONSTRUIDA SEGÚN REBT. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.								
	ETAPA 1								
	FAROLAS	33				33,00			
	FIN DE LINEA	16				16,00			
	ETAPA 2								
	FAROLAS	14				14,00			
	FIN DE LINEA	14				14,00			
	ETAPA 3								
	FAROLAS	7				7,00			
	FIN DE LINEA	4				4,00			
							88,00	31,09	2.735,92
04.01.24	UD CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN NORMALIZADA CON C/C FUSIBLES 3X63A								
	UD. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN NORMALIZADA, DE DOBLE AISLAMIENTO, DEL TIPO C.P.G. 9-160, REALIZADA CON MATERIAL AUTOEXTINGUIBLE, CON C/C FUSIBLES CALIBRADOS DE 3x63 A, COLOCADA Y CONECTADA, INCLUSO AYUDAS DE ALBAÑILERÍA PARA FIJACIÓN A MURO DE COLOCACIÓN.								
	ETAPA 1								
		1				1,00			
	ETAPA 2								
		1				1,00			
	ETAPA 3								
		1				1,00			
							3,00	159,51	478,53
04.01.25	UD CENTRO DE MANDO, ARMARIO Y COMPONENTES								
	UD. ARMARIO DE CENTRO DE MANDO: ARMARIO Y COMPONENTES, FORMADO POR ARMARIO EN SUPERFICIE CON TRES MODULOS: MODULO DE MEDIDA, MODULO DE PROTECCIONES Y Y MODULO DE RESERVA. DE DIMENSIONES 122 x 140 x 40 cm, INCLUSO INSTALACIÓN DE TUBOS DE ENTRADA Y SALIDA DE ACOMETIDA. INCLUSO PROTECCIONES MAGNETOTERMICAS Y DIFERENCIALES SEGUN ESQUEMA DE CENTRO DE MANDO Y ESQUEMA UNIFILAR INCLUSO MÓDULO DE EQUIPO DE MEDIDA ARMARIO TIPO DE LA GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO DE MALAGA. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT Y BR LOJA 6

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ETAPA 1					1,00			
	ETAPA 2	1				1,00			
	ETAPA 3	1				1,00			
							3,00	720,80	2.162,40
04.01.26	ML LÍNEA A C.G.P. CON CONDUCTORES UNIPOLARES AL DE 4x50 mm²								
	M. LÍNEA DE ACOMETIDA DESDE C.T. HASTA C.G.P. MEDIANTE CONDUCTORES DE ALUMINIO UNIPOLARES EN TERNO DE 4X50 mm ² ; AISLAMIENTO POLIETILENO RETICULADO (XLPE), DE TENSION NOMINAL 0,6/1 KV, EN CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO DE 90 mm DE DIAMETRO, TOTALMENTE INSTALADO Y CONEXIONADO. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.								
	ETAPA 1	1	20,00			20,00			
	ETAPA 2	1	20,00			20,00			
	ETAPA 3	1	20,00			20,00			
							60,00	7,42	445,20
04.01.27	UD DERIVACION INDIVIDUAL DE CGP A EQUIPO DE MEDIDA								
	UD. DERIVACION INDIVIDUAL DE C.G.P. A EQUIPO DE MEDIDA MEDIANTE CONDUCTORES DE COBRE DE 4X25 mm ² , AISLAMIENTO POLIETILENO RETICULADO (XLPE), DE TENSION NOMINAL 0,6/1 KV, TOTALMENTE INSTALADO Y CONEXIONADO. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.								
	ETAPA 1	1				1,00			
	ETAPA 2	1				1,00			
	ETAPA 3	1				1,00			
							3,00	55,12	165,36
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 ALUMBRADO PUBLICO								490.433,10
	TOTAL CAPÍTULO 1 ELECTRICIDAD								490.433,10
	TOTAL								490.433,10

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO I ALUMBRADO PUBLICO	.	.	.	.	490.443,10 €
					=====
TOTAL PRESUPUESTO.	.	.	.	.	490.433,10 €

ASCIENDE EL PRESENTE PRESUPUESTO A LA FIGURADA CANTIDAD DE CUATROCIENTOS NOVENTA MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON DIEZ CENTIMOS (490.433,10 EUROS.)

Málaga, enero de 2019

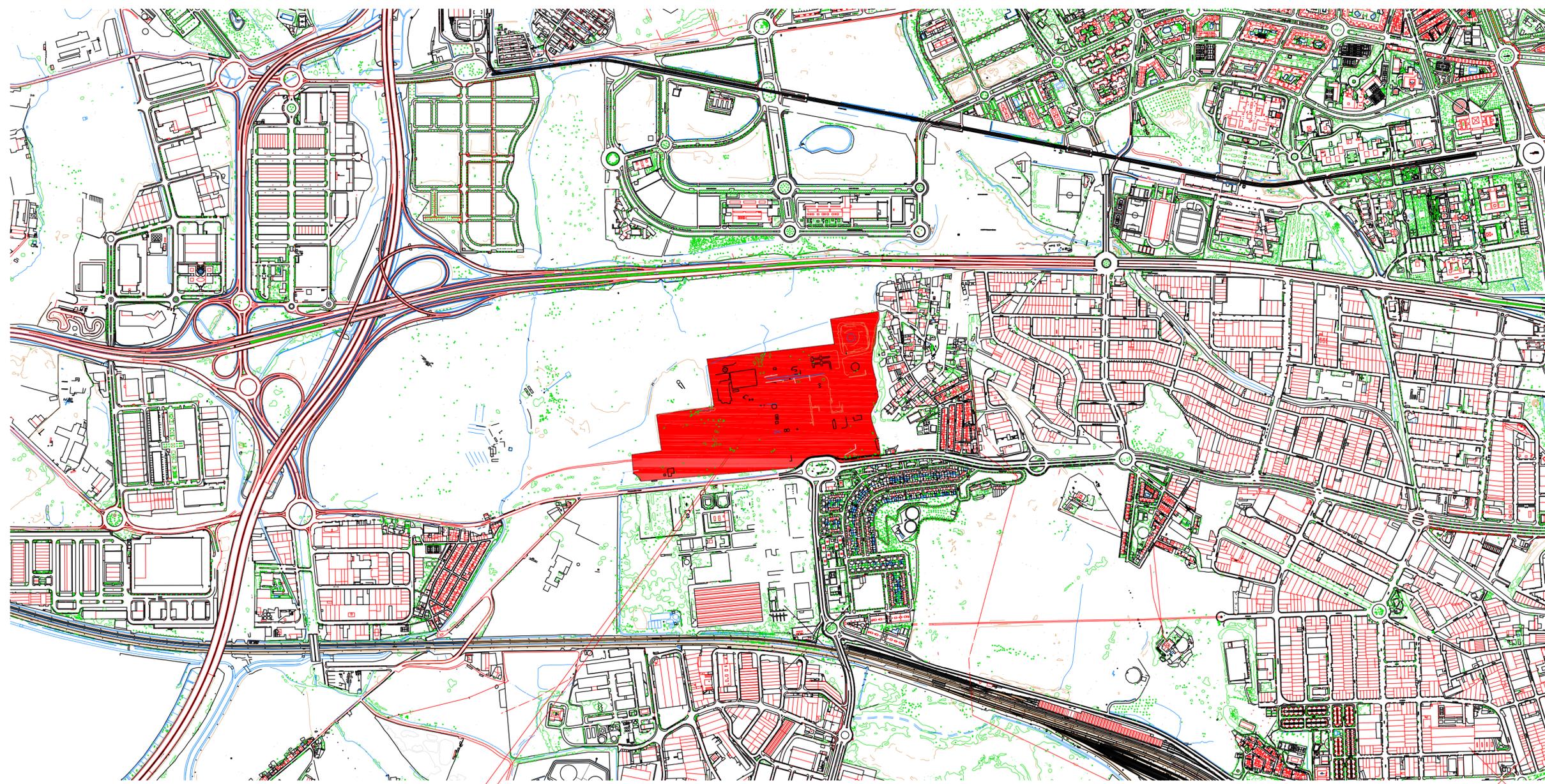
Ingeniero Técnico Industrial



Aldo La Beira Strani

Cgdo: 1.067

PLANOS



SITUACIÓN


prode ingenieros, s.l.
 INGENIERIA Y DESARROLLO

Avda.Hernán Núñez Toledo N° 18
 Telf. (95) 229.38.50 - Fax (95) 229.63.02
 móvil: 607.51.37.06
 e-mail: sedano@prodeingenieros.com
 29018 - M A L A G A

PROYECTO DE: ALUMBRADO PUBLICO DEL SECTOR SUNC-R-T.1

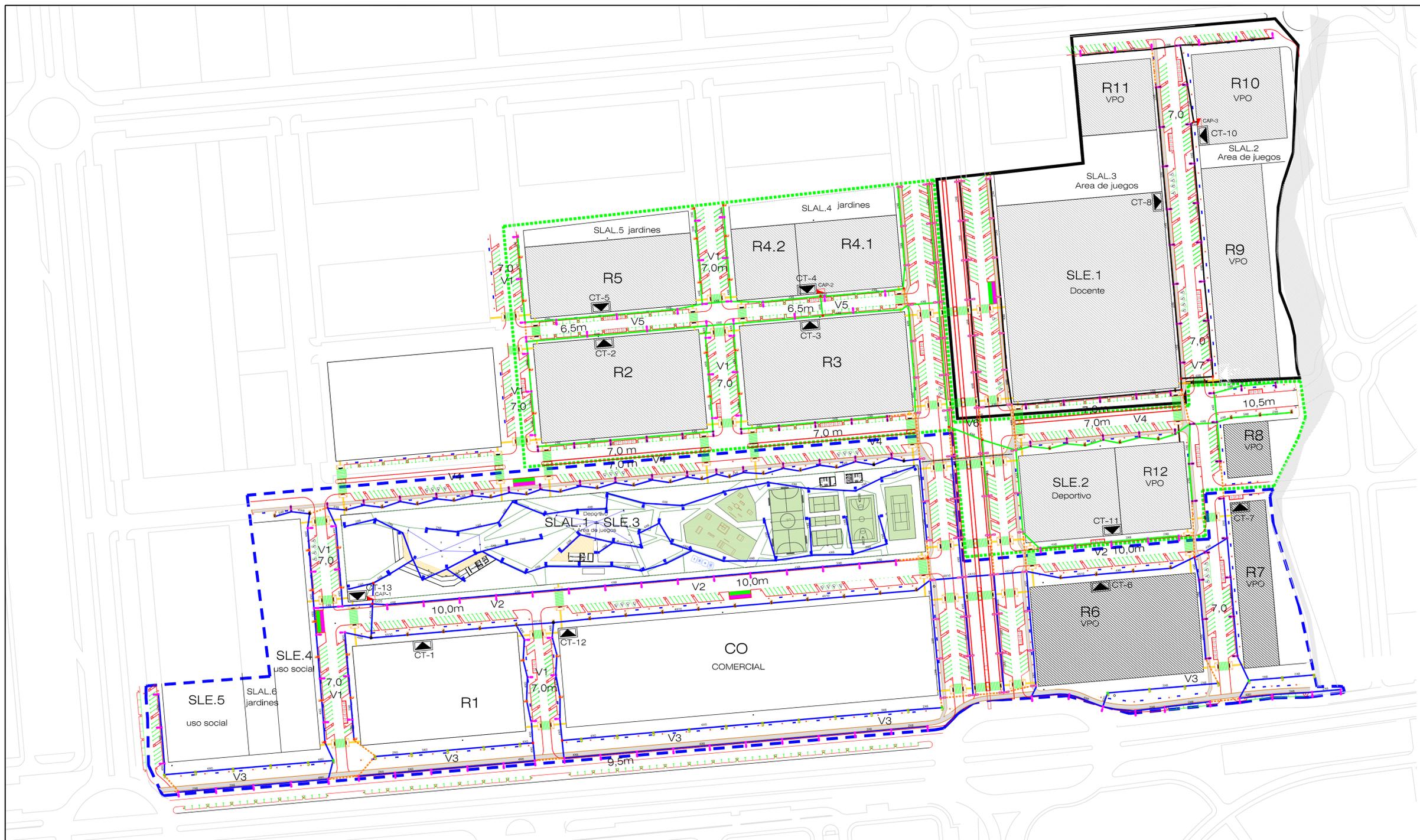
PROPIEDAD: REINA MARIN,S.L. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:

SITUACION: PLAN PARCIAL DE ORDENACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-T.1
 AVDA.JOSE ORTEGA Y GASSET, CORTIJO MERINO (MÁLAGA)

FECHA: ENERO 2019 ESCALA: 1:10.000 DIBUJADO: A.S.

 Aldo La Beira Strani
 Cgdo. n 1067

DESIGNACION: SITUACION PLANO N° 1

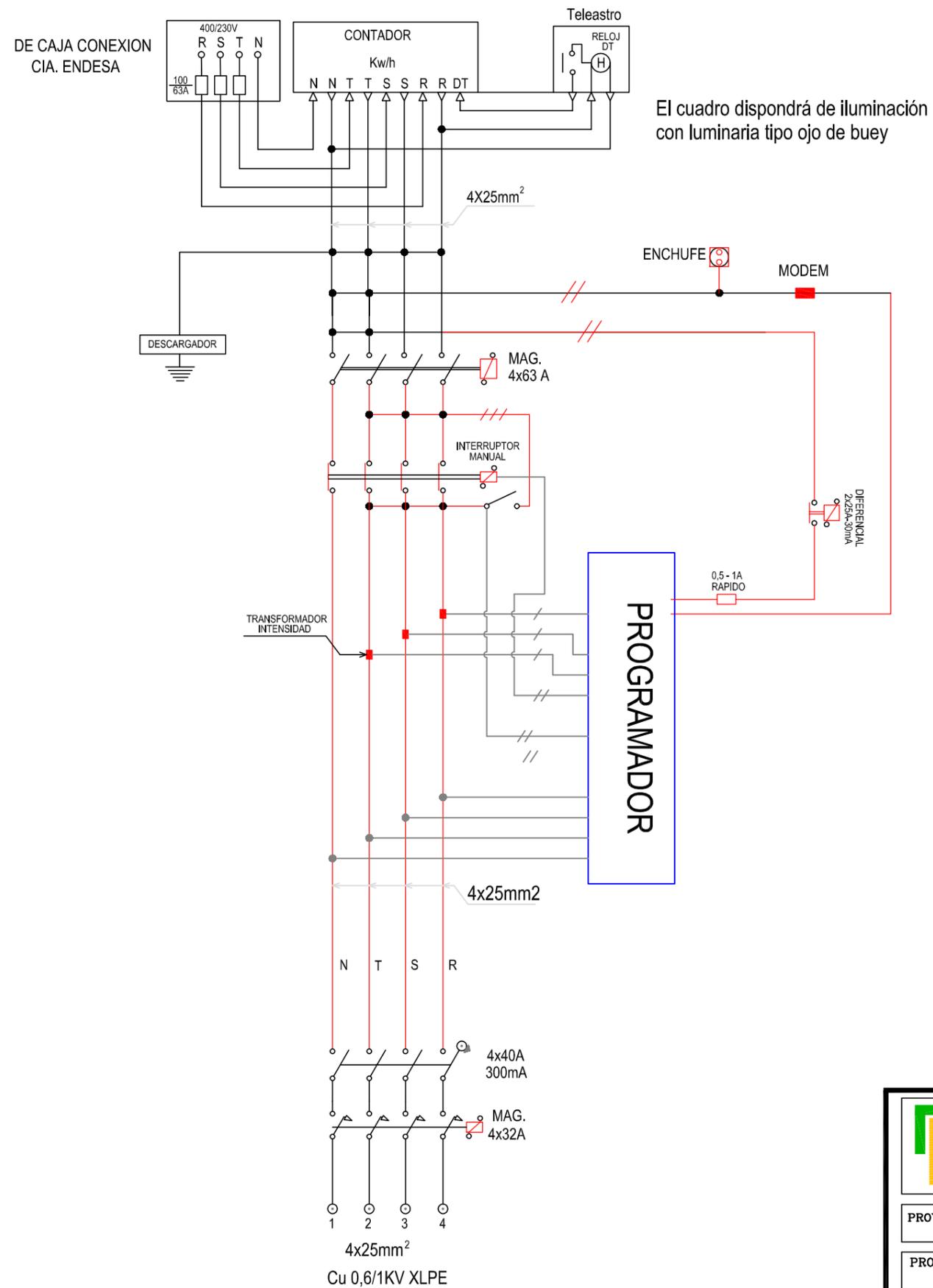


LEYENDA ALUMBRADO PUBLICO

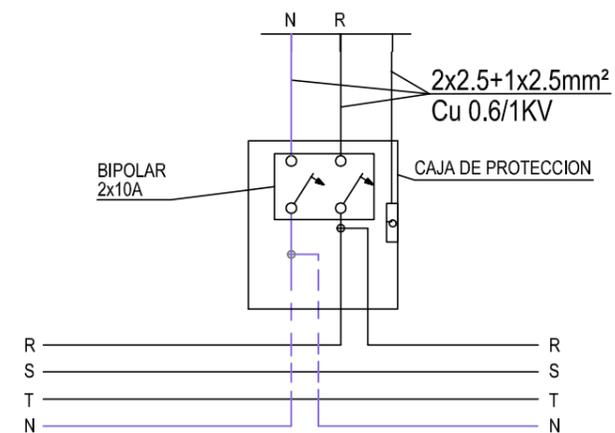
- ETAPA 1 RED DE ALUMBRADO Cu-0.6/1KV, AISLAMIENTO XLPE, COBRE, BAJO DOS TUBERIAS DE PVC DE 90mmØ.
- ETAPA 2 RED DE ALUMBRADO Cu-0.6/1KV, AISLAMIENTO XLPE, COBRE, BAJO DOS TUBERIAS DE PVC DE 90mmØ.
- ETAPA 3 RED DE ALUMBRADO Cu-0.6/1KV, AISLAMIENTO XLPE, COBRE, BAJO DOS TUBERIAS DE PVC DE 90mmØ.
- COLUMNA BACOLSA, Mod. AM10, DE h=10 m ACERO GALVANIZADO, e=3mm, LUMINARIA CON LED MARCA PHILIPS, Mod. BGP383DM (Iridium 3) LAMPARA GRN130/830 DE 99 w
- COLUMNA BACOLSA, Mod. AM10, DE h=10 m ACERO GALVANIZADO, e=3mm, LUMINARIA CON LED MARCA PHILIPS, Mod. BGP383DM (Iridium 3) LAMPARA GRN101/830 DE 74 w
- COLUMNA BACOLSA, Mod. AM10, DE h=10 m ACERO GALVANIZADO, e=3mm, LUMINARIA CON LED MARCA PHILIPS, Mod. BGP383DM (Iridium 3) LAMPARA GRN101/830 DE 116 w
- COLUMNA BACOLSA, DE h=4 m ACERO GALVANIZADO, e=3mm, LUMINARIA CON LAMPARA LED MARCA PHILIPS, Mod. BDP 260 DW 10 Mod. TOWNTUNE, VERSION T, GRN45/830 DE 35.5 w
- COLUMNA BACOLSA, DE h=4 m ACERO GALVANIZADO, e=3mm, LUMINARIA CON LAMPARA LED MARCA PHILIPS, Mod. BDP 260 DS 50 Mod. TOWNTUNE, VERSION T, GRN 80/380 DE 59 w
- COLUMNA BACOLSA, DE h=4 m ACERO GALVANIZADO, e=3mm, LUMINARIA MARCA PHILIPS, Mod. BDP794 Mik-BK (ClassicStreet) LAMPARA LED 74-45/830 DE 58 w
- TUBO DE RESERVA DE PVC DE 90mmØ
- ARQUETA DE PASO Y DERIVACION 50 x 50 cm
- CENTRO DE TRANSFORMACION
- CUADRO DE ALUMBRADO PUBLICO (CAP)

NOTA:
LAS LUMINARIAS SE CABLEARAN EN FASES SUCCESIVAS R.S.T.
TODA LA CANALIZACION SERA CON DOS TUBOS DE PVC DE 90mmØ
(UNO DE ELLOS DE RESERVA)

		Avda. Barrios, 2025m Toluca, N° 18 Telf: (01) 226 38 00 - Fax: (01) 226 22 00 e-mail: info@prodeingenieros.com 2008 - M A L A G A
PROYECTO DE:	ALUMBRADO PUBLICO DEL SECTOR SUNCAR-T.1	
PROPIEDAD:	REINA MARIN S.R.L.	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:
OBJETIVO:	PLAN PARCIAL DE ORDENACION DEL SECTOR SUNCAR-T.1 AVDA. JOSÉ GARCÍA Y GARCÍA, CORREDO SUNCAR-T.1 (S.A.)	
FECHA:	BOCAL:	BOCAL:
ENERO 2019	1:1000	A.S.
PERSONACION:	REDES DE ALUMBRADO PUBLICO, ETAPAS 1, 2 Y 3	
		PLANO N° 2



ESQUEMA DE ALIMENTACION A LUMINARIA



Avda.Hernán Núñez Toledo N° 18
Telf. (95) 229.38.50 - Fax (95) 229.63.02
móvil: 607.51.37.06
e-mail: sedano@prodeingenieros.com
29018 - M A L A G A

PROYECTO DE: ALUMBRADO PUBLICO DEL SECTOR SUNC-R-T.1

PROPIEDAD: REINA MARIN,S.L.

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:

SITUACION: PLAN PARCIAL DE ORDENACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-T.1
AVDA.JOSE ORTEGA Y GASSET, CORTIJO MERINO (MÁLAGA)

Aldo
Aldo La Beira Strani
Cgdo. n° 1.067

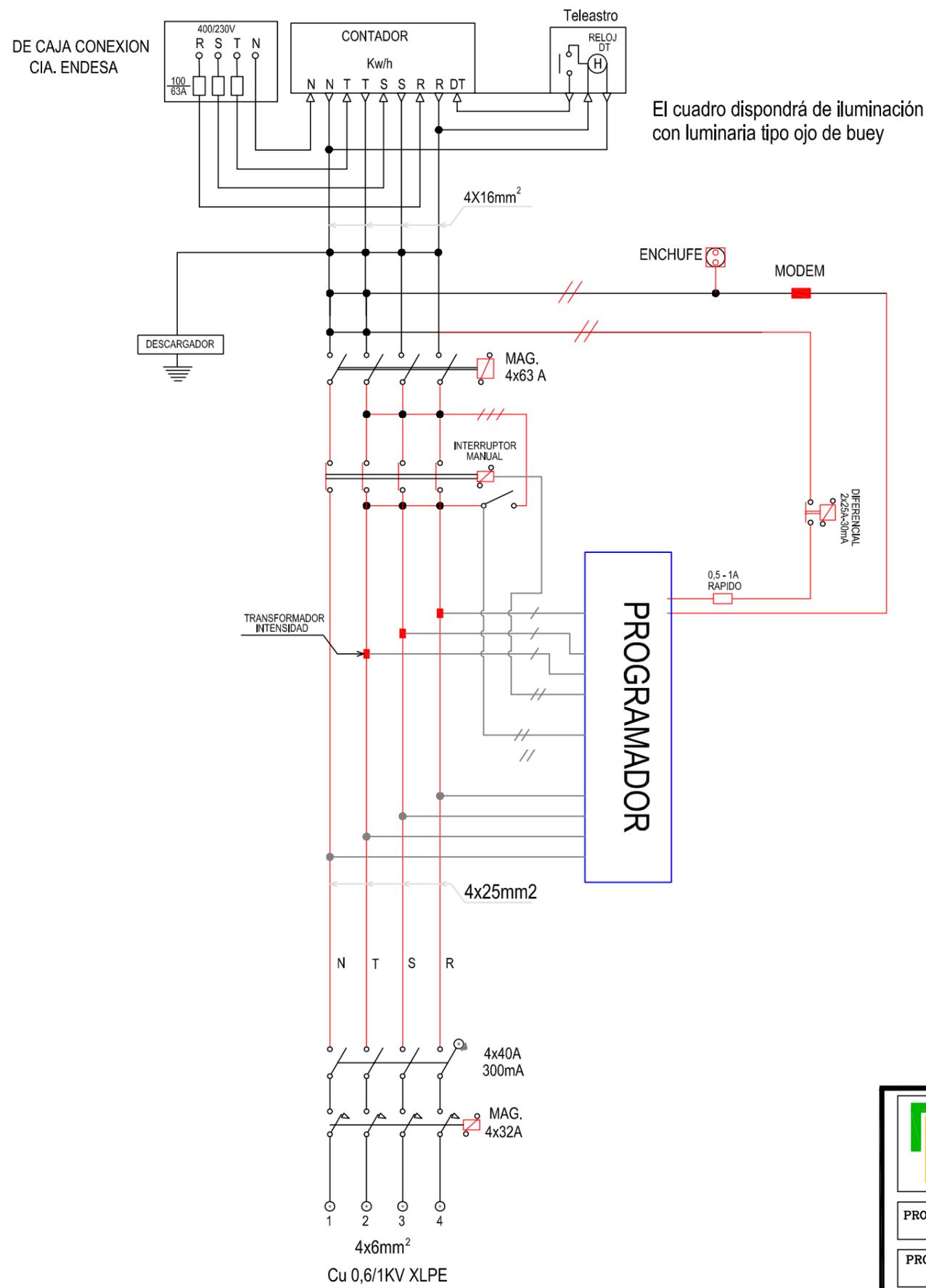
FECHA:
ENERO 2019

ESCALA:
S/E

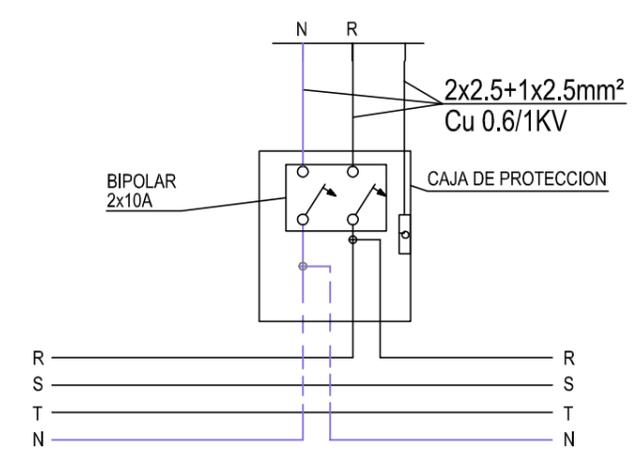
DIBUJADO:
A.S.

DESIGNACION: ESQUEMA UNIFILAR CUADRO DE MANDO Y PROTECCION DE ALUMBRADO PUBLICO
CAP-1, ETAPA 1

PLANO N°
3



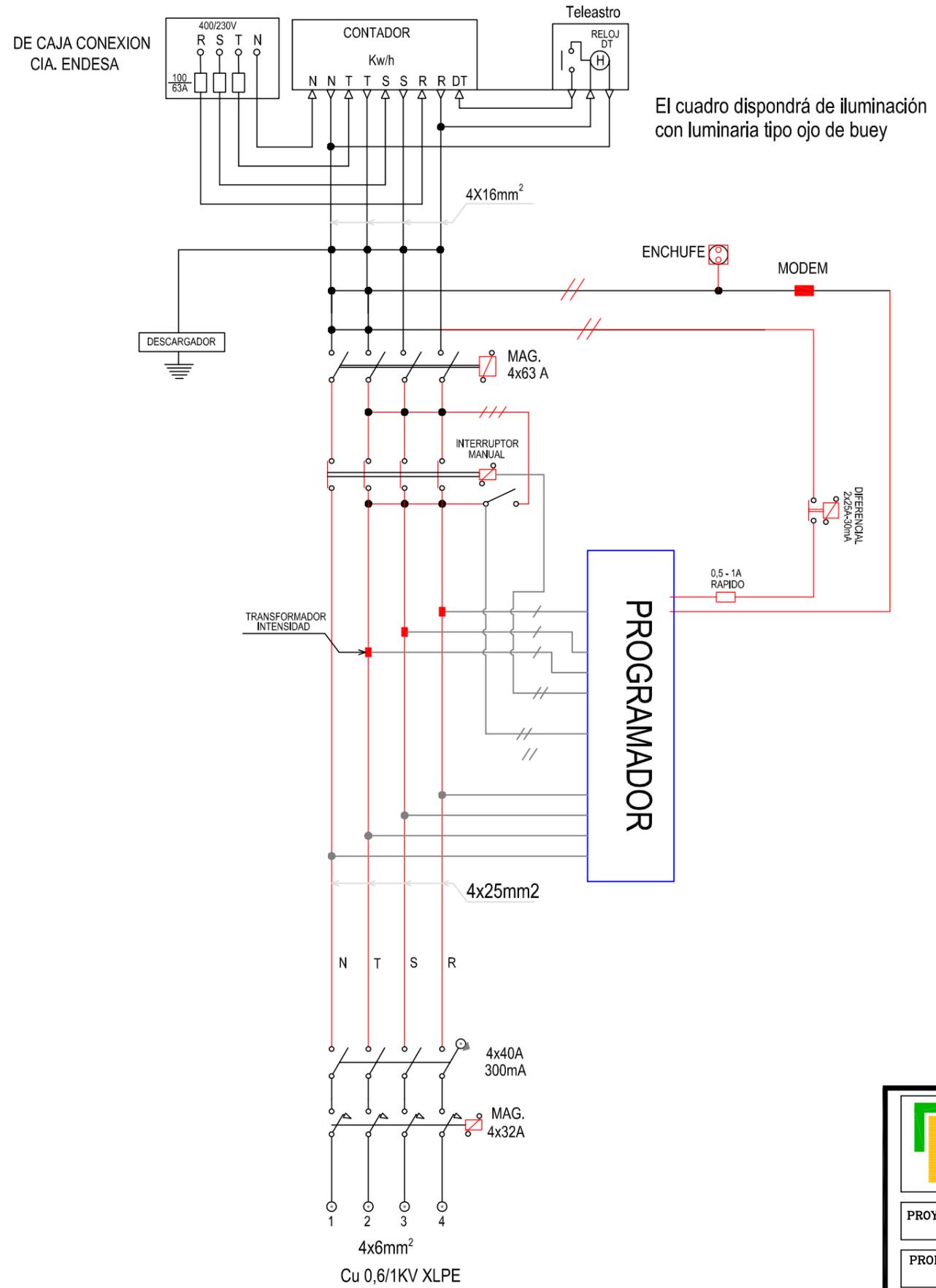
ESQUEMA DE ALIMENTACION A LUMINARIA



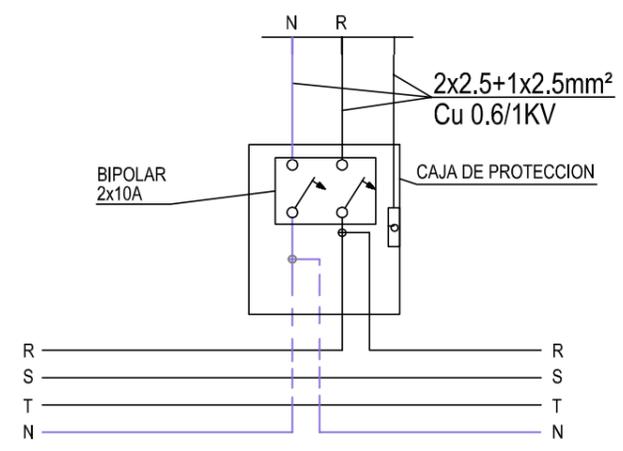
Avda.Hernán Núñez Toledo N° 18
Telf. (95) 229.38.50 - Fax (95) 229.63.02
móvil: 607.51.37.06
e-mail: sedano@prodeingenieros.com
29018 - M A L A G A

PROYECTO DE:		ALUMBRADO PUBLICO DEL SECTOR SUNC-R-T.1	
PROPIEDAD:		REINA MARIN,S.L.	
SITUACION: PLAN PARCIAL DE ORDENACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-T.1 AVDA.JOSE ORTEGA Y GASSET, CORTIJO MERINO (MÁLAGA)			
FECHA: ENERO 2019	ESCALA: S/E	DIBUJADO: A.S.	
DESIGNACION: ESQUEMA UNIFILAR CUADRO DE MANDO Y PROTECCION DE ALUMBRADO PUBLICO CAP-2, ETAPA 2			PLANO N° 4

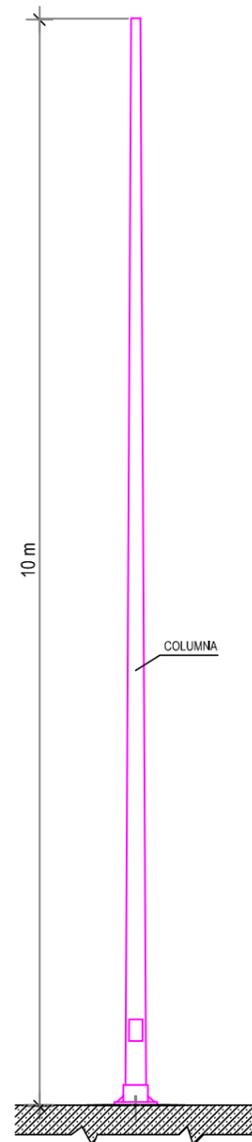
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:
Aldo
Aldo La Beira Strani
Cgdo. n° 1.067



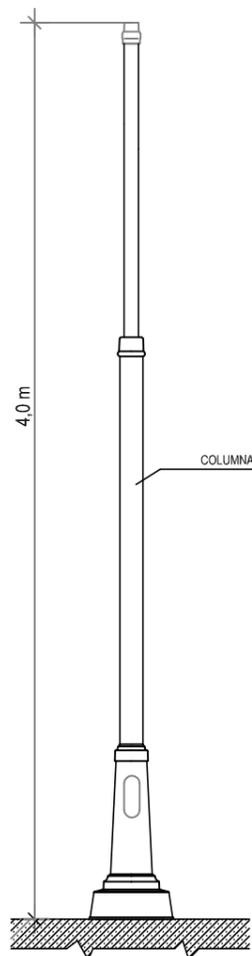
ESQUEMA DE ALIMENTACION A LUMINARIA



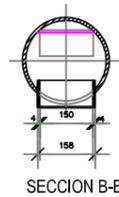
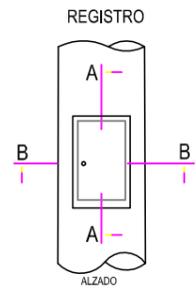
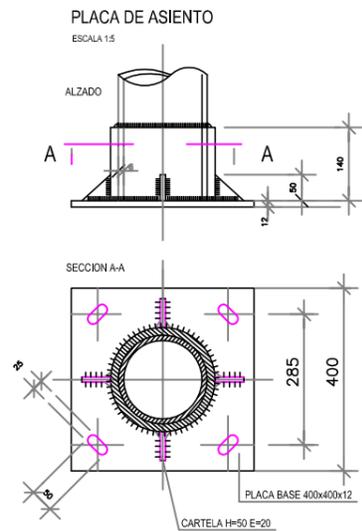
		Avda.Hernán Núñez Toledo N° 18 Telf. (95) 229.38.50 - Fax (95) 229.63.02 m6vil: 607.51.37.06 e-mail: sedano@prodeingenieros.com 29018 - M A L A G A	
PROYECTO DE: ALUMBRADO PUBLICO DEL SECTOR SUNC-R-T.1		INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL: 	
PROPIEDAD: REINA MARIN,S.L.		Aldo La Beira Strani Cgdo. n° 1.067	
SITUACION: PLAN PARCIAL DE ORDENACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-T.1 AVDA.JOSE ORTEGA Y GASSET, CORTIJO MERINO (MÁLAGA)			
FECHA: ENERO 2019	ESCALA: S/E	DIBUJADO: A.S.	
DESIGNACION: ESQUEMA UNIFILAR CUADRO DE MANDO Y PROTECCION DE ALUMBRADO PUBLICO CAP-3, ETAPA 3			PLANO N° 5



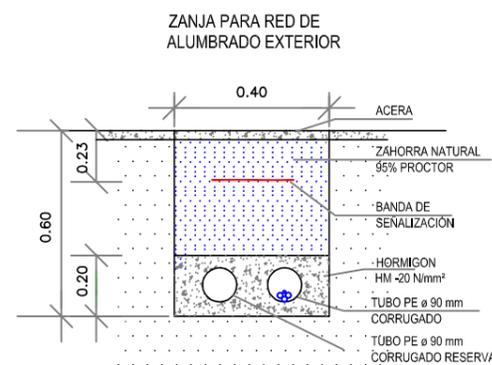
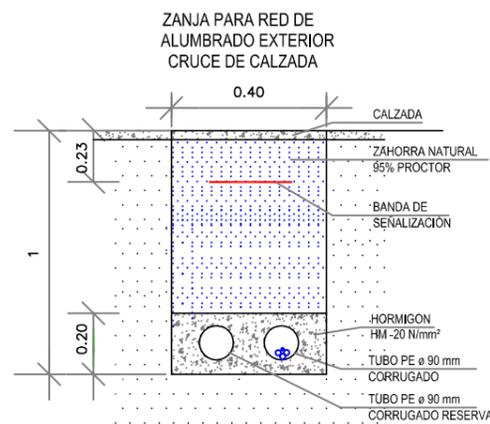
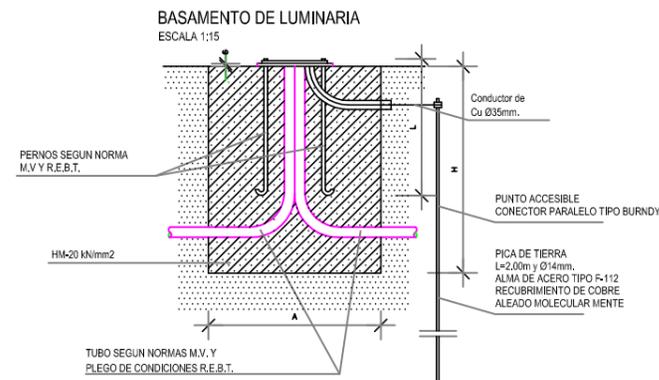
COLUMNA 10 m



COLUMNA 4 m TRONCOCONICA

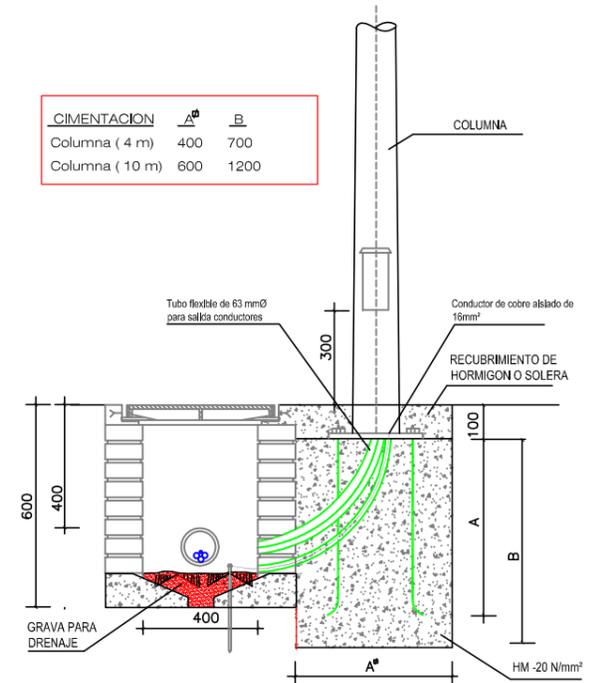


ALTURA COLUMNAS/BACULOS	4,00 m	10,00 m
DIMENSION BASE DE HORMIGÓN	400x400x700	600x600x1200
VOLUMEN BASE DE HORMIGÓN	0,216 m ³	0,640 m ³
PERNOS	4xM 18x500 mm	4xM 22x700 mm



CIMENTACION

	A	B
Columna (4 m)	400	700
Columna (10 m)	600	1200



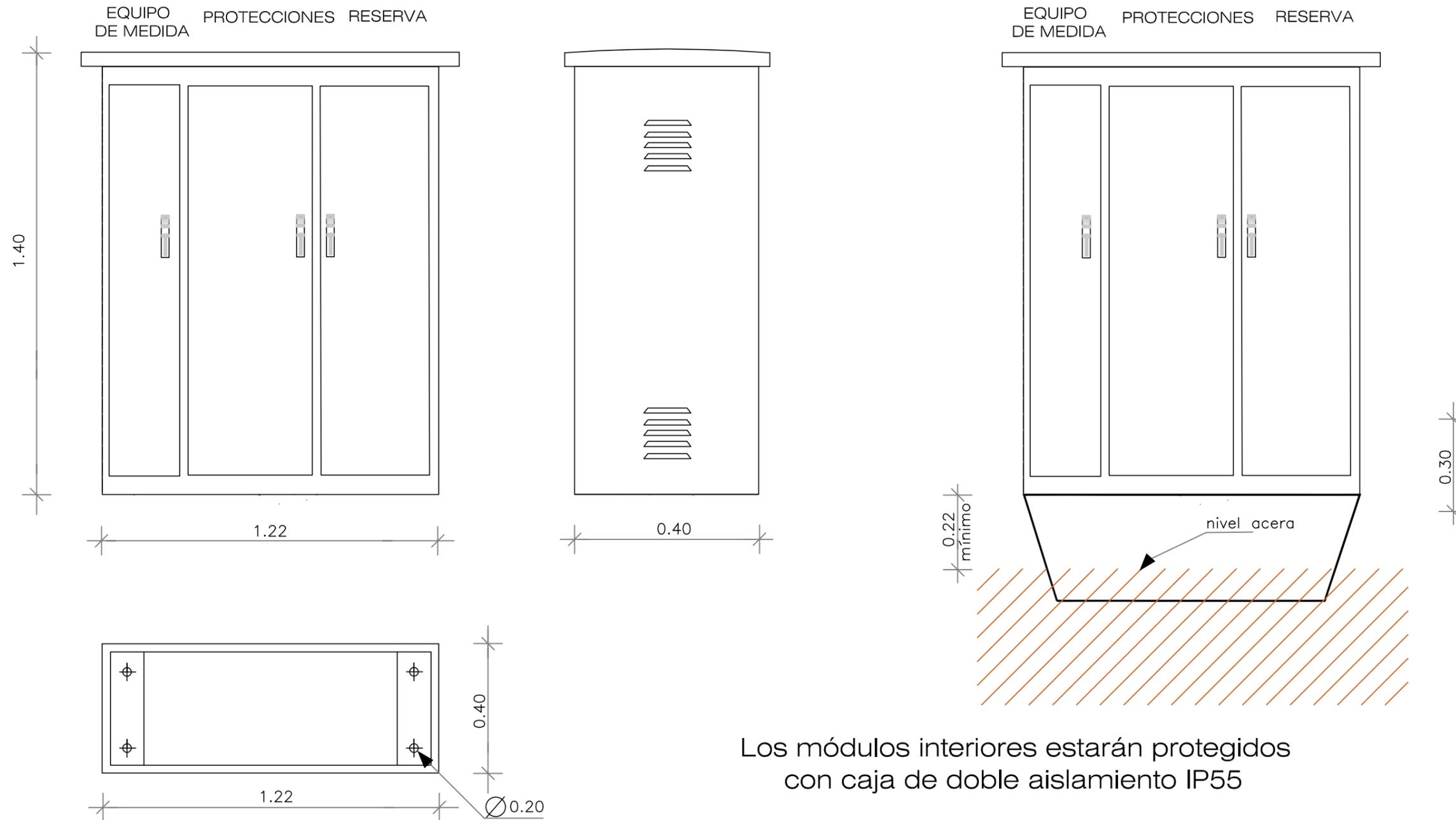
id **prode ingenieros, s.l.**
INGENIERIA Y DESARROLLO

Avda. Hernán Núñez Toledo N° 18
Tel. (95) 229.38.50 - Fax (95) 229.63.02
móvil: 607.51.37.06
e-mail: sedano@prodeingenieros.com
29018 - MÁLAGA

PROYECTO DE:		ALUMBRADO PUBLICO DEL SECTOR SUNC-R-T.1	
PROPIEDAD:		REINA MARIN, S.L.	
SITUACION:		PLAN PARCIAL DE ORDENACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-T.1 AVDA. JOSE ORTEGA Y GASSET, CORTIJO MERINO (MÁLAGA)	
FECHA:	ENERO 2019	ESCALA:	S/E
DIBUJADO:	A.S.	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:	
DESIGNACION:		DETALLE DE COLUMNAS, REGISTROS Y CANALIZACIÓN ALUMBRADO PUBLICO	
PLANO N°		6	

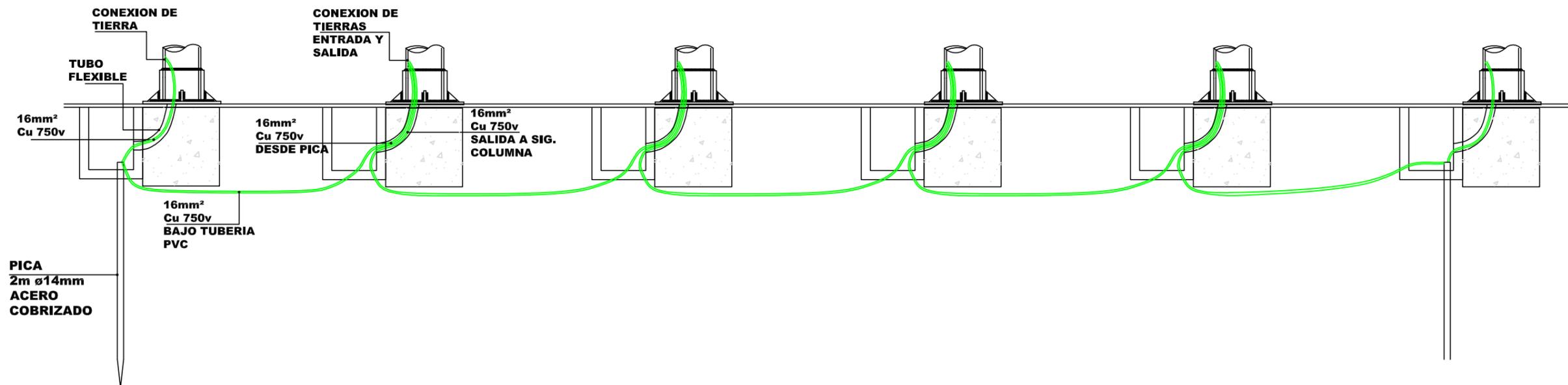
Aldo
Aldo La Beira Strani
Cgdo. n° 1.067

CENTRO DE MANDO: ARMARIO Y COMPONENTES



Avda.Hernán Núñez Toledo N° 18
 Telf. (95) 229.38.50 – Fax (95) 229.63.02
 móvil: 607.51.37.06
 e-mail: sedano@prodeingenieros.com
 29018 – M A L A G A

PROYECTO DE: ALUMBRADO PUBLICO DEL SECTOR SUNC-R-T.1		
PROPIEDAD: REINA MARIN,S.L.		INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:
SITUACION: PLAN PARCIAL DE ORDENACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-T.1 AVDA.JOSE ORTEGA Y GASSET, CORTIJO MERINO (MÁLAGA)		<i>Aldo</i>
FECHA: ENERO 2019	ESCALA: S/E	DIBUJADO: A.S.
DESIGNACION: CENTRO DE MANDO ALUMBRADO PUBLICO (CASETA)		PLANO N° 7
Aldo La Beira Strani Cgdo. n° 1.067		



NOTA:
CONDUCTOR DE PROTECCION
CON RECUBRIMIENTO DE COLOR
VERDE-AMARILLO.

NOTA:
LA PICA SE CONECTARA SIEMPRE EN EL
PRIMER Y ULTIMO SOPORTE DE CADA CIRCUITO,
ADEMAS DE CADA 5 COLUMNAS.

id **prode**
ingenieros, s.l.
INGENIERIA Y DESARROLLO

Avda. Hernán Núñez Toledo N° 18
Telf. (95) 229.38.50 - Fax (95) 229.63.02
móvil: 607.51.37.06
e-mail: sedano@prodeingenieros.com
29018 - M A L A G A

PROYECTO DE: ALUMBRADO PUBLICO DEL SECTOR SUNC-R-T.1

PROPIEDAD: REINA MARIN, S.L.

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:

SITUACION: PLAN PARCIAL DE ORDENACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-T.1
AVDA. JOSE ORTEGA Y GASSET, CORTIJO MERINO (MÁLAGA)

Aldo

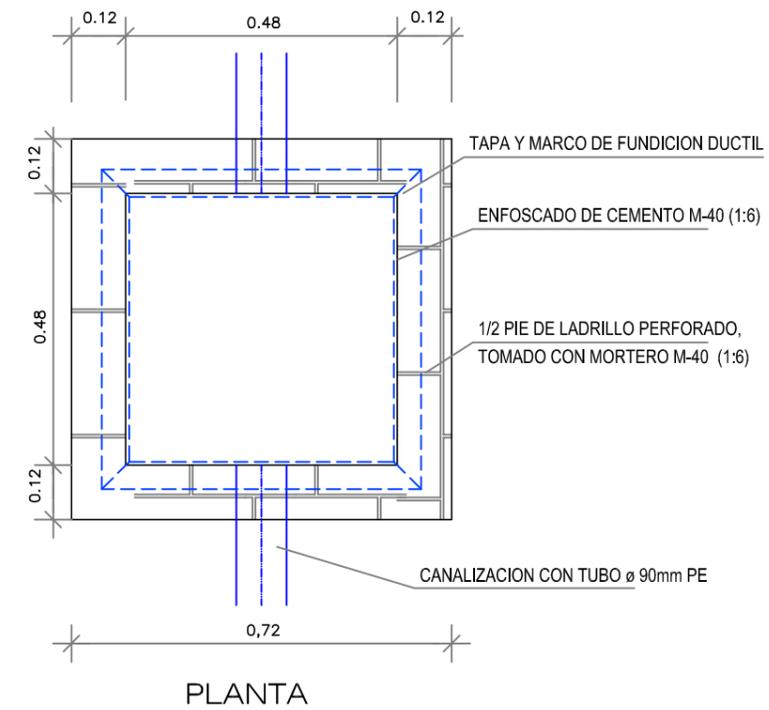
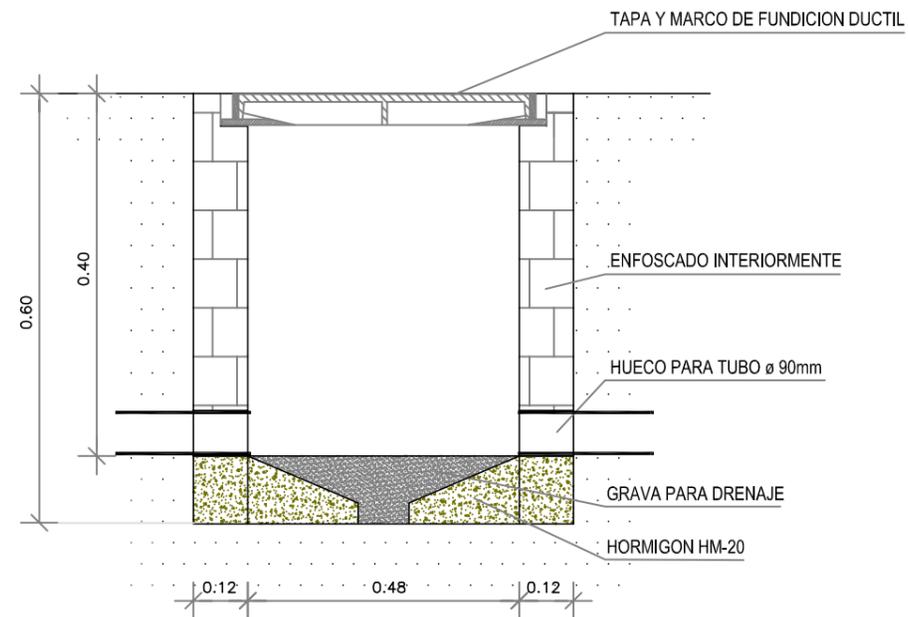
FECHA: ENERO 2019 ESCALA: S/E DIBUJADO: A.S.

Aldo La Beira Strani
Cgdo. n° 1.067

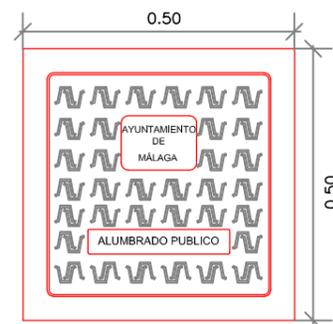
DESIGNACION: PUESTA A TIERRA DE INSTALACION DE ALUMBRADO PUBLICO

PLANO N° 8

ARQUETA DE PASO EN ACERA Y A PIE DE FAROLA



CERCO Y TAPA DE FUNDICION DUCTIL



id **prode ingenieros, s.l.**
INGENIERIA Y DESARROLLO

Avda. Hernán Núñez Toledo N° 18
Telf. (95) 229.38.50 - Fax (95) 229.63.02
móvil: 607.51.37.06
e-mail: sedano@prodeingenieros.com
29018 - M A L A G A

PROYECTO DE: ALUMBRADO PUBLICO DEL SECTOR SUNC-R-T.1

PROPIEDAD: REINA MARIN, S.L.

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:

SITUACION: PLAN PARCIAL DE ORDENACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-T.1
AVDA. JOSE ORTEGA Y GASSET, CORTIJO MERINO (MÁLAGA)

Aldo

FECHA: ENERO 2019

ESCALA: S/E

DIBUJADO: A.S.

Aldo La Beira Strani
Cgdo. n° 1.067

DESIGNACION: DETALLE ARQUETA DE PASO EN ACERA Y A PIE DE FAROLA

PLANO N° 9