

AM.AP. RED ALUMBRADO EXTERIOR

ÍNDICE

1	RED DE ALUMBRADO EXTERIOR	3
1.1	CLASIFICACIÓN DE LA VÍA	3
1.2	SELECCIÓN DE LAS CLASES DE ALUMBRADO	4
1.3	RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO	5
1.4	LIMITACIÓN DE LUZ INTRUSA O MOLESTA	5
1.5	LÁMPARAS	6
1.6	LUMINARIAS.....	7
1.7	EQUIPOS AUXILIARES	12
1.8	SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO.....	12
1.9	SISTEMA DE REGULACIÓN DE FLUJO LUMINOSO	12
1.10	FACTOR DE MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN	13
1.11	RESUMEN DE CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS	13
1.12	ILUMINANCIA MEDIA INICIAL	17
1.13	FACTOR DE UTILIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN	20
1.14	MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	22
2	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN.	23
2.1	EFICIENCIA ENERGÉTICA	23
2.2	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	25
2.3	ETIQUETAS CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	26
3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA ALUMBRADO DE EXTERIOR.....	43
3.1	CANALIZACIONES	43
3.2	ARQUETAS DE REGISTRO	44
3.3	CONDUCTORES	44
3.4	CUADROS DE MANDO.....	45
3.5	ACOMETIDA	46
3.6	MÓDULOS DE MEDIDA	47
3.7	DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....	47
3.8	PUESTA A TIERRA Y MANIOBRA.....	48
4	CÁLCULOS ELÉCTRICOS: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.	48
4.1	EXPRESIONES Y CONDICIONES DE CÁLCULO	48
4.2	CUADRO DE MANDO CM1	50
4.3	DERIVACIÓN INDIVIDUAL AL CUADRO DE MANDO Nº 1	51
4.4	CIRCUITO DESDE CENTRO DE MANDO Nº1	51
4.5	CUADRO DE MANDO CM2	54
4.6	DERIVACIÓN INDIVIDUAL AL CUADRO DE MANDO Nº 2	54
4.7	CIRCUITO DESDE CENTRO DE MANDO Nº2	54
4.8	CUADRO DE MANDO CM3	56

4.9	DERIVACIÓN INDIVIDUAL AL CUADRO DE MANDO Nº 3	57
4.10	CIRCUITO DESDE CENTRO DE MANDO Nº3	57
5	CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.	59
5.1	Viales.....	60
5.2	Pasos de Peatonales.....	161
5.3	Zonas verdes	179

1 RED DE ALUMBRADO EXTERIOR

Para los nuevos viales y caminos peatonales a ejecutar se dispondrá de una iluminación nocturna, conforme a la normativa municipal y verificando los parámetros indicados en el reglamento de eficiencia energética para instalaciones de alumbrado exterior.

Para ello se prevé la alimentación de las instalaciones de alumbrado de dichos viales desde los centros de mando previstos, a través de nuevas canalizaciones a ejecutar, según se indica en planos.

La iluminación del conjunto se prevé atendiendo a varios parámetros, como son:

Niveles de iluminación reglamentarios.

Características de circulación previstas para cada tipo de vial.

La red de alumbrado resultante, al disponer de más de 1.000 w de potencia, se proyecta de acuerdo con los parámetros de calidad indicados por el reglamento de eficiencia energética, respetando la homogeneización de tipos de luminarias, a efectos de simplificar las labores de mantenimiento, clasificar las vías y selección de alumbrado.

Con la solución adoptada, se han conseguido los niveles de iluminación y uniformidad adecuada. Dichos valores corresponden a una intensidad a pleno rendimiento, es decir, desde la puesta de sol hasta las horas en que el personal finaliza su habitual jornada de trabajo. En el resto de las horas y siendo en ese lapso de tiempo el tráfico muy escaso, se reducirá el nivel de iluminación citado, por medio del sistema de regulación empleado, por lo que el alumbrado resultante de esta situación no cumplirá los valores de luminancia reseñados anteriormente, excepto en lo que a valores de uniformidad corresponde, la cual se mantendrá constante, ya que lo pretendido en este tiempo es mantener un alumbrado denominado de "vigilancia y seguridad".

El funcionamiento normal del alumbrado será automático por medio de los distintos elementos ubicados en el cuadro de protección, medida y control, no obstante, se incluye la posibilidad de que el sistema actúe de forma manual, actuando sobre el interruptor dispuesto para tal fin en el cuadro. Además, los equipos previstos dispondrán de varios niveles de iluminación mediante programación individual en los drivers de los mismos.

Las luminarias a emplear en obra serán las mismas que se empleen en el presente estudio luminotécnico y en iguales condiciones de interdistancia, altura, saliente, inclinación y disposiciones.

Tras la aprobación definitiva del proyecto de urbanización se presentará separata de alumbrado público. Antes de comenzar la ejecución de la obra se contactará con los técnicos del Servicio Eléctrico de esta Gerencia para el replanteo de la misma.

1.1 CLASIFICACIÓN DE LA VÍA

Dentro del reglamento de eficiencia energética, los viales objeto de estudio se encuentran clasificados dentro del mismo, al ser aplicable a instalaciones de más de 1 kW de potencia instalada, incluidas en las instrucciones técnicas ITC-BT 09.

Dentro de las posibles clasificaciones definidas en el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias, al tratarse el caso de viales con circulación y aceras, se clasifica el alumbrado destinado a la iluminación del vial como ALUMBRADO FUNCIONAL y a zonas verdes como ALUMBRADO AMBIENTAL.

1.2 SELECCIÓN DE LAS CLASES DE ALUMBRADO

Los resultados luminotécnicos vienen determinados por los niveles marcados en las tablas de la ITC-EA-02. En la instalación objeto de estudio, la clasificación de la zona a iluminar para el vial con tráfico rodado será del tipo B, y para caminos peatonales del tipo E.

Tabla 1 – Clasificación de las vías

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

Siendo en nuestro caso los seleccionados como clases de alumbrado tipo B y E, tendremos:

- ME2 para los viales rodados.
- CE3 para los caminos peatonales y zonas de juegos.
- CE2 para el carril de estacionamiento.
- S1 para los carriles bici

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
B1	- Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante. - Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas. Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
B2	Carreteras locales en áreas rurales. Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME2 / ME3b ME4b / ME5

⁽¹⁾ Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 5 – Clases de alumbrado para vías tipo E

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
E1	- Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada. - Paradas de autobús con zonas de espera - Áreas comerciales peatonales. Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
E2	Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones. Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4

⁽¹⁾ Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Por lo que los valores mínimos exigibles serán los indicados en las tablas anexas:

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

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_o [mínima]	Uniformidad Longitudinal $U_{\square}$ [mínima]	Incremento Umbral TI (%) ⁽²⁾ [máximo]	Relación Entorno SR ⁽³⁾ [mínima]
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
M4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

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

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

En los pasos de peatones se prevé una clase de iluminación mínima CE2, que se consigue con las mismas luminarias del vial como se muestra en el estudio luminotécnico que se incluye mas adelante.

1.3 RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO

La zona de estudio se encuentra en una zona periurbana, por lo que a la instalación objeto de estudio, le corresponde una clasificación de zona denominada E3, y debe cumplir con un $FHS_{INST} < 15\%$, valores que se pueden comprobar en la siguiente tabla en función del área de estudio.

Luminaria	Tipo lámpara	Zona delimitación	FHS_{inst} %
TECEO GEN2 2	leds	E3	0
TECEO GEN2 1	leds	E3	0
TECEO S	leds	E3	0
VALINTA SCOPE	leds	E3	1
ECOBlast	leds	E3	1
PHILIPS IRIIDIUM	led	E3	3
PHILIPS TOWNTUNE	led	E3	3

1.4 LIMITACIÓN DE LUZ INTRUSA O MOLESTA

La instalación ha sido diseñada para que se verifiquen los valores máximos de iluminancia vertical máxima admisibles.

1.5 LÁMPARAS

Las lámparas utilizadas en el alumbrado exterior al estar basada en tecnología led, deberán disponer de una eficacia superior a 70 lum/W, siendo en nuestro caso las indicadas en la siguiente tabla:

SECCIÓN	LUMINARIA	POTENCIA (W)	EFICIENCIA (lum/w)
R-H.1	TECEO GEN2 2 / 5308 / 60 LEDs 700mA WW 730 130W / / 522992	130	150,02
	TECEO S / 5308 / 10 LEDs 600mA WW 730 20W / / 484672	20	147,25
	TECEO S / 5308 / 10 LEDs 350mA WW 730 11,7W / / 484672	11,7	158,12
R-H.2	TECEO GEN2 1 / 5308 / 40 LEDs 1000mA WW 730 130W / / 485202	130	132,58
R-H.3	PHILIPS BGP502 T25 1xLED180-4S/730 FP DM12	114	157,89
	PHILIPS BDP260 1 xLED59-4S/730 DS50	41	146,34
R-V.1	TECEO GEN2 2 / 5306 / 50 LEDs 700mA WW 730 108W / / 522942	108	150,48
	TECEO S / 5308 / 10 LEDs 700mA WW 730 24,4W / / 484672	24,4	136,93
R-V.2	TECEO GEN2 2 / 5308 / 50 LEDs 800mA WW 730 125W / / 522992	125	142,90
R-V.4	TECEO GEN2 1 / 5305 / 40 LEDs 700mA WW 730 86W / / 485122	86	154,80
	TECEO GEN2 1 / 5305 / 40 LEDs 700mA WW 730 86W / / 485122	11,7	158,12
R-V.5/6	PHILIPS BGP502 T25 1 xLED150-4S/730 DM10	93	161,29
	PHILIPS BDP260 1 xLED45-4S/730 DW10	30,5	147,54
R-V.7	PHILIPS BGP502 T25 1 xLED150-4S/730 DM10	93	161,29
	BGP502 T25 1 xLED110-4S/730 DM10	67	164,18
	BGP502 T25 1 xLED110-4S/730 DM10	67	164,18
	PHILIPS BDP260 1 xLED45-4S/730 DW10	30,5	147,54
Acceso	TECEO GEN2 2 / 5308 / 60 LEDs 300mA WW 730 53,5W / / 522992	53,5	180,92
Rotonda 1	Schröder TECEO GEN2 2 / 50010 / 120 LEDs 750mA WW 730 280W / / 520342	280	120,76
Rotonda 2	Schröder TECEO GEN2 2 / 50010 / 120 LEDs 750mA WW 730 280W / / 520342	280	120,76

Peatonal 2-3-4	TECEO GEN2 1 / 5393 / 20 LEDs 500mA CW 757 32,1W / / 505302	32,1	161,84
Peatona 8	TECEO GEN2 1 / 50013 / 25 LEDs 300mA WW 730 23,4W / / 545812	23,4	169,57
CAMINO 4M	TECEO S / 5345 / 20 LEDs 500mA WW 730 32,1W / / 484702	32	123,16
CAMINO 3M	TECEO S / 5345 / 20 LEDs 500mA WW 730 32,1W / / 484702	32	123,16
CAMINO 2M	TECEO S / 50013 / 25 LEDs 200mA WW 830 15,5W / / 544802	15,5	168,97

SECCIÓN	LUMINARIA	POTENCIA (W)	EFICIENCIA (lum/w)
ZV	Schröder VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	20	131,60
	Schröder VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 400mA WW 730 25,9W / / 525282	26	130,62
Campo Football	Schröder ECOBLAST 4 5355 Flat glass - 240 OSLON SQUARE GIANT@1350mA WW 730 230V 482992	980	107,70

1.6 LUMINARIAS

En la instalación proyectada se emplearán luminarias del fabricante Schreder y Philips o equivalentes, con un factor de potencia de 0,9 o mayor y garantía de 10 años. Se instalarán con las interdistancias y disposiciones que se indican a continuación en función de la sección del vial al que sirven.

Las luminarias se repartirán de forma equilibrada entre las tres fases de cada circuito. Se conectarán alternativamente para mantener las fases equilibradas, como se indica en los detalles de conexión del plano correspondiente.

Se prevé su instalación sobre columnas troncocónicas AM-10 galvanizadas, con puerta enrasada y pintura RAL6005 de 80 micras de espesor de 15, 10, 7 y 4 metros de altura en función de la sección de vial/camino a iluminar y niveles a obtener. Se ha confirmado con el Ayuntamiento que no existe conflicto con el mantenimiento de las luminarias que estarán en columnas de 15 metros.

Las columnas tendrán una separación del bordillo de mínimo 0,7 metros, exceptuando aquellas secciones de vial donde la acera no lo permita por ser muy estrecha ya que se debe dejar un ancho de 1,5 metros de paso libre para respetar la accesibilidad.

SECCIÓN	DISPOSICIÓN	INTERDISTANCIA (m)	ALTURA (m)	LUMINARIA	POTENCIA (W)	F. LUMINOSO (LM)
R-H.1	MEDIANA	30	10	TECEO GEN2 2 / 5308 / 60 LEDs 700mA WW 730 130W / / 522992	130	19503
	UNILATERAL	30	4	TECEO S / 5308 / 10 LEDs 600mA WW 730 20W / / 484672	20	2945

	UNILATERAL	30	4	TECEO S / 5308 / 10 LEDs 350mA WW 730 11,7W / / 484672	11,7	1850
R-H.2	TRESBOLILLO	50	10	TECEO GEN2 1 / 5308 / 40 LEDs 1000mA WW 730 130W / / 485202	130	17235
R-H.3	BILATERAL	32	10	PHILIPS BGP502 T25 1xLED180-4S/730 FP DM12	114	18000
	UNILATERAL	32	4	PHILIPS BDP260 1 xLED59- 4S/730 DS50	41	6000
R-V.1	MEDIANA	38	10	TECEO GEN2 2 / 5306 / 50 LEDs 700mA WW 730 108W / / 522942	108	16252
	UNILATERAL	15	4	TECEO S / 5308 / 10 LEDs 700mA WW 730 24,4W / / 484672	24,4	3341
R-V.2	MEDIANA	33	10	TECEO GEN2 2 / 5308 / 50 LEDs 800mA WW 730 125W / / 522992	125	17862
R-V.4	BILATERAL	30	10	TECEO GEN2 1 / 5305 / 40 LEDs 700mA WW 730 86W / / 485122	86	13313
	BILATERAL	30	4	TECEO GEN2 1 / 5305 / 40 LEDs 700mA WW 730 86W / / 485122	11,7	1850
R-V.5/6	BILATERAL	32	10	PHILIPS BGP502 T25 1 xLED150-4S/730 DM10	93	15000
	BILATERAL	32	4	PHILIPS BDP260 1 xLED45- 4S/730 DW10	30,5	4500
R-V.7	BILATERAL	40	10	PHILIPS BGP502 T25 1 xLED150-4S/730 DM10	93	15000
	MEDIANA	40	10	BGP502 T25 1 xLED110-4S/730 DM10	67	11000
	MEDIANA	40	10	BGP502 T25 1 xLED110-4S/730 DM10	67	11000
	BILATERAL	40	4	PHILIPS BDP260 1 xLED45- 4S/730 DW10	30,5	4500
Acceso	TRESBOLILLO	37	10	TECEO GEN2 2 / 5308 / 60 LEDs 300mA WW 730 53,5W / / 522992	53,5	9679
Rotonda 1	CIRCULAR		10	Schröder TECEO GEN2 2 / 50010 / 120 LEDs 750mA WW 730 280W / / 520342	280	33814
Rotonda 2	CIRCULAR		10	Schröder TECEO GEN2 2 / 50010 / 120 LEDs 750mA WW 730 280W / / 520342	280	33814
Peatonal 2-3-4	TRESBOLILLO	15	7	TECEO GEN2 1 / 5393 / 20 LEDs 500mA CW 757 32,1W / / 505302	32,1	5195
Peatona 8	TRESBOLILLO	25	7	TECEO GEN2 1 / 50013 / 25 LEDs 300mA WW 730 23,4W / / 545812	23,4	3968
CAMINO 4M	UNILATERAL	26	4	TECEO S / 5345 / 20 LEDs 500mA WW 730 32,1W / / 484702	32	3941
CAMINO 3M	UNILATERAL	25	4	TECEO S / 5345 / 20 LEDs 500mA WW 730 32,1W / / 484702	32	3941

CAMINO 2M	UNILATERAL	25	4	TECEO S / 50013 / 25 LEDs 200mA WW 830 15,5W / / 544802	15,5	2619
-----------	------------	----	---	---	------	------

	ALTURA (m)	LUMINARIA	POTENCIA (W)	F. LUMINOSO (LM)
ZV	4	Schröder VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	20	2632
	4	Schröder VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 400mA WW 730 25,9W / / 525282	26	3396
Campo Football	15	Schröder ECOBLAST 4 5355 Flat glass - 240 OSLO SQUARE GIANT@1350mA WW 730 230V 482992	980	105550

Los citados equipos serán aptos para doble nivel de iluminación mediante programación individual en los drivers de los equipos, siguiendo la curva de regulación autónoma según Ayuntamiento de Málaga.

Los requisitos de rendimiento para las luminarias a emplear en la zona objeto de estudio serán $\geq 70\%$, siendo el obtenido en función de los equipos a instalar superior a dichos valores según datos proporcionados por el fabricante de las mismas.



Luminarias Teceo S, GEN2 1 y GEN2 2



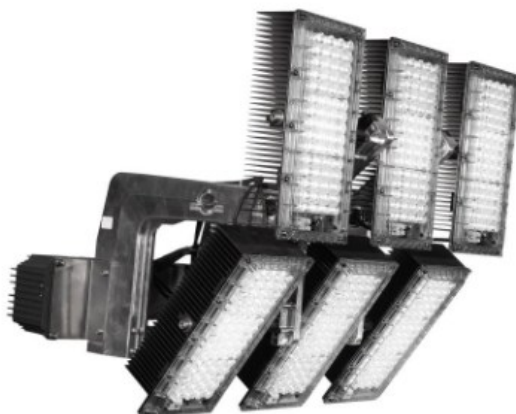
Philips Iridium



Philips TownTune



Luminarias Valianta Scope



Luminarias Ecoblast

Dichas luminarias serán instaladas sobre columnas troncocónicas AM-10 galvanizadas, con puerta enrasada y pintura RAL6005 de 80 micras de espesor de 15, 10, 7, 6 y 4 metros. Para la fijación de las columnas, según sea su altura, se prevén los dados de hormigón, siguiendo indicaciones del fabricante de las mismas, que se indican en la siguiente tabla:

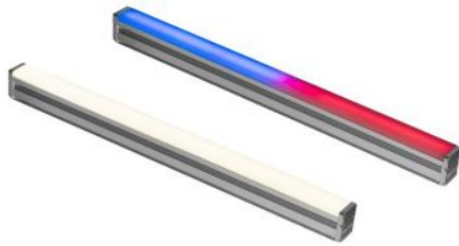
Altura Columna (m)	Dimensión dado hormigón (m)
15	0,8x0,8x1,4
10	0,6x0,6x1,1
7	0,5x0,5x0,9
6	0,5x0,5x0,9
4	0,4x0,4x0,7

1.6.1 LUMINARIAS DECORATIVAS

En las zonas verdes se prevé la instalación de alumbrado decorativo que se alimentara desde circuitos independientes, tal como se indica en los planos correspondientes.

Se emplearán las siguientes luminarias:

	LUMINARIA	POTENCIA (W)	F. LUMINOSO (LM)
ZV	SCHRÉDER SCULPFLOOD 60 / 6297 / 32 LEDS 350MA RGB CW 41W	41	2042
	SCHRÉDER SHUFFLE 360 LGT GEN2 / 5117 / 16 LEDS 350MA WW 730 18,3W / SYMMETRICAL / 49282S	18,3	2315
	INDU WALL PACK 2 EM / 6550 / 48 LEDS 15MA NW 730 4W	4	492
	SCHRÉDER ILUM MARK 2 / 0 / 48 LEDS 64.5MA W 12W	12	206
	SCHRÉDER TERRA MIDI LED / 6325 / 16 LEDS 350MA WW 730 21W	21	1024



Luminaria Ilum Mark



Luminaria Sculpflood



Luminaria Shuffle



Luminaria Indu Wall Pack



Luminaria Terra Midi Led

La conexión de estas luminarias decorativas se realizará desde la arqueta más cercana, con cable 3x2,5mm(F+N+T) y derivación en una caja de reparto IP 67, que posteriormente se sellará con gel para asegurar su estanqueidad, pudiendo conectarse varias luminarias desde la misma caja de reparto. el circuito se colocará en canalización hormigonada de 1 tubo de pe de 63mm de diámetro. La arqueta con caja de reparto dispondrá de electrodo de puesta a tierra.

1.7 EQUIPOS AUXILIARES

Para el caso de los equipos basados en tecnología led, no se considera la aplicación del apartado 4 de la ITC-EA-04, la cual se refiere a lámparas de descarga.

1.8 SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO

El accionamiento de la instalación será realizado mediante la implantación teleastro de marca UVAX o similar situado en el centro de mando y reloj astronómico.

El sistema de telegestión a instalar permite el control desde el cuadro eléctrico, pudiendo controlar cada circuito de forma independiente y control punto a punto, para controlar cada farola independientemente.

El ayuntamiento decidirá qué forma de control les conviene más y se encargara de la contratación de tarifa de datos, si fuera necesario.

1.9 SISTEMA DE REGULACIÓN DE FLUJO LUMINOSO

La reducción de flujo se hará desde el driver de las luminarias de acuerdo a la curva de reducción establecida por el Ayuntamiento de Málaga.

1.10 FACTOR DE MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Para el cálculo del factor de mantenimiento (F_m), aplicaremos la ecuación definida por el producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia y de la depreciación de la lámpara, de forma que se verificará con la siguiente expresión:

$$F_m = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU$$

Siendo:

FDFL = factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara.

FSL = factor de supervivencia de la lámpara.

FDLU = factor de depreciación de la luminaria.

Para los cálculos, tomaremos las siguientes consideraciones:

El período de funcionamiento es de 12.000 horas.

El intervalo de limpieza es de 3 años.

El grado de contaminación es medio.

En el caso de los equipos basados en tecnología led, según lo indicado en la guía de aplicación del Reglamento de Eficiencia energética de instalaciones de alumbrado exterior en la ITC-EA-06, se aplicará un factor de mantenimiento de la instalación de 0,85.

El valor de factor de mantenimiento obtenido (F_m), es el que se ha tomado para realizar los cálculos fotométricos, con este valor, se puede determinar la iluminancia media inicial (E_i) en función de los valores de iluminancia media (E_m).

1.11 RESUMEN DE CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

A continuación, se detallan los resultados luminotécnicos obtenidos con la utilización de herramientas informáticas proporcionadas por el fabricante de los equipos considerados.

Con la disposición de puntos de luz prevista en las secciones objeto de estudio, se obtienen los siguientes resultados más significativos, estos son:

	Em (lux)	Uo	Lm (cd/m2)	Uo	UI	TI(%)	SR
R-H.1							
Camino peatonal 1	16,95	0,68					
Carril de estacionamiento 1	22,25	0,84					
Calzada 1	29,9	0,62	1,75	0,62	0,88	7	0,75
Calzada 2	29,7	0,62	1,75	0,62	0,89	7	0,75
Carril de estacionamiento 2	20,82	0,82					
Carril bici	16,40	0,7421					
Camino peatonal 2	16,13	0,41					
	Em (lux)	Uo	Lm (cd/m2)	Uo	UI	TI(%)	SR
R-H.2							
Camino peatonal 2	15,7	0,66					
Carril de estacionamiento 2	24,56	0,84					
Calzada 1	26,3	0,79	1,62	0,79	0,72	6	0,94

Carril de estacionamiento 1	24,58	0,83					
Camino peatonal 2	15,69	0,65					
	Em (lux)	Uo	Lm (cd/m2)	Uo	UI	TI(%)	SR
R-H.3							
Calzada 1	25,7	0,63	1,56	0,53	0,8	11	0,99
Camino peatonal 1	17,90						
	Em (lux)	Uo	Lm (cd/m2)	Uo	UI	TI(%)	SR
R-V.1							
Camino peatonal 3	17,64	0,7					
Calzada 2	22,9	0,63	1,5	0,64	0,78	10	0,62
Calzada 1	22,9	0,64	1,5	0,64	0,78	10	0,62
Carril bici	10,58	0,67					
Vial de escape	16,3	0,67					
Camino peatonal 1	18,3	0,51					
	Em (lux)	Uo	Lm (cd/m2)	Uo	UI	TI(%)	SR
R-V.2							
Camino peatonal 3	19,34	0,75					
Calzada 2	24,9	0,61	1,52	0,61	0,85	8	0,72
Calzada 1	24,9	0,61	1,52	0,61	0,85	8	0,72
Carril bici	18,86	0,75					
Camino peatonal 2	15,69	0,80					
	Em (lux)	Uo	Lm (cd/m2)	Uo	UI	TI(%)	SR
R-V.4							
Camino peatonal 2	16,56	0,44					
Carril de estacionamiento 2	23,91	0,62					
Calzada 1	27,2	0,86	1,56	0,86	0,77	10	0,9
Carril de estacionamiento 1	23,91	0,62					
Camino peatonal 1	16,56	0,44					
	Em (lux)	Uo	Lm (cd/m2)	Uo	UI	TI(%)	SR
R-V.5/6							
Camino peatonal 2	23,2						
Calzada 1	28,8	0,79	1,57	0,88	0,89	10	1
Camino peatonal 1	23,2						
	Em (lux)	Uo	Lm (cd/m2)	Uo	UI	TI(%)	SR
R-V.7							
Camino peatonal	24	14,5					
Calzada	29,7	0,85	1,63	0,90	0,91	10	0,97
	Em (lux)	Uo	Lm (cd/m2)	Uo	UI	TI(%)	SR
Acceso							
Camino peatonal 2	17,64	0,69					
Calzada 1	23,9	0,73	1,5	0,73	0,72	8	0,69
Camino peatonal 1	17,64	0,69					
	Em (lux)	Uo	Lm (cd/m2)	Uo	UI	TI(%)	SR
Rotonda 1							
Calzada 1	40,9	0,66					
	Em (lux)	Uo	Lm (cd/m2)	Uo	UI	TI(%)	SR

Rotonda 2							
Calzada 1	40,2	0,54					
	Em (lux)	Uo	Lm (cd/m2)	Uo	UI	TI(%)	SR
Peatonal 2-3-4							
Camino peatonal 1	16,05	0,81					
Calzada 1	25,3	0,98	1,85	0,98	0,98	6	0,9
Camino peatonal 2	16,05	0,81					
	Em (lux)	Uo	Lm (cd/m2)	Uo	UI	TI(%)	SR
Peatona 8							
Calzada 1	15,56	0,56					
	Em (lux)	Uo	Lm (cd/m2)	Uo	UI	TI(%)	SR
CAMINO 4M							
Calzada 1	15	0,42					
	Em (lux)	Uo	Lm (cd/m2)	Uo	UI	TI(%)	SR
CAMINO 3M							
Calzada 1	16,69	0,42					
	Em (lux)	Uo	Lm (cd/m2)	Uo	UI	TI(%)	SR
CAMINO 2M							
Calzada 1	18,26	0,4					

	Em (lux)	Uo
CAMINO 4M		
Calzada 1	15	0,42
	Em (lux)	Uo
CAMINO 3M		
Calzada 1	16,69	0,42
	Em (lux)	Uo
CAMINO 2M		
Calzada 1	18,26	0,4
	Em (lux)	Uo
ZV 1		
ZV	16,5	0,43
ZV 2		
ZV	15,6	0,41
ZV 3		
ZV	17,3	0,44
ZV 4		
ZV	13,5	0,37
ZV 5.1		
ZV	15,9	0,40
ZV 5.2		
ZV	17,9	0,45
ZV 6		
ZV	15,6	0,50
ZV C		

ZV	21,5	0,40
Foso 1		
ZV	10,9	0,48
Foso 2		
ZV	11,8	0,54
Foso 3		
ZV	12,2	0,60
Foso 4		
ZV	10,8	0,61
Foso 5		
ZV	12,9	0,71
Deposito 1		
ZV	14,7	0,43
Deposito 2		
ZV	15,1	0,42
Deposito 3		
ZV	15,2	0,40
Deposito 4		
ZV	15,5	0,47
Deposito 5		
ZV	15,7	0,46
Campo Football		
ZV	200	0,67

Todos los cálculos, con los valores sobre la malla de estudio, así como los resultados y curvas de las luminarias empleadas, se encuentran en el anejo luminotécnico del presente documento.

A continuación, se adjuntan los valores luminotécnicos medios obtenidos de cada una de las secciones, donde el área de cálculo considerado incluye la sección total del vial (aceras, aparcamientos, calzada), valores estos que nos permitirán a posteriori calcular la eficiencia energética en cada uno de los viales considerados, ya que con la iluminación de los viales también se procede a la iluminación de las zonas circundantes:

RESUMEN DE VALORES MEDIOS DE RESULTADOS LUMINOTÉCNICOS (ILUMINANCIAS)		
VIALES	Em (lux)	Uo
R-H.1	23,2	0,39
R-H.2	21,60	0,52
R-H.3	25,7	0,4
R-V.1	21,4	0,27
R-V.2	23	0,61
R-V.4	22,2	0,33
R-V.5/6	28	0,44
R-V.7	29,7	0,39
Acceso	21,1	0,61
Rotonda 1	40,9	0,66
Rotonda 2	40,2	0,54

Peatonal 2-3-4	21,1	0,6
Peatona 8	15,56	0,56
CAMINO 4M	15	0,42
CAMINO 3M	16,69	0,42
CAMINO 2M	18,26	0,4
ZV 1	16,50	0,43
ZV 2	15,60	0,41
ZV 3	17,30	0,44
ZV 4	13,50	0,37
ZV 5.1	15,90	0,40
ZV 5.2	17,90	0,45
ZV 6	15,60	0,50
ZV C	21,50	0,40
Foso 1	10,90	0,48
Foso 2	11,80	0,54
Foso 3	12,20	0,60
Foso 4	10,80	0,61
Foso 5	12,90	0,71
Deposito 1	14,70	0,43
Deposito 2	15,10	0,42
Deposito 3	15,20	0,40
Deposito 4	15,50	0,47
Deposito 5	15,70	0,46

1.12 ILUMINANCIA MEDIA INICIAL

Con los valores del valor de factor de mantenimiento obtenido (F_m), tomados para realizar los cálculos fotométricos, se ha determinado la iluminancia media inicial (E_i) en función tanto de la iluminación obtenida a nivel de calzada como de los valores medios de la sección de iluminancia media (E_m).

En la siguiente tabla se muestran los valores obtenidos de E_i .

ILUMINANCIA INICIAL (CALZADA)			
VIALES	E_m (lux)	F_m	E_i (lux)
R-H.1			
Calzada 1	29,9	0,85	35,18
Calzada 2	29,7	0,85	34,94
R-H.2			
Calzada 1	26,3	0,85	30,94
R-H.3			
Calzada 1	25,7	0,85	30,24
R-V.1			
Calzada 1	22,9	0,85	26,94
Calzada 2	22,9	0,85	26,94
R-V.2			
Calzada 1	24,9	0,85	29,29
Calzada 2	24,9	0,85	29,29
R-V.4			

Calzada 1	27,2	0,85	32,00
R-V.5/6			
Calzada 1	28,8	0,85	33,88
R-V.7			
Calzada 1	29,7	0,85	34,94
Acceso			
Calzada 1	23,9	0,85	28,12
Rotonda 1			
Calzada 1	40,9	0,85	48,12
Rotonda 2			
Calzada 1	40,2	0,85	47,29
Peatonal 2-3-4			
Calzada 1	25,3	0,85	29,76
Peatona 8			
Calzada 1	15,56	0,85	18,31
CAMINO 4M			
Calzada 1	15	0,85	17,65
CAMINO 3M			
Calzada 1	16,69	0,85	19,64
CAMINO 2M			
Calzada 1	18,26	0,85	21,48
ZV 1			
Calzada 1	16,5	0,85	19,41
ZV 2			
Calzada 1	15,6	0,85	18,35
ZV 3			
Calzada 1	17,3	0,85	20,35
ZV 4			
Calzada 1	13,5	0,85	15,88
ZV 5.1			
Calzada 1	15,9	0,85	18,71
ZV 5.2			
Calzada 1	17,9	0,85	21,06
ZV 6			
Calzada 1	15,6	0,85	18,35
ZV C			
Calzada 1	21,5	0,85	25,29
Foso 1			
Calzada 1	10,9	0,85	12,82
Foso 2			
Calzada 1	11,8	0,85	13,88
Foso 3			
Calzada 1	12,2	0,85	14,35
Foso 4			
Calzada 1	10,8	0,85	12,71
Foso 5			

Calzada 1	12,9	0,85	15,18
Deposito 1			
Calzada 1	14,7	0,85	17,29
Deposito 2			
Calzada 1	15,1	0,85	17,76
Deposito 3			
Calzada 1	15,2	0,85	17,88
Deposito 4			
Calzada 1	15,5	0,85	18,24
Deposito 5			
Calzada 1	15,7	0,85	18,47

ILUMINANCIA INICIAL VALORES MEDIOS SECCIÓN VIAL			
	Em (lux)	Fm	Ei (lux)
R-H.1	23,2	0,85	27,29
R-H.2	21,6	0,85	25,41
R-H.3	25,7	0,85	30,24
R-V.1	21,4	0,85	25,18
R-V.2	23	0,85	27,06
R-V.4	22,2	0,85	26,12
R-V.5/6	28	0,85	32,94
R-V.7	29,7	0,85	34,94
Acceso	21,1	0,85	24,82
Rotonda 1	40,9	0,85	48,12
Rotonda 2	40,2	0,85	47,29
Peatonal 2-3-4	21,1	0,85	23,41
Peatona 8	15,56	0,85	18,31
CAMINO 4M	15	0,85	17,65
CAMINO 3M	16,69	0,85	19,64
CAMINO 2M	18,26	0,85	21,48
ZV 1	16,5	0,85	19,41
ZV 2	15,6	0,85	18,35
ZV 3	17,3	0,85	20,35
ZV 4	13,5	0,85	15,88
ZV 5.1	15,9	0,85	18,71
ZV 5.2	17,9	0,85	21,06
ZV 6	15,6	0,85	18,35
ZV C	21,5	0,85	25,29
Foso 1	10,9	0,85	12,82
Foso 2	11,8	0,85	13,88
Foso 3	12,2	0,85	14,35
Foso 4	10,8	0,85	12,71
Foso 5	12,9	0,85	15,18
Deposito 1	14,7	0,85	17,29
Deposito 2	15,1	0,85	17,76
Deposito 3	15,2	0,85	17,88
Deposito 4	15,5	0,85	18,24
Deposito 5	15,7	0,85	18,47

1.13 FACTOR DE UTILIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN

El factor de utilización de una instalación, 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, es decir, 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, como a la disposición de las luminarias en la instalación de alumbrado exterior (tipo de implantación, altura de las luminarias y separación entre puntos de luz).

Para realizar su cálculo partimos de la siguiente relación:

$$E_m = (F_u \times F_m \times F_L) / S$$

Donde:

Em = Es la iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (se mide en lux).

Fu = Es el factor de utilización (en valores por unidad).

Fm = Es el factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad).

FL = Es el flujo luminoso emitido por la lámpara instalada (se mide en lúmenes).

S = Es la superficie de referencia iluminada de la calzada a estudiar (se mide en metros cuadrados).

Con los resultados obtenidos y sustituyendo en la ecuación se obtienen los siguientes valores en función del área de estudio, estos son:

FACTOR DE UTILIZACIÓN					
ZONA	Em (lux)	Fm	Ft (lum)	S (m2)	Fu
R-H.1	23,2	0,85	43801	1226,1	0,76
R-H.2	21,6	0,85	34470	875	0,65
R-H.3	25,7	0,85	42000	1154,44	0,83
R-V.1	21,4	0,85	42527	1153,68	0,68
R-V.2	23	0,85	35724	716,1	0,54
R-V.4	22,2	0,85	30326	840	0,72
R-V.5/6	28	0,85	30000	840	0,92
R-V.7	29,7	0,85	69000	2073,3	1,05
Acceso	21,1	0,85	19358	425,5	0,55
Rotonda 1	40,9	0,85	169070	1819	0,52
Rotonda 2	40,2	0,85	270512	2993	0,52
Peatonal 2-3-4	21,1	0,85	10390	240	0,57
Peatona 8	15,56	0,85	7936	262,5	0,61
CAMINO 4M	15	0,85	3941	104	0,47
CAMINO 3M	16,69	0,85	3941	75	0,37
CAMINO 2M	18,26	0,85	2619	46	0,38
ZV 1	16,5	0,85	7896	248	0,61
ZV 2	15,6	0,85	5264	199	0,69
ZV 3	17,3	0,85	26320	792	0,61
ZV 4	13,5	0,85	13160	744	0,90
ZV 5.1	15,9	0,85	5264	230	0,82
ZV 5.2	17,9	0,85	2632	147	1,18
ZV 6	15,6	0,85	2632	121	0,84
ZV C	21,5	0,85	5264	199	0,96
Foso 1	10,9	0,85	10528	306	0,37
Foso 2	11,8	0,85	13160	426,43	0,45
Foso 3	12,2	0,85	5264	254	0,69
Foso 4	10,8	0,85	5264	278	0,67
Foso 5	12,9	0,85	7896	148	0,28
Deposito 1	14,7	0,85	5264	202	0,66

Deposito 2	15,1	0,85	7896	289	0,65
Deposito 3	15,2	0,85	2632	55	0,37
Deposito 4	15,5	0,85	7896	183	0,42
Deposito 5	15,7	0,85	5264	91	0,32

1.14 MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

El titular de la instalación deberá mantener en buen estado de funcionamiento de sus instalaciones, utilizándolas de acuerdo con sus características y absteniéndose de intervenir en las mismas para modificarlas.

A continuación, se propone un plan de mantenimiento, que comprende:

Comprobación visual con carácter mensual, del estado de las luminarias, su correcto funcionamiento, que no se produzcan parpadeos ni ruidos en las operaciones de encendido y apagado, para ello se inspeccionará las cajas de conexiones eléctricas, amarres y cierres.

Limpieza anual de las luminarias.

Comprobación y medida anual de los niveles de iluminación mantenidos.

Registro de los valores obtenidos.

Se verificará el estado del difusor o reflector.

Se realizará un registro del consumo energético.

Se realizará un registro de los niveles de iluminación mantenidos, así como de los tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz, para ello, será necesario realizar una inspección y comprobación con carácter diario o en su defecto semanal.

Se realizarán operaciones de reposición masiva de lámparas con la periodicidad determinada por el factor de mantenimiento, entre 1-3 años en función de los resultados obtenidos durante su mantenimiento.

Se inspeccionará el estado de los soportes (corrosión, anclajes, tapas de registro, etc.).

Todos los trabajos de mantenimiento se recogerán en un libro de mantenimiento que constará de la siguiente información:

El registro podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o un sistema informatizado. En cualquiera de los casos, se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

- El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- El titular del mantenimiento.
- El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
- El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- La fecha de ejecución.
- Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

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

- Consumo energético anual.
- Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.

c) Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.

d) Niveles de iluminación mantenidos.

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

Por consiguiente, el titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento.

En resumen, se realizará un mantenimiento preventivo en las instalaciones de alumbrado, consistente en la revisión periódica de todos y cada uno de los elementos de la instalación, efectuando las tareas necesarias para evitar averías y/o fallos de la misma, antes de que ocurran, por ello es fundamental siempre comenzar con la realización de un inventario (número, tipo y ubicación de los puntos de luz, sistemas de control, cuadros eléctricos, planos, etc.) y de un plan de mantenimiento, que incluya la gestión de los recambios.

Se considera como infracción muy grave la no implantación del servicio de manteniendo, defecto grave no adecuar las acciones de mantenimiento a las operaciones preventivas con la periodicidad necesaria con la consiguiente caída el factor de mantenimiento definido en la documentación técnica y defecto leve realizar un mantenimiento insuficiente.

2 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN.

2.1 EFICIENCIA ENERGÉTICA

Para definir la eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior, tendremos en cuenta la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio, entre la potencia activa total instalada, que viene representada por la siguiente ecuación:

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

Siendo:

ε = Eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior.

E_m = Es la iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto.

S = Es la superficie de referencia iluminada de la calzada a estudiar.

P = Potencia activa total instalada, incluye lámparas y equipos auxiliares.

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN							
ZONA	Em (lux)	LÁMPARA	Ft (lum)	S (m2)	Pot Total (w)	Eficiencia (m2*lux/w)	Pu (W/m²)
R-H.1	23,2	LED	43801	1226,1	291,7	97,52	0,24
R-H.2	21,6	LED	34470	875	260	72,69	0,30
R-H.3	25,7	LED	42000	1154,44	269	110,29	0,23
R-V.1	21,4	LED	42527	1153,68	289,2	85,37	0,25
R-V.2	23	LED	35724	716,1	250	65,88	0,35
R-V.4	22,2	LED	30326	840	195,4	95,44	0,23
R-V.5/6	28	LED	30000	840	186	126,45	0,22

R-V.7	29,7	LED	69000	2073,3	433	142,21	0,21
Acceso	21,1	LED	19358	425,5	107	83,91	0,25
Peatonal 2-3-4	21,1	LED	10390	240	64,2	78,88	0,27
Peatona 8	15,56	LED	7936	262,5	46,8	87,28	0,18
CAMINO 4M	15	LED	3941	104	32	48,75	0,31
CAMINO 3M	16,69	LED	3941	75	32	39,12	0,43
CAMINO 2M	18,26	LED	2619	46	15,5	54,19	0,34
ZV 1	16,5	LED	7896	248	60	68,20	0,24
ZV 2	15,6	LED	5264	199	40	77,61	0,20
ZV 3	17,3	LED	26320	792	200	68,51	0,25
ZV 4	13,5	LED	13160	744	100	100,44	0,13
ZV 5.1	15,9	LED	5264	230	40	91,43	0,17
ZV 5.2	17,9	LED	2632	147	20	131,57	0,14
ZV 6	15,6	LED	2632	121	20	94,38	0,17
ZV C	21,5	LED	5264	199	40	106,96	0,20
Foso 1	10,9	LED	10528	306	80	41,69	0,26
Foso 2	11,8	LED	13160	426,43	100	50,32	0,23
Foso 3	12,2	LED	5264	254	40	77,47	0,16
Foso 4	10,8	LED	5264	278	40	75,06	0,14
Foso 5	12,9	LED	7896	148	60	31,82	0,41
Deposito 1	14,7	LED	5264	202	40	74,24	0,20
Deposito 2	15,1	LED	7896	289	60	72,73	0,21
Deposito 3	15,2	LED	2632	55	20	41,80	0,36
Deposito 4	15,5	LED	7896	183	60	47,28	0,33
Deposito 5	15,7	LED	5264	91	40	35,72	0,44

Valores estos que son todos superiores a los indicados en las tablas 1 y 2 de la ITC-EA-01 como se puede comprobar a continuación:

ZONA	VIAL TIPO	Em (lux)	Eficiencia obtenida (m2*lux/w)	Eficiencia energética mínima
R-H.1	Funcional	23,2	97,52	34,64
R-H.2	Funcional	21,6	72,69	34,32
R-H.3	Funcional	25,7	110,29	35,14
R-V.1	Funcional	21,4	85,37	34,28
R-V.2	Funcional	23	65,88	34,60
R-V.4	Funcional	22,2	95,44	34,44
R-V.5/6	Funcional	28	126,45	35,60
R-V.7	Funcional	29,7	142,21	35,94
Acceso	Funcional	21,1	83,91	34,22
Peatonal 2-3-4	Funcional	21,1	78,88	34,22
Peatona 8	Funcional	15,56	87,28	33,11
CAMINO 4M	Ambiental	15	48,75	17,00
CAMINO 3M	Ambiental	16,69	39,12	17,34

CAMINO 2M	Ambiental	18,26	54,19	17,65
ZV 1	Ambiental	16,5	68,20	17,52
ZV 2	Ambiental	15,6	77,61	16,56
ZV 3	Ambiental	17,3	68,51	18,00
ZV 4	Ambiental	13,5	100,44	17,14
ZV 5.1	Ambiental	15,9	91,43	18,00
ZV 5.2	Ambiental	17,9	131,57	17,78
ZV 6	Ambiental	15,6	94,38	17,12
ZV C	Ambiental	21,5	106,96	18,00
Foso 1	Ambiental	10,9	41,69	16,18
Foso 2	Ambiental	11,8	50,32	16,36
Foso 3	Ambiental	12,2	77,47	16,44
Foso 4	Ambiental	10,8	75,06	16,16
Foso 5	Ambiental	12,9	31,82	16,58
Deposito 1	Ambiental	14,7	74,24	16,82
Deposito 2	Ambiental	15,1	72,73	16,98
Deposito 3	Ambiental	15,2	41,80	18,00
Deposito 4	Ambiental	15,5	47,28	17,10
Deposito 5	Ambiental	15,7	35,72	17,14

2.2 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Se procede a calificar las instalaciones de alumbrado exterior, en función de su índice de eficiencia energética (I_E).

El índice de eficiencia energética se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ϵ) y el de la eficiencia energética de referencia (ϵ_R), éste último en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, según se indica en la ITC-EA-01.

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

Por tanto, y aplicando los conceptos anteriormente definidos resulta:

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN							
ZONA	VIAL TIPO	Em (lux)	Eficiencia obtenida (m ² *lux/w)	Er (Eficiencia energética de referencia)	I_E	ICE	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA
R-H.1	Funcional	23,2	97,52	57,12	1,71	0,59	A
R-H.2	Funcional	21,6	72,69	54,56	1,33	0,75	A
R-H.3	Funcional	25,7	110,29	61,12	1,80	0,55	A
R-V.1	Funcional	21,4	85,37	54,24	1,57	0,64	A
R-V.2	Funcional	23	65,88	56,80	1,16	0,86	A
R-V.4	Funcional	22,2	95,44	55,52	1,72	0,58	A
R-V.5/6	Funcional	28	126,45	64,80	1,95	0,51	A
R-V.7	Funcional	29,7	142,21	67,52	2,11	0,47	A

Acceso	Funcional	21,1	83,91	53,76	1,56	0,64	A
Peatonal 2-3-4	Funcional	21,1	78,88	53,76	1,47	0,68	A
Peatona 8	Funcional	15,56	87,28	44,90	1,94	0,51	A
CAMINO 4M	Ambiental	15	48,75	30,00	1,63	0,62	A
CAMINO 3M	Ambiental	16,69	39,12	32,03	1,22	0,82	A
CAMINO 2M	Ambiental	18,26	54,19	33,91	1,60	0,63	A
ZV 1	Ambiental	16,5	68,20	33,12	2,06	0,49	A
ZV 2	Ambiental	15,6	77,61	27,36	2,84	0,35	A
ZV 3	Ambiental	17,3	68,51	36,00	1,90	0,53	A
ZV 4	Ambiental	13,5	100,44	30,84	3,26	0,31	A
ZV 5.1	Ambiental	15,9	91,43	36,00	2,54	0,39	A
ZV 5.2	Ambiental	17,9	131,57	34,68	3,79	0,26	A
ZV 6	Ambiental	15,6	94,38	30,72	3,07	0,33	A
ZV C	Ambiental	21,5	106,96	36,00	2,97	0,34	A
Foso 1	Ambiental	10,9	41,69	25,08	1,66	0,60	A
Foso 2	Ambiental	11,8	50,32	26,16	1,92	0,52	A
Foso 3	Ambiental	12,2	77,47	26,64	2,91	0,34	A
Foso 4	Ambiental	10,8	75,06	24,96	3,01	0,33	A
Foso 5	Ambiental	12,9	31,82	27,48	1,16	0,86	A
Deposito 1	Ambiental	14,7	74,24	28,92	2,57	0,39	A
Deposito 2	Ambiental	15,1	72,73	29,88	2,43	0,41	A
Deposito 3	Ambiental	15,2	41,80	36,00	1,16	0,86	A
Deposito 4	Ambiental	15,5	47,28	30,60	1,54	0,65	A
Deposito 5	Ambiental	15,7	35,72	30,84	1,16	0,86	A

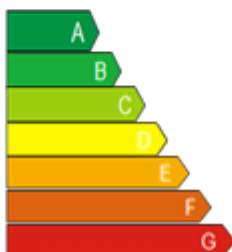
Los datos obtenidos se entregarán al usuario de la instalación, siguiendo el modelo que se indica en la ITC-EA-01 y que se pueden comprobar en el anejo correspondiente.

2.3 ETIQUETAS CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

A continuación, se muestran las etiquetas de calificación energéticas correspondientes a las distintas secciones tipo estudiadas.

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado

Más eficiente



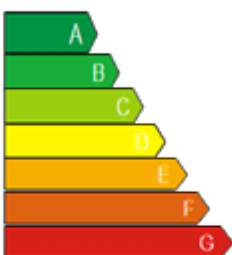
A

Menos eficiente

Instalación:	R-H.1
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO ₂ anual (KgCO ₂ /año):	
Índice de eficiencia energética (L):	1,71
Iluminancia media en servicio E _a (lux):	23,2
Uniformidad (%):	39

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado

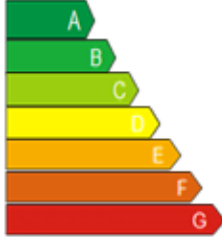
Más eficiente

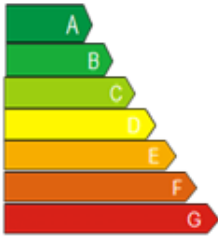
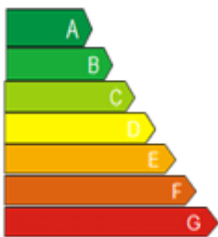


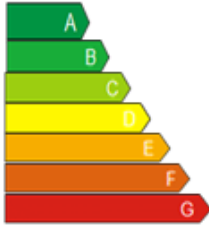
A

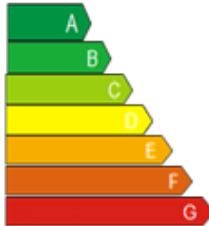
Menos eficiente

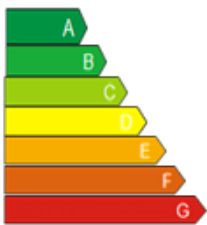
Instalación:	R-H.2
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO ₂ anual (KgCO ₂ /año):	
Índice de eficiencia energética (L):	1,33
Iluminancia media en servicio E _a (lux):	21,6
Uniformidad (%):	52

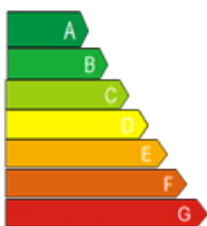
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación: R-H.3 Localidad / calle: Málaga Horario de funcionamiento: Ocaso/Alba Consumo de energía anual (kWh/año): Emissiones CO₂ anual (KgCO₂/año): Índice de eficiencia energética (L): 1,66 Iluminancia media en servicio E_a (lux): 22,6 Uniformidad (%): 40	
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación: R-V.1 Localidad / calle: Málaga Horario de funcionamiento: Ocaso/Alba Consumo de energía anual (kWh/año): Emissiones CO₂ anual (KgCO₂/año): Índice de eficiencia energética (L): 1,79 Iluminancia media en servicio E_m (lux): 0,85 Uniformidad (%): 37	

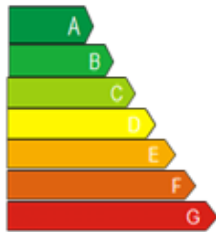
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	R-V.2
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (Ie):	1,16
Iluminancia media en servicio Em (lux):	23,00
Uniformidad (%):	61
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	R-V.4
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (Ie):	1,72
Iluminancia media en servicio Em (lux):	22,20
Uniformidad (%):	33

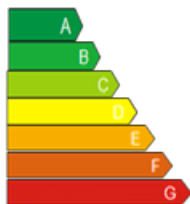
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	R-V.5/6
Localidad / calle:	Malaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (Ie):	1,33
Iluminancia media en servicio Em (lux):	24,30
Uniformidad (%):	44

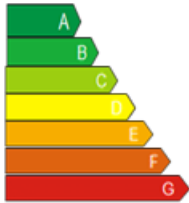
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	R-V.7
Localidad / calle:	Malaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (Ie):	1,92
Iluminancia media en servicio Em (lux):	26,80
Uniformidad (%):	39

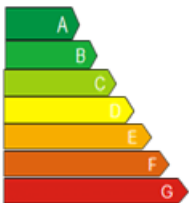
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación: Acceso Localidad / calle: Málaga Horario de funcionamiento: Ocaso/Alba Consumo de energía anual (kWh/año): Emisiones CO2 anual (KgCO2/año): Índice de eficiencia energética (IE): 1,56 Iluminancia media en servicio Em (lux): 21,10 Uniformidad (%): 61	

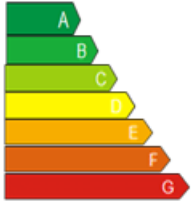
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación: Peatonal 2-3-4 Localidad / calle: Málaga Horario de funcionamiento: Ocaso/Alba Consumo de energía anual (kWh/año): Emisiones CO2 anual (KgCO2/año): Índice de eficiencia energética (IE): 1,42 Iluminancia media en servicio Em (lux): 19,90 Uniformidad (%): 66	

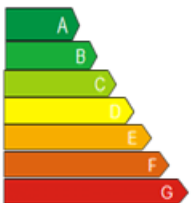
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	Peatona 8
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (IE):	1,94
Iluminancia media en servicio Em (lux):	15,56
Uniformidad (%):	54

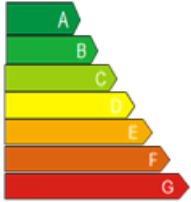
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	CAMINO 4M
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (IE):	1,63
Iluminancia media en servicio Em (lux):	15,00
Uniformidad (%):	60

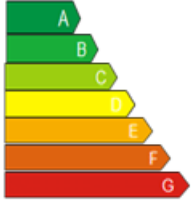
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación: Localidad / calle: Horario de funcionamiento: Consumo de energía anual (kWh/año): Emisiones CO2 anual (KgCO2/año): Índice de eficiencia energética (Ie): Iluminancia media en servicio Em (lux): Uniformidad (%):	CAMINO 3M Málaga Ocaso/Alba 1,22 16,69 56

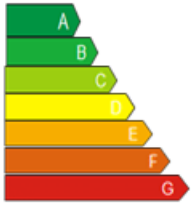
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación: Localidad / calle: Horario de funcionamiento: Consumo de energía anual (kWh/año): Emisiones CO2 anual (KgCO2/año): Índice de eficiencia energética (Ie): Iluminancia media en servicio Em (lux): Uniformidad (%):	CAMINO 2M Málaga Ocaso/Alba 1,60 18,26 42

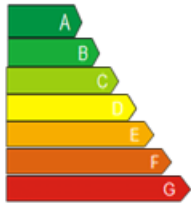
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	ZV 1
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (Ie):	2,06
Iluminancia media en servicio Em (lux):	16,50
Uniformidad (%):	42

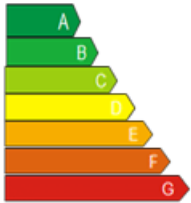
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	ZV 2
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (Ie):	2,84
Iluminancia media en servicio Em (lux):	15,60
Uniformidad (%):	40

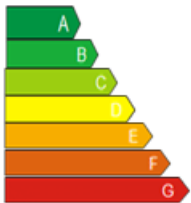
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	ZV 3
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (Ie):	1,90
Iluminancia media en servicio Em (lux):	17,30
Uniformidad (%):	43

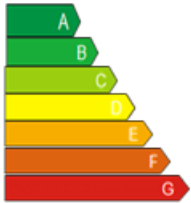
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	ZV 4
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (Ie):	3,26
Iluminancia media en servicio Em (lux):	13,50
Uniformidad (%):	41

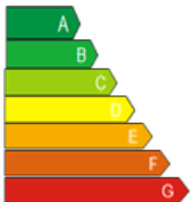
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación: Localidad / calle: Horario de funcionamiento: Consumo de energía anual (kWh/año): Emisiones CO2 anual (KgCO2/año): Índice de eficiencia energética (Ie): Iluminancia media en servicio Em (lux): Uniformidad (%):	ZV 5.1 Málaga Ocaso/Alba 2,54 15,90 44

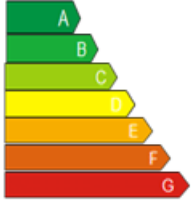
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación: Localidad / calle: Horario de funcionamiento: Consumo de energía anual (kWh/año): Emisiones CO2 anual (KgCO2/año): Índice de eficiencia energética (Ie): Iluminancia media en servicio Em (lux): Uniformidad (%):	ZV 5.2 Málaga Ocaso/Alba 3,79 17,90 37

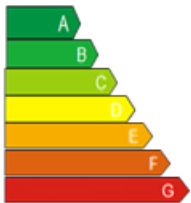
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	ZV 6
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (Ie):	3,07
Iluminancia media en servicio Em (lux):	15,60
Uniformidad (%):	40

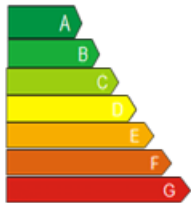
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	ZV C
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (Ie):	2,97
Iluminancia media en servicio Em (lux):	21,50
Uniformidad (%):	45

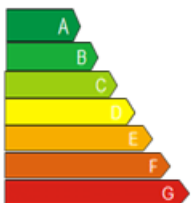
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	Foso 1
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (Ie):	1,66
Iluminancia media en servicio Em (lux):	10,90
Uniformidad (%):	50

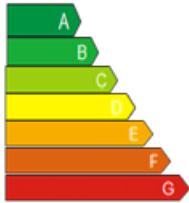
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	Foso 2
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (Ie):	1,92
Iluminancia media en servicio Em (lux):	11,80
Uniformidad (%):	40

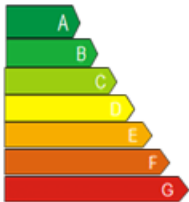
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	Foso 3
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (Ie):	2,91
Iluminancia media en servicio Em (lux):	12,20
Uniformidad (%):	48

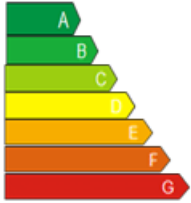
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	Foso 4
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (Ie):	3,01
Iluminancia media en servicio Em (lux):	10,80
Uniformidad (%):	54

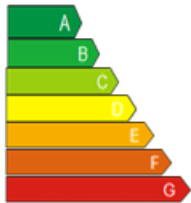
Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	Foso 5
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (IE):	1,16
Iluminancia media en servicio Em (lux):	12,90
Uniformidad (%):	60

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	Deposito 1
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (IE):	2,57
Iluminancia media en servicio Em (lux):	14,70
Uniformidad (%):	61

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	Deposito 2
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (L):	2,43
Iluminancia media en servicio Em (lux):	15,10
Uniformidad (%):	71

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	Deposito 3
Localidad / calle:	Málaga
Horario de funcionamiento:	Ocaso/Alba
Consumo de energía anual (kWh/año):	
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):	
Índice de eficiencia energética (L):	1,16
Iluminancia media en servicio Em (lux):	15,20
Uniformidad (%):	43

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación: Localidad / calle: Horario de funcionamiento: Consumo de energía anual (kWh/año): Emisiones CO2 anual (KgCO2/año): Índice de eficiencia energética (Ie): Iluminancia media en servicio Em (lux): Uniformidad (%):	Deposito 4 Málaga Ocaso/Alba 1,54 15,50 42

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación: Localidad / calle: Horario de funcionamiento: Consumo de energía anual (kWh/año): Emisiones CO2 anual (KgCO2/año): Índice de eficiencia energética (Ie): Iluminancia media en servicio Em (lux): Uniformidad (%):	Deposito 5 Málaga Ocaso/Alba 1,16 15,70 40

3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA ALUMBRADO DE EXTERIOR.

Los nuevos viales a ejecutar dispondrán de una iluminación nocturna, conforme a la normativa municipal y verificando los parámetros indicados en el reglamento de eficiencia energética para instalaciones de alumbrado exterior.

Para ello se prevé la instalación de tres cuadros de protección, medida y control, compuestos por los elementos de protección contra sobreesfuerzos, sobretensiones, y corrientes de defectos, que protegerán y controlarán los diferentes circuitos destinados a alimentar los puntos de alumbrado. Además, desde este se controlarán los encendidos y apagados del sistema. Para la actuación automática de los niveles de iluminación, se ha previsto la implantación de equipos de iluminación válidos para varios niveles de alumbrado mediante la actuación en los drivers de las mismas.

Para la ubicación de los cuadros, se ejecutará una hornacina donde se colocará en instalación empotrada el correspondiente módulo para contener los contadores de medida, el cuadro eléctrico de maniobra y protección, dispuestos en el interior de armarios de acero galvanizado, dotados de un sistema de cierre, que permita el acceso exclusivo al mismo por parte de personal autorizado.

Desde los citados cuadros, partirán los circuitos que permitirán la distribución de la energía eléctrica a los distintos puntos de alumbrado previstos, cuya ubicación se indica en los planos correspondientes.

En función del uso y actividad de la instalación, la misma se encuentra regulada por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión dentro del ITC-BT-09, instalaciones de alumbrado exterior, debiendo en su ejecución contemplarse lo dispuesto en la misma.

El sistema de instalación empleado será el de conductores bajo canalizaciones enterradas, empleando para ello conductores Cu 0,6/1 kV y en ningún caso se emplearán secciones de conductor inferiores a 6 mm².

La caída de tensión máxima de la instalación será inferior al 3 %.

3.1 CANALIZACIONES

Para contener y proteger las líneas de alimentación a los puntos de luz se instalarán tubos conforme ITC-BT-21 (con sistema de tubos enterrados), conforme a la Norma UNE-EN 61386-24, que deberán reunir las siguientes condiciones:

Resistencia a la compresión para tubos en suelos normales	450 N
Resistencia a la compresión para tubos embebidos en hormigón	250 N
Resistencia a la compresión para tubos en suelos pesados	750 N
Resistencia al impacto	Ligero/Normal
Resistencia al curvado	1/2/3/4
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	D $\geq$ 1mm.
Resistencia a la penetración de agua	3 (agua lluvia).

Los tubos, en cada uno de los tramos, dispondrán de las dimensiones adecuadas para contener el número y sección de los conductores, según la tabla 9 de ITC-BT-21.

Los tubos se colocarán a una profundidad mínima de 0,4 metros, medidos desde la generatriz superior del tubo, y discurrirán siempre por lugares de usos comunes, aceras preferentemente, previéndose la instalación de tubos de 90mm de diámetro de doble pared, con canalización de reserva en todo su recorrido.

Cuando las canalizaciones, si fuera el caso, deban cruzar o discurrir bajo zona de circulación rodada para vehículos, además de colocar los tubos envueltos en prisma de hormigón, la profundidad de la canalización será como mínimo de 0,8 m.

Los diámetros de los tubos serán de 90 mm y se dispondrán de un tubo de reserva en todo su recorrido de idénticas características.

Para la señalización de las canalizaciones se instalará una cinta de señalización de cables eléctricos subterráneos, colocada a una distancia mínima de 10 cm de profundidad sobre el nivel terminado del suelo y a 0,25 m. por encima del tubo como mínimo.

Para la colocación o reposición de los conductores se dispondrán de arquetas o registros en número suficiente, y al menos, uno junto a cada una de las columnas. La interdistancia entre estos registros no será superior a 40 metros en alineación, así como en cada cambio de dirección.

3.2 ARQUETAS DE REGISTRO

En los puntos de la instalación en los que se realicen derivación a cada uno de los puntos de alumbrado se instalarán arquetas, según distribución y detalle reflejado en plano correspondiente.

Los registros serán iguales o mayores a 50x50 cm y serán realizados en obra de fábrica mediante ladrillo hueco doble o macizo tomado con mortero de cemento; la profundidad de los mismo se adaptará a la reglamentaria para las canalizaciones que lo acometan dejando no menos de 10 cm por debajo de la generatriz inferior del tubo más bajo. En cualquier caso, el suelo de los registros será el terreno, de forma que se permita la evacuación de las aguas por filtración.

Las arquetas irán rematadas al nivel de solería y dispondrán de tapas y marco de la adecuada resistencia según su punto de ubicación, conforme detalles adjuntos en documento de planos, realizada en fundición dúctil de clase B-125, conforme UNE 41.301.

En los puntos de cruce de calle o cambios de dirección de la instalación y salida desde cuadro de mando, se realizarán arquetas de dimensiones 50x50 cm, así como arquetas de dimensiones 50x50 cm en cada uno de los puntos de alumbrado, según distribución y detalle reflejado en plano correspondiente.

3.3 CONDUCTORES

Las líneas de alimentación se realizarán con conductores según UNE 21.123, del tipo UNE RV 0,6/1 KV con una sección mínima de 6 mm², con aislamiento de polietileno reticulado y cobre como material conductor.

Las derivaciones y empalmes que se hayan de realizar, siempre se efectuarán en los registros o armarios de que dispongan las luminarias, y en ningún caso, podrán quedar estos en el interior de los tubos. Estas derivaciones se efectuarán siempre aplicando elementos en los que se garantice una perfecta continuidad del conductor y el aislamiento, así como, su estanqueidad y resistencia a la corrosión, para lo que se utilizará cinta aislante autovulcanizable. Cada registro de las columnas dispondrá de elementos de conexión tipo Claved y de protección de la derivación mediante fusible de protección de 10 A.

El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro, no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.

Así mismo, se tendrá en cuenta que en cualquier caso los conductores discurran enterrados y la sección mínima a utilizar será de 6 mm².

En el anejo correspondiente a cálculos, quedan justificadas cada una de las secciones adoptadas en todos los circuitos de alimentación previstos.

La sección mínima a emplear en el cableado interior de las luminarias será igual o superior a 2,5 mm² y de las mismas características y materiales que los previamente citados.

Tal y como se recoge en la ITC-BT-09, en cuanto al empleo de control y ahorro de energía se ha optado por el empleo de equipos de iluminación que permiten la programación en el mismo driver de varios niveles de alumbrado.

3.4 CUADROS DE MANDO

El accionamiento y protección de todas las unidades luminosas se efectuará desde los cuadros de mando y protección, ubicados en el emplazamiento según plano de red de alumbrado exterior. Los cuadros de mando irán situados en el interior de hornacinas ya realizadas en obra de fábrica, se colocarán fuera del alcance del público, ya sea por su ubicación o por disponer de cierres especiales.

En el interior del cuadro se instalarán los elementos destinados al control y protección de los receptores. En especial se dispondrá de un interruptor general de corte omipolar adecuado a las características de la derivación individual; así como, se instalarán interruptores diferenciales independientes por circuito y asegurando que ninguno de los aparatos de alumbrado alimentados quede sin el control de alguno de los interruptores diferenciales y magnetotérmicos instalados.

Los cuadros estarán compuestos por los elementos indicados en los esquemas correspondientes y en su diseño se garantizará:

- Armario de chapa de acero inoxidable y pintado de 3 mm. de espesor con tres puertas, con grado de protección mínima ip-55 ik-09, con ventilación superior e inferior, cierres, anclajes al hormigón de cimentación, zócalo inferior de revestimiento de ladrillo y partes metálicas puestas a tierra. disponiendo de tres compartimentos, donde el primero es para alojar los equipos de medida y elementos de protección de la compañía suministradora, el segundo para alojar al reductor-estabilizador de flujo de 20 kva y el último será destinado para la aparamenta de protección mando y control de la instalación.
- Perfilería porta equipos
- Caja general de protección y medida de 63A homologada por compañía suministradora.
- Equipo de medida y sus protecciones, de acuerdo a las normas de la compañía distribuidora e indicaciones de la gerencia de Málaga.
- Limitador de sobretensiones, de origen atmosférico
- Interruptor magnetotérmico tetrapolar en cabecera del cuadro de 4x63A con curva de disparo c y 25 ka de poder de corte.
- Interruptores magnetotérmicos omipolares de 25A de 6 ka curva b en cada circuito de salida.
- Interruptores magnetotérmicos unipolar de 25A de 6 ka curva b en cada circuito y fase de salida.
- Protección diferencial tetrapolar re-enganchable de 4x40A, con intensidad residual de 300 ma para cada circuito.
- Seccionador tetrapolar de corte en carga para intensidades superiores a 50A, para la función de by-pass.
- Contactor tetrapolar de cabecera del cuadro de 50a de intensidad nominal.
- 5 contactores tetrapolares en cabecera de cada circuito de 25A de intensidad nominal.
- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 4x25A con curva de disparo c y 25 ka de poder de corte, para el limitador de sobretensiones.
- Interruptor magnetotérmico bipolar de 2x16a con curva de disparo c y 6 ka de poder de corte, para usos auxiliares del cuadro.
- Interruptor diferencial bipolar de 2x25a con intensidad residual de 30 ma, para usos auxiliares del cuadro.
- Contactor de 3/100 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.
- Toma de corriente e iluminación interior protegidas con magnetotérmico y diferencial de 30 mA.
- Programador para telegestión de la instalación de alumbrado exterior, marca UVAX o similar, compatible con los que se instalan en el resto de los centros de mando de Málaga, según indicaciones de Gerencia de Málaga, con regletero de conexión, módem GPRS, tarjeta telefónica de la compañía que indiquen los Servicios Operativos de Ayto Málaga, proceso de alta finalizado en el sistema de telegestión y medidor de aislamiento.
- Módulos interiores protegidos con cajas de doble aislamiento IP-55.

El sistema de telegestión a instalar permite el control desde el cuadro eléctrico, pudiendo controlar cada circuito de forma independiente y control punto a punto, para controlar cada farola independientemente.

El ayuntamiento decidirá qué forma de control les conviene más y se encargara de la contratación de tarifa de datos, si fuera necesario.

Así mismo, en su cableado y ejecución se pondrá especial cuidado en el reparto de las cargas conforme a lo indicado en los esquemas y en cada cuadro se dispondrá de los bornes, y elementos de conexionado necesarios para el buen funcionamiento del conjunto y el correcto conexionado de los conductores de protección que parten del mismo.

Para el encendido automático de las instalaciones, se prevé el empleo de reloj astronómico conjugados con interruptores para el accionamiento manual, contemplándose la reducción del nivel de iluminación mediante la actuación sobre los drivers de las luminarias.

Para el posible conexionado de los aparatos discriminadores de tarifas eléctricas se preverá un espacio libre de 6 módulos, independientemente de la caja de protección y medida prevista para este fin, del tipo CPM2-D4 anexa al cuadro de mando, y donde la compañía ubicará los equipos de medida, así como las protecciones del mismo provenientes de la acometida desde la red de BT.

Todo el aparillaje eléctrico que se instale será apto para una intensidad de cortocircuito superior a la prevista en el punto de instalación.

Para la limitación contra sobretensiones se tendrá en cuenta la clasificación de las instalaciones dentro de la guía como de Categoría III, al cumplirse que está destinado a la alimentación de alumbrado, que el riesgo es bajo por alimentarse desde redes subterráneas, ser una actividad incluida en la tabla B del apartado 3 de la guía, los equipos deberán ser válidos para una tensión a impulsos 1,2/50 de 6 KV correspondiéndole como adecuado el Tipo 2, conectándose a tierra mediante conductor de 4 mm².

3.5 ACOMETIDA

De conformidad con la compañía suministradora y desde las redes de baja tensión existentes, partirán las acometidas que alimentarán al centro de mando de alumbrado, siendo esta subterránea con conductores del tipo AI 0,6/1 kV.

Acometida CM – 4x1x50 mm².

La canalización destinada para contenerla discurrirá enterrada a una profundidad mínima, sobre el nivel de solería terminada de 0,6m, medida desde la generatriz superior del tubo. Dicha canalización se realizará siguiendo el trazado más corto posible.

Para albergar los conductores, se dispondrá a la profundidad indicada de dos tubos como mínimo según el tipo de canalización, con un grado de protección contra esfuerzos mecánicos superior a 7, y de 160 mm de diámetro.

Para el conexionado con la red de baja tensión, se emplearán bornes del tipo especial para redes subterráneas de apriete por tornillo o a compresión, y válidas para la interconexión de cobre con cobre. La reconstrucción del aislamiento se realizará mediante el empleo de cinta aislante del tipo vulcanizable y normal, aplicadas según sus características y de forma tal que se reconstruya el aislamiento de los conductores y se garantice la estanqueidad de los conductores y conexiones.

La conexión a los fusibles de protección del equipo de medida se realizará mediante dispositivos adecuados, que garanticen las conexiones y eviten la aparición de corrientes galvánicas, disponiéndose en este caso de fusibles de 63 A.

3.6 MÓDULOS DE MEDIDA

Para el control y la facturación de la energía eléctrica consumida por los aparatos de alumbrado y receptores, se prevé la instalación de equipo de medida, compuesto por un contador trifásico válido para las medidas de la potencia activa con discriminación horaria ambos elementos previstos en régimen de alquiler a la Cía Suministradora, previsto para una intensidad nominal de (63) A. Al considerarse como un único suministro, se instalará una caja general de protección y medida, siendo esta del tipo CMP 2-D4, apta para instalar en su interior un contador trifásico, reloj para cambio de tarifas, 2 juegos de bases porta fusibles y 2 juegos de bornas de conexión, fabricadas en poliéster reforzado con fibra de vidrio. Las características de fabricación e instalación serán las indicadas en la Norma UNE 60.439-1, el grado de protección de la envolvente: IP 43, UNE 20.324 e IK 09 UNE 50102, la protección contra choques eléctricos: Clase II UNE 20314.

La caja y la tapa serán de material aislante, como mínimo de clase térmica A según UNE 21305 y autoextinguible según UNE EN 60695-2-1. El color será gris o blanco en cualquiera de sus tonalidades. La puerta será opaca, con mirilla y tendrá que incorporar cierre por llave de triángulo.

Las partes interiores serán accesibles, para su manipulación y mantenimiento por la cara frontal mediante el empleo del correspondiente útil especial.

La envolvente deberá disponer de ventilación interna, para evitar condensaciones. Los elementos que proporcionan esta ventilación no podrán reducir el grado de protección indicado.

La envolvente llevará en su parte interior los resaltes necesarios destinados a la fijación de la placa de montaje que soportará los aparatos de medida y el eje de las bisagras no será accesible desde el exterior.

Como protección mecánica, delante del armario e instalado en la hornacina, se puede colocar una puerta de chapa metálica puesta a tierra y dotada de cerradura normalizada según las normas de la Cía suministradora, siendo aconsejable su instalación.

Por su ubicación, el dial de los contadores quedará a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 metros de forma que se facilite la lectura del dial de los contadores.

Así mismo, para la protección de los equipos de medida se instalarán tres cortacircuitos del tipo ZR-2 con sus correspondientes cartuchos de 63 A.

3.7 DERIVACIÓN INDIVIDUAL

La derivación individual, desde el contador hasta el cuadro de mando, protección y control, estará constituida por líneas de cobre en interior de canalización de 63 mm de diámetro y con un aislamiento de RZ1 XLPE 0,6/1kV, que conectará con el cuadro a través de la correspondiente caja para ICP, siendo estas derivaciones las siguientes:

- DI para CM 4x1x10 mm²+T.

El trazado se realizará con longitud muy reducida ya que se prevé la instalación del cuadro y el contador en la misma hornacina de obra de fábrica, si bien separadas.

En previsión de la posible adopción de discriminación horaria se instalará hilo de 1,5mm² de color rojo como maniobra.

Los conductores empleados serán del tipo "no propagadores de las llamas y con emisión de humos y opacidad reducida, según UNE -21.123, UNE 21.1002, UNE-EN 50085-1 o UNE -EN 50086-1 según su aislamiento.

3.8 PUESTA A TIERRA Y MANIOBRA

La puesta a tierra de la instalación se realizará mediante el empleo de picas y su conexión a una red equipotencial común para todas las líneas que partan del cuadro de protección, medida y control.

Para la red a tierra se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra por cada cinco soporte de luminarias, en el primero y último de cada circuito, así como a pie del propio cuadro de protección, medida y control, garantizándose que, en caso de fallo de alguna conexión, la puesta a tierra siga existiendo.

La puesta a tierra en cada punto estará compuesta por electrodos consistentes en picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser aislados, mediante cables unipolares de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes subterránea, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16mm² de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen el buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

El valor de las tomas de tierra será tal que ante cualquier derivación se establezca como máximo una tensión de defecto nunca superior a 24 voltios. Para obtener este valor, dado que los relés diferenciales son de media sensibilidad y desconecta la instalación cuando la corriente de defecto es superior a 300 mA, es decir, será necesaria una resistencia máxima de:

$$R = \frac{24 \text{ voltios}}{300 \text{ mA}} = 80\Omega$$

Si bien se establece una resistencia de tierra máxima menor de 30 Ω .

En el caso de que dicho valor no se alcance en alguno de los puntos previstos se conectarán tantas picas de idénticas características como sean necesarias para obtener dicho valor. Estas conexiones se realizarán colocando picas a distancias superiores a 5 metros entre ellas y unidas con conductor desnudo de 35 mm² en cobre.

4 CÁLCULOS ELÉCTRICOS: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.

4.1 EXPRESIONES Y CONDICIONES DE CÁLCULO

Para el cálculo de secciones y caídas de tensión atenderemos a lo citado en el R.E.B.T en su ITC-BT-09, en la que se recoge que la máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será menor o igual que el 3%.

En cuanto al dimensionamiento de las instalaciones, se deberá tener en cuenta que éstas deberán estar previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y desequilibrio de fases, teniendo en cuenta que la potencia mínima aparente en VA, se considerará 1,1

veces la potencia en vatios de las lámparas, según ITC-BT-09 en su apartado 3, aunque para las lámparas de tipo led no se indique que sea necesario factor alguno, se tendrá ese por seguridad.

La acometida a los centros de mando se realizará con conductores de aluminio, con un nivel de aislamiento de 0,6/1 kV. Los circuitos de alimentación a las distintas luminarias se realizarán con conductores de cobre con un nivel de aislamiento de 0,6/1 kV.

La sección del conductor neutro se obtendrá a partir de lo citado en la ITC-BT-07 en la tabla 1.

Para reducir el consumo de energía en la instalación de alumbrado, se proyecta ésta con dos niveles de iluminación, uno a flujo intensivo con todas las luminarias en funcionamiento y otro con nivel reducido, también con todas las luminarias en funcionamiento, instalando para ello un sistema apto para doble nivel de iluminación mediante programación horaria en el driver de alimentación al equipo.

Cada circuito será protegido en el cuadro de mando mediante protección magnetotérmica, calibrado en base al tramo de menor sección del circuito.

A los cálculos justificativos se acompañan planos, esquemas eléctricos y demás detalles necesarios.

Para el cálculo de la intensidad y caída de tensión se han comprobado cada uno de los tramos, utilizando las siguientes expresiones:

Circuitos monofásicos:

$$I = \frac{W}{v \times \cos \varphi} \quad e = \frac{\rho \times \cos \varphi \times 2 \times I \times L}{S}$$

Circuitos trifásicos:

$$I = \frac{W}{v \times \sqrt{3} \times \cos \varphi} \quad e = \frac{\rho \times \cos \varphi \times \sqrt{3} \times I \times L}{S}$$

Donde:

W = Potencia en vatios.

V = Tensión en voltios.

I = Intensidad en amperios.

L = Longitud en metros.

S = Sección en milímetros cuadrados.

e = Caída de tensión en voltios.

ρ = Resistividad del Cobre (0,0178).

Se realizará el cálculo de las secciones por densidad de corriente tanto de la acometida desde la red de distribución en baja tensión al centro de mando de alumbrado como de este a los circuitos de alumbrado. Así mismo se tendrá en cuenta la caída de tensión en cada uno de los tramos.

La intensidad de corriente vendrá dada por la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi \cdot (1 - \Sigma)}$$

Donde:

P = Potencia en vatios

V = Tensión de servicio en voltios (400 v).

$\cos\phi$ = Factor de potencia (0,90).

Σ = Desequilibrio entre fases (en este caso 0,1).

El cálculo de la longitud de circuito que es capaz de proteger el magnetotérmico instalado se realiza mediante la siguiente expresión:

$$L = \frac{0,8 * U * S_F * \gamma}{I_m} * \left(\frac{1}{1 + m} \right)$$

Siendo:

$$m = \frac{S_F}{S_N}$$

U = Tensión fase-neutro

S_F = Sección de fase

S_N = Sección de Neutro

γ = Conductividad del conductor en caliente, 44 para cobre a 90 grados centígrados

I_m = Corriente que provoca el disparo del magnetotérmico.

En este caso particular con protecciones de 25 A y sección de 10 mm² la longitud resultante es de 540 metros lo que supera la longitud de las ramas principales de todos los circuitos del proyecto.

Con todas estas consideraciones, los resultados de las intensidades resultantes a los circuitos elegidos, así como a la acometida desde los circuitos de baja al centro de mando son las indicadas a continuación.

4.2 CUADRO DE MANDO CM1

Acometida al cuadro de mando nº 1.

Potencia instalada = 8930 w.

Potencia de cálculo = 9823 w.

Intensidad instalada = 15,18 A

Intensidad de cálculo = 25 A

Longitud = 5 metros.

Sección adoptada = 4x1x50 mm² Al

Intensidad admisible conductor = 144 A.

Caída de tensión = 0,10 v. 0,03 %

Protección centro de mando = IM IV 63 A.

Potencia máxima admisible = 17.300 w.

4.3 DERIVACIÓN INDIVIDUAL AL CUADRO DE MANDO Nº 1

Potencia instalada = 8930 w.

Potencia de cálculo = 9823 w.

Intensidad instalada = 15,18 A

Intensidad de cálculo = 25 A

Longitud = 3 metros.

Sección adoptada = 4x1x16 mm² Cu

Intensidad admisible conductor = 78 A.

Caída de tensión = 0,12 v. 0,03 %

Protección centro de mando = IM IV 63 A.

Potencia máxima admisible = 17.300 w.

Se adopta para el cableado interior del cuadro, conductor de Cu-1 KV de 16 mm² de sección y magnetotérmico tetrapolar de 63 amperios.

De acuerdo con estos valores se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos de corte onipolar de 25 amperios como máximo para los circuitos con una sección de 10 mm² en la salida del cuadro y se protegerán los receptores con fusibles de 10 amperios en cajas estancas a instalar en base de las columnas.

4.4 CIRCUITO DESDE CENTRO DE MANDO Nº1

Cto 1-1

Tramo	Pot (w)	Pot Cálculo(w)	I (A)	Long (m)	S (mm ²)	Cdt (V)	% Cdt
1	1.564,50	1.720,95	2,76	13,20	10	0,10	0,03
2	1.098,50	1.208,35	1,94	11,00	10	0,06	0,01
3	1.074,10	1.181,51	1,90	16,50	10	0,09	0,02
4	1.062,40	1.168,64	1,88	16,50	10	0,09	0,02
5	1.038,00	1.141,80	1,83	16,50	10	0,08	0,02
6	1.026,30	1.128,93	1,81	16,50	10	0,08	0,02
7	1.001,90	1.102,09	1,77	16,50	10	0,08	0,02
8	990,20	1.089,22	1,75	16,50	10	0,08	0,02
9	965,80	1.062,38	1,71	16,50	10	0,08	0,02
10	954,10	1.049,51	1,69	24,20	10	0,11	0,03
11	858,50	944,35	1,52	33,00	10	0,14	0,04
12	598,50	658,35	1,06	33,00	10	0,10	0,02
13	338,50	372,35	0,60	33,00	10	0,06	0,01
14	29,70	32,67	0,05	33,00	10	0,00	0,00
						1,16	0,29

Tipo de Lámpara: luminarias leds de 130W, 24,4W, 20W y 11,7W.

Protección de Circuitos: IM IV 25 A y ID IV 40 A ,300mA

Cto 1-2

Tramo	Pot (w)	Pot Cálculo(w)	I (A)	Long (m)	S (mm2)	Cdt (V)	% Cdt
1	2.044,20	2.248,62	3,61	6,60	10	0,07	0,02
2	1.644,00	1.808,40	2,90	16,50	10	0,13	0,03
3	1.619,60	1.781,56	2,86	16,50	10	0,13	0,03
4	1.595,20	1.754,72	2,82	16,50	10	0,13	0,03
5	1.570,80	1.727,88	2,77	16,50	10	0,13	0,03
6	1.546,40	1.701,04	2,73	16,50	10	0,13	0,03
7	1.522,00	1.674,20	2,69	16,50	10	0,12	0,03
8	1.497,60	1.647,36	2,65	16,50	10	0,12	0,03
9	1.473,20	1.620,52	2,60	27,50	10	0,20	0,05
10	1.245,20	1.369,72	2,20	34,10	10	0,21	0,05
11	1.017,20	1.118,92	1,80	34,10	10	0,17	0,04
12	789,20	868,12	1,39	34,10	10	0,13	0,03
13	561,20	617,32	0,99	34,10	10	0,09	0,02
14	333,20	366,52	0,59	34,10	10	0,06	0,01
15	105,20	115,72	0,19	34,10	10	0,02	0,00
						1,85	0,46

Tipo de Lámpara: luminarias leds de 114W, 24,4W, y 41W.

Protección de Circuitos: IM IV 25 A y ID IV 40 A ,300mA

Cto 1-3

Tramo	Pot (w)	Pot Cálculo(w)	I (A)	Long (m)	S (mm2)	Cdt (V)	% Cdt
1	4.682,00	5.150,20	8,27	51,70	10	1,20	0,30
2	2.568,00	2.824,80	4,54	41,80	10	0,53	0,13
3	2.352,00	2.587,20	4,15	41,80	10	0,49	0,12
4	2.136,00	2.349,60	3,77	41,80	10	0,44	0,11
5	1.920,00	2.112,00	3,39	41,80	10	0,40	0,10
6	1.704,00	1.874,40	3,01	41,80	10	0,35	0,09
7	1.488,00	1.636,80	2,63	41,80	10	0,31	0,08
8	1.272,00	1.399,20	2,25	41,80	10	0,26	0,07
9	1.056,00	1.161,60	1,87	41,80	10	0,22	0,05
10	840,00	924,00	1,48	38,50	10	0,16	0,04
11	280,00	308,00	0,49	25,30	10	0,04	0,01
						4,39	1,10

Tipo de Lámpara: luminarias leds de 280W, 125W y 108W.

Protección de Circuitos: IM IV 25 A y ID IV 40 A ,300mA

Cto 1-4

Tramo	Pot (w)	Pot Cálculo(w)	I (A)	Long (m)	S (mm2)	Cdt (V)	% Cdt
1	639,80	703,78	1,13	259,60	10	0,82	0,21
2	447,20	491,92	0,79	44,00	10	0,10	0,02
3	415,10	456,61	0,73	27,50	10	0,06	0,01
4	383,00	421,30	0,68	27,50	10	0,05	0,01
5	350,90	385,99	0,62	27,50	10	0,05	0,01
6	287,80	316,58	0,51	27,50	10	0,04	0,01
7	255,70	281,27	0,45	27,50	10	0,03	0,01
8	223,60	245,96	0,39	27,50	10	0,03	0,01
9	191,50	210,65	0,34	27,50	10	0,03	0,01
10	128,40	141,24	0,23	27,50	10	0,02	0,00
11	96,30	105,93	0,17	27,50	10	0,01	0,00
12	64,20	70,62	0,11	27,50	10	0,01	0,00
13	32,10	35,31	0,06	27,50	10	0,00	0,00
						1,25	0,31

Tipo de Lámpara: luminarias leds de 32W y 15W.

Protección de Circuitos: IM IV 25 A y ID IV 40 A ,300mA

Cálculos de caída de tensión en columna:

Resumen caída tensión					
Columna (m)	Potencia (W)	I cálculo (A)	Sección (mm2)	CdT (V)	CdT (%)
10	280	1,49	2,5	0,19	0,08
4	32,1	0,17	2,5	0,01	0,00

Resumen caída de tensión	Caída tensión (V)	Caída Tensión (%)
Caída tensión acometida	0,10	0,03
Caída tensión derivación individual	0,12	0,03
Caída tensión de red (circuito más desfavorable 1-3)	4,39	1,10
Caída tensión en soporte	0,19	0,08
Total caída de tensión	4,81	1,24

Como se puede observar, inferior al 3% admisible y por tanto válido.

4.5 CUADRO DE MANDO CM2

Acometida al cuadro de mando nº 2.

Potencia instalada = 13363 w.

Potencia de cálculo = 14433 w.

Intensidad instalada = 22,72 A

Intensidad de cálculo = 25 A

Longitud = 5 metros.

Sección adoptada = 4x1x50 mm² Al

Intensidad admisible conductor = 144 A.

Caída de tensión = 0,10 v. 0,03 %

Protección centro de mando = IM IV 63 A.

Potencia máxima admisible = 17.300 w.

4.6 DERIVACIÓN INDIVIDUAL AL CUADRO DE MANDO Nº 2

Potencia instalada = 13363 w.

Potencia de cálculo = 14433 w.

Intensidad instalada = 22,72 A

Intensidad de cálculo = 25 A

Longitud = 3 metros.

Sección adoptada = 4x1x16 mm² Cu

Intensidad admisible conductor = 78 A.

Caída de tensión = 0,12 v. 0,03 %

Protección centro de mando = IM IV 63 A.

Potencia máxima admisible = 17.300 w.

Se adopta para el cableado interior del cuadro, conductor de Cu-1 KV de 16 mm² de sección y magnetotérmico tetrapolar de 63 amperios.

De acuerdo con estos valores se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar de 25 amperios como máximo para los circuitos con una sección de 10 mm² en la salida del cuadro y se protegerán los receptores con fusibles de 10 amperios en cajas estancas a instalar en base de las columnas.

4.7 CIRCUITO DESDE CENTRO DE MANDO Nº2

Cto 2-1

Tramo	Pot (w)	Pot Cálculo(w)	I (A)	Long (m)	S (mm ²)	Cdt (V)	% Cdt
1	3.920,00	4.312,00	6,92	339,90	10	6,60	1,65
2	2.940,00	3.234,00	5,19	12,10	10	0,18	0,04
3	1.960,00	2.156,00	3,46	16,50	10	0,16	0,04
4	980,00	1.078,00	1,73	16,50	10	0,08	0,02
						7,01	1,75

Tipo de Lámpara: luminarias leds de 980W.

Protección de Circuitos: IM IV 25 A y ID IV 40 A ,300mA

Cto 2-2

Tramo	Pot (w)	Pot Cálculo(w)	I (A)	Long (m)	S (mm2)	Cdt (V)	% Cdt
1	1.804,10	1.984,51	3,19	12,10	10	0,11	0,03
2	1.700,30	1.870,33	3,00	28,60	10	0,24	0,06
3	1.596,50	1.756,15	2,82	22,00	10	0,17	0,04
4	1.492,70	1.641,97	2,64	22,00	10	0,16	0,04
5	1.388,90	1.527,79	2,45	27,50	10	0,19	0,05
6	1.285,10	1.413,61	2,27	16,50	10	0,10	0,03
7	1.181,30	1.299,43	2,09	16,50	10	0,10	0,02
8	1.077,50	1.185,25	1,90	16,50	10	0,09	0,02
9	973,70	1.071,07	1,72	27,50	10	0,13	0,03
10	869,90	956,89	1,54	34,10	10	0,15	0,04
11	766,10	842,71	1,35	34,10	10	0,13	0,03
12	662,30	728,53	1,17	34,10	10	0,11	0,03
13	506,70	557,37	0,89	34,10	10	0,09	0,02
14	351,00	386,10	0,62	34,10	10	0,06	0,01
15	195,30	214,83	0,34	34,10	10	0,03	0,01
16	19,80	21,78	0,03	34,10	10	0,00	0,00
						1,87	0,47

Tipo de Lámpara: luminarias leds de 38,8W, 32,1W, 25,9W y 19,8W.

Protección de Circuitos: IM IV 25 A y ID IV 40 A ,300mA

Cto 2-3

Tramo	Pot (w)	Pot Cálculo(w)	I (A)	Long (m)	S (mm2)	Cdt (V)	% Cdt
1	5.640,80	6.204,88	9,96	5,50	10	0,15	0,04
2	4.426,60	4.869,26	7,82	25,30	10	0,55	0,14
3	3.106,60	3.417,26	5,49	28,60	10	0,44	0,11
4	3.086,60	3.395,26	5,45	33,00	10	0,50	0,13
5	3.066,60	3.373,26	5,42	33,00	10	0,50	0,13
6	3.046,60	3.351,26	5,38	33,00	10	0,50	0,12
7	3.026,60	3.329,26	5,35	33,00	10	0,49	0,12
8	3.006,60	3.307,26	5,31	30,80	10	0,46	0,11
9	2.726,60	2.999,26	4,82	22,00	10	0,30	0,07
10	2.446,60	2.691,26	4,32	22,00	10	0,27	0,07
11	2.406,60	2.647,26	4,25	27,50	10	0,33	0,08
12	1.560,00	1.716,00	2,76	17,60	10	0,14	0,03
13	1.300,00	1.430,00	2,30	33,00	10	0,21	0,05
14	1.040,00	1.144,00	1,84	33,00	10	0,17	0,04
15	780,00	858,00	1,38	33,00	10	0,13	0,03
16	520,00	572,00	0,92	33,00	10	0,08	0,02
17	260,00	286,00	0,46	33,00	10	0,04	0,01
						5,27	1,32

Tipo de Lámpara: luminarias leds de 280W, 130W, 24,4W, 53,5W, 20W y 11,7W.

Protección de Circuitos: IM IV 25 A y ID IV 40 A ,300mA

Cto 2-4

Tramo	Pot (w)	Pot Cálculo(w)	I (A)	Long (m)	S (mm2)	Cdt (V)	% Cdt
1	1.998,90	2.198,79	3,53	86,90	10	0,86	0,21
2	1.730,90	1.903,99	3,06	211,20	10	1,81	0,45
3	1.575,20	1.732,72	2,78	38,50	10	0,30	0,08
4	1.575,20	1.732,72	2,78	38,50	10	0,30	0,08
5	1.544,70	1.699,17	2,73	16,50	10	0,13	0,03
6	1.483,70	1.632,07	2,62	25,30	10	0,19	0,05
7	480,60	528,66	0,85	33,00	10	0,08	0,02
						3,66	0,92

Tipo de Lámpara: luminarias leds de 93W, 67W, 32,1W y 30,5W.

Protección de Circuitos: IM IV 25 A y ID IV 40 A ,300mA

Cálculos de caída de tensión en columna:

Resumen caída tensión					
Columna (m)	Potencia (W)	I cálculo (A)	Sección (mm2)	CdT (V)	CdT (%)
15	980	5,21	2,5	1,01	0,44
10	280	1,49	2,5	0,19	0,08

Resumen caída de tensión	Caída tensión (V)	Caída Tensión (%)
Caída tensión acometida	0,10	0,03
Caída tensión derivación individual	0,12	0,03
Caída tensión de red (circuito más desfavorable 2-3)	5,27	1,32
Caída tensión en soporte	0,19	0,08
Total caída de tensión	5,69	1,46

Como se puede observar, inferior al 3% admisible y por tanto válido.

4.8 CUADRO DE MANDO CM3

Acometida al cuadro de mando nº 3.

Potencia instalada = 7692 w.

Potencia de cálculo = 8461 w.

Intensidad instalada = 13,08 A

Intensidad de cálculo = 25 A

Longitud = 5 metros.

Sección adoptada = 4x1x50 mm2 Al

Intensidad admisible conductor = 144 A.

Caída de tensión =0,10 v. 0,03 %

Protección centro de mando = IM IV 63 A.

Potencia máxima admisible = 17.300 w.

4.9 DERIVACIÓN INDIVIDUAL AL CUADRO DE MANDO Nº 3

Potencia instalada = 7692 w.

Potencia de cálculo = 8461 w.

Intensidad instalada = 13,08 A

Intensidad de cálculo = 25 A

Longitud = 3 metros.

Sección adoptada = 4x1x16 mm² Cu

Intensidad admisible conductor = 78 A.

Caída de tensión = 0,12 v. 0,03 %

Protección centro de mando = IM IV 63 A.

Potencia máxima admisible = 17.300 w.

Se adopta para el cableado interior del cuadro, conductor de Cu-1 KV de 16 mm² de sección y magnetotérmico tetrapolar de 63 amperios.

De acuerdo con estos valores se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos de corte onipolar de 25 amperios como máximo para los circuitos con una sección de 10 mm² en la salida del cuadro y se protegerán los receptores con fusibles de 10 amperios en cajas estancas a instalar en base de las columnas.

4.10 CIRCUITO DESDE CENTRO DE MANDO Nº3

Cto 3-1

Tramo	Pot (w)	Pot Cálculo(w)	I (A)	Long (m)	S (mm ²)	Cdt (V)	% Cdt
1	2.329,90	2.562,89	4,12	24,20	10	0,28	0,07
2	2.199,90	2.419,89	3,89	40,70	10	0,44	0,11
3	2.069,90	2.276,89	3,66	48,40	10	0,50	0,12
4	1.549,90	1.704,89	2,74	33,00	10	0,25	0,06
5	1.419,90	1.561,89	2,51	33,00	10	0,23	0,06
6	1.289,90	1.418,89	2,28	33,00	10	0,21	0,05
7	1.159,90	1.275,89	2,05	33,00	10	0,19	0,05
						2,10	0,53

Tipo de Lámpara: luminarias leds de 130W, 114W, 30,5W, 32,1W y 93W.

Protección de Circuitos: IM IV 25 A y ID IV 40 A ,300mA

Cto 3-2

Tramo	Pot (w)	Pot Cálculo(w)	I (A)	Long (m)	S (mm2)	Cdt (V)	% Cdt
1	2.216,80	2.438,48	3,92	12,10	10	0,13	0,03
2	2.086,80	2.295,48	3,69	45,10	10	0,47	0,12
3	1.956,80	2.152,48	3,46	29,70	10	0,29	0,07
4	1.826,80	2.009,48	3,23	11,00	10	0,10	0,02
5	1.436,00	1.579,60	2,54	33,00	10	0,23	0,06
6	556,70	612,37	0,98	33,00	10	0,09	0,02
7	459,00	504,90	0,81	33,00	10	0,07	0,02
8	361,30	397,43	0,64	33,00	10	0,06	0,01
9	263,60	289,96	0,47	77,00	10	0,10	0,03
10	108,40	119,24	0,19	27,50	10	0,01	0,00
11	69,60	76,56	0,12	27,50	10	0,01	0,00
12	30,80	33,88	0,05	27,50	10	0,00	0,00
						1,57	0,39

Tipo de Lámpara: luminarias leds de 130W, 32,1W, 38,8W, 86W, 15,5W, 19,8W y 11,7W.

Protección de Circuitos: IM IV 25 A y ID IV 40 A ,300mA

Cto 3-3

Tramo	Pot (w)	Pot Cálculo(w)	I (A)	Long (m)	S (mm2)	Cdt (V)	% Cdt
1	3.145,30	3.459,83	5,56	229,90	10	3,58	0,89
2	2.965,30	3.261,83	5,24	37,40	10	0,55	0,14
3	2.340,00	2.574,00	4,13	33,00	10	0,38	0,10
4	2.080,00	2.288,00	3,67	33,00	10	0,34	0,08
5	1.820,00	2.002,00	3,21	33,00	10	0,30	0,07
6	1.560,00	1.716,00	2,76	33,00	10	0,25	0,06
7	1.300,00	1.430,00	2,30	33,00	10	0,21	0,05
8	1.040,00	1.144,00	1,84	33,00	10	0,17	0,04
9	780,00	858,00	1,38	33,00	10	0,13	0,03
10	520,00	572,00	0,92	33,00	10	0,08	0,02
11	260,00	286,00	0,46	33,00	10	0,04	0,01
						6,04	1,51

Tipo de Lámpara: luminarias leds de 130W, 20W y 11,7W.

Protección de Circuitos: IM IV 25 A y ID IV 40 A ,300mA

Cto 3-5

Tramo	Pot (w)	Pot Cálculo(w)	I (A)	Long (m)	S (mm2)	Cdt (V)	% Cdt
1	1.410,70	1.551,77	2,49	229,90	10	1,61	0,40
2	1.351,30	1.486,43	2,39	37,40	10	0,25	0,06
3	1.195,60	1.315,16	2,11	33,00	10	0,20	0,05
4	1.089,70	1.198,67	1,92	33,00	10	0,18	0,04
5	983,80	1.082,18	1,74	33,00	10	0,16	0,04
6	877,90	965,69	1,55	33,00	10	0,14	0,04
7	772,00	849,20	1,36	33,00	10	0,13	0,03
8	391,60	430,76	0,69	33,00	10	0,06	0,02
9	254,70	280,17	0,45	33,00	10	0,04	0,01
10	135,90	149,49	0,24	66,00	10	0,04	0,01
11	32,10	35,31	0,06	33,00	10	0,01	0,00
						2,81	0,70

Tipo de Lámpara: luminarias leds de 32W, 20W y 15W.

Protección de Circuitos: IM IV 25 A y ID IV 40 A ,300mA

Cálculos de caída de tensión en columna:

Resumen caída tensión					
Columna (m)	Potencia (W)	I cálculo (A)	Sección (mm2)	CdT (V)	CdT (%)
10	130	0,69	2,5	0,09	0,04

Resumen caída de tensión	Caída tensión (V)	Caída Tensión (%)
Caída tensión acometida	0,10	0,03
Caída tensión derivación individual	0,12	0,03
Caída tensión de red (circuito más desfavorable 3-3)	6,04	1,51
Caída tensión en soporte	0,09	0,04
Total caída de tensión	6,36	1,61

5 CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.

A continuación, se incluyen los datos obtenidos mediante el empleo de programa informático proporcionado por el fabricante de las luminarias que se instalarán en la actuación objeto de estudio.

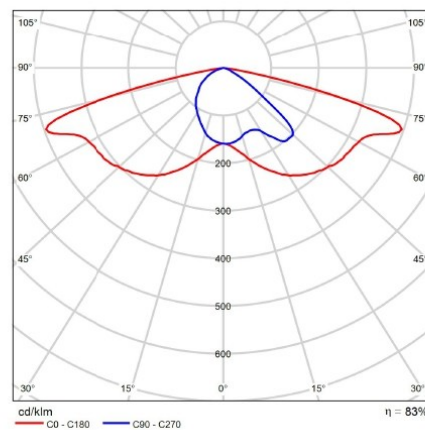
5.1 Viales

Ficha de producto

Schröder - TECEO GEN2 1 / 5305 / 40 LEDs 700mA WW 730 86W / / 485122



P	86.0 W
Φ Lámpara	13313 lm
Φ Luminaria	11001 lm
η	82.64 %
Rendimiento lumínico	127.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



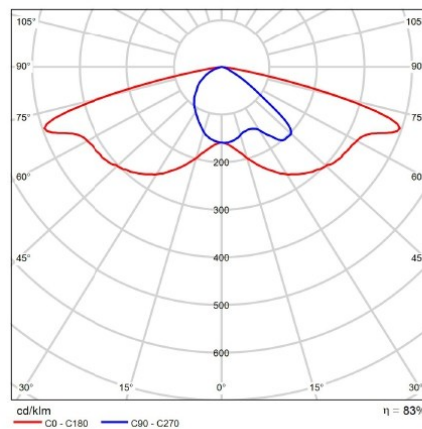
CDL polar

Ficha de producto

Schröder - TECEO GEN2 1 / 5305 / 40 LEDs 1000mA WW 730 130W / / 485122



P	130.0 W
Φ Lámpara	17235 lm
Φ Luminaria	14242 lm
η	82.64 %
Rendimiento lumínico	109.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



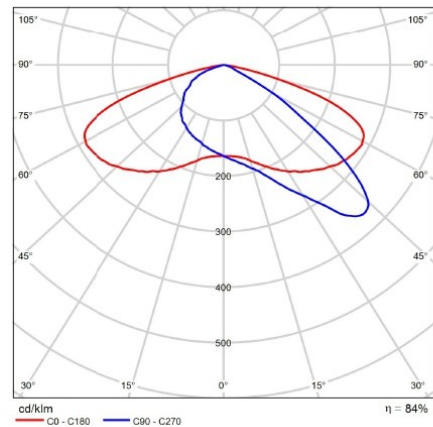
CDL polar

Ficha de producto

Schröder - TECEO GEN2 1 / 5308 / 40 LEDs 1000mA WW 730 130W / / 485202



P	130.0 W
Φ Lámpara	17235 lm
Φ Luminaria	14531 lm
η	84.31 %
Rendimiento lumínico	111.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



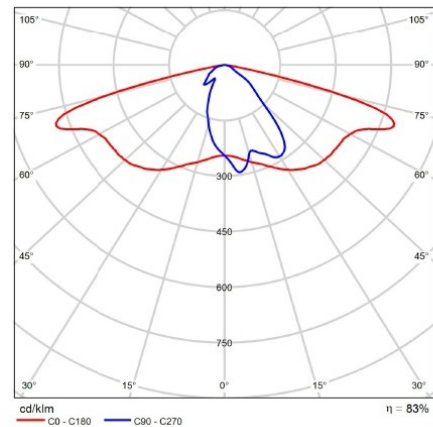
CDL polar

Ficha de producto

Schröder - TECEO GEN2 2 / 5306 / 50 LEDs 700mA WW 730 108W / / 522942



P	108.0 W
Φ Lámpara	16252 lm
Φ Luminaria	13530 lm
η	83.25 %
Rendimiento lumínico	125.3 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



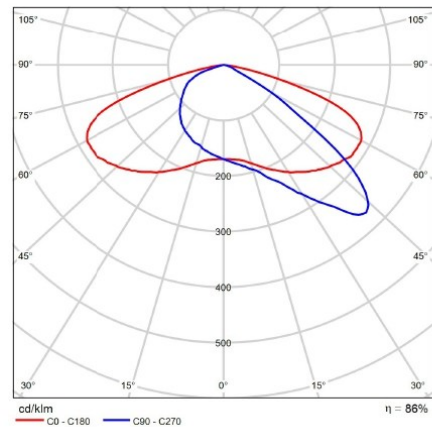
CDL polar

Ficha de producto

Schröder - TECEO GEN2 2 / 5308 / 50 LEDs 600mA WW 730 91W / / 522992



P	91.0 W
Φ Lámpara	14467 lm
Φ Luminaria	12384 lm
η	85.60 %
Rendimiento lumínico	136.1 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



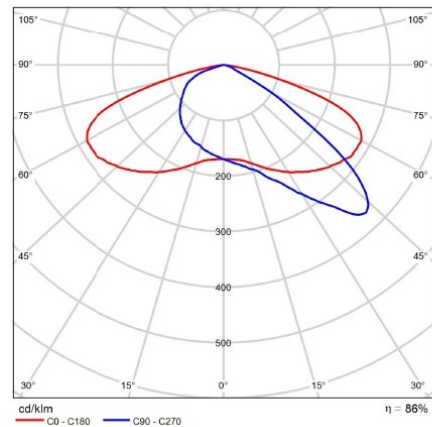
CDL polar

Ficha de producto

Schröder - TECEO GEN2 2 / 5308 / 50 LEDs 800mA WW 730 125W / / 522992



P	125.0 W
Φ Lámpara	17862 lm
Φ Luminaria	15291 lm
η	85.60 %
Rendimiento lumínico	122.3 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



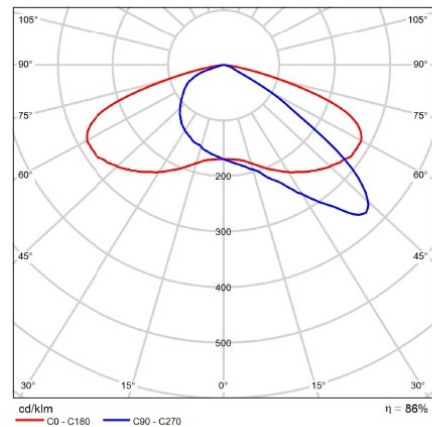
CDL polar

Ficha de producto

Schröder - TECEO GEN2 2 / 5308 / 60 LEDs 300mA WW 730 53,5W / / 522992



P	53.5 W
Φ Lámpara	9679 lm
Φ Luminaria	8286 lm
η	85.60 %
Rendimiento lumínico	154.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



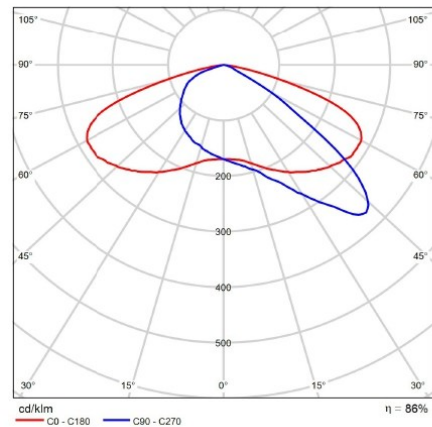
CDL polar

Ficha de producto

Schröder - TECEO GEN2 2 / 5308 / 60 LEDs 700mA WW 730 130W / / 522992



P	130.0 W
Φ Lámpara	19503 lm
Φ Luminaria	16695 lm
η	85.60 %
Rendimiento lumínico	128.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



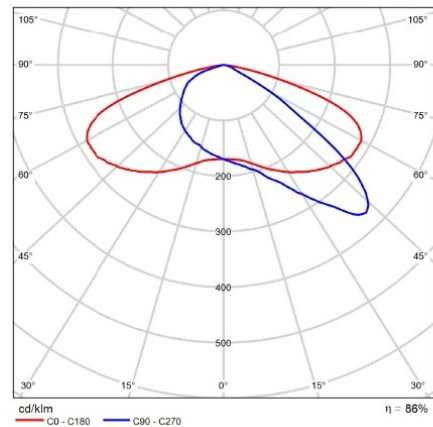
CDL polar

Ficha de producto

Schröder - TECEO GEN2 2 / 5308 / 100 LEDs 200mA WW 730 58W / / 522992



P	58.0 W
Φ Lámpara	11174 lm
Φ Luminaria	9565 lm
η	85.60 %
Rendimiento lumínico	164.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



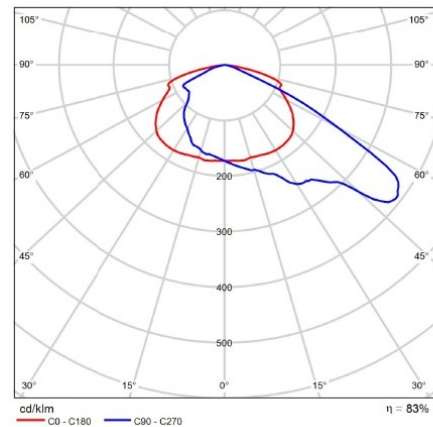
CDL polar

Ficha de producto

Schröder - TECEO GEN2 2 / 50010 / 120 LEDs 750mA WW 730 280W / / 520342



P	280.0 W
Φ Lámpara	40981 lm
Φ Luminaria	33814 lm
η	82.51 %
Rendimiento lumínico	120.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



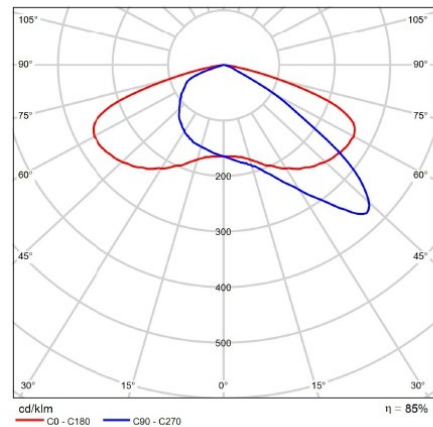
CDL polar

Ficha de producto

Schröder - TECEO S / 5308 / 10 LEDs 350mA WW 730 11,7W / / 484672



P	11.7 W
Φ Lámpara	1850 lm
Φ Luminaria	1575 lm
η	85.15 %
Rendimiento lumínico	134.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



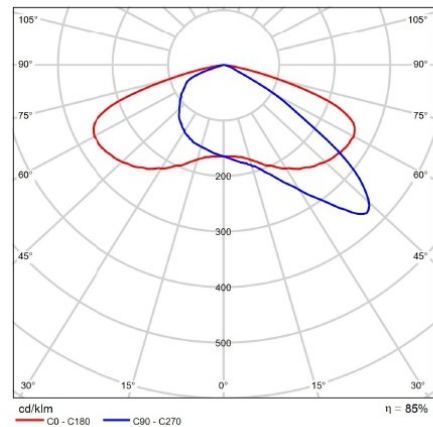
CDL polar

Ficha de producto

Schröder - TECEO S / 5308 / 10 LEDs 600mA WW 730 20W / / 484672



P	20.0 W
Φ Lámpara	2945 lm
Φ Luminaria	2508 lm
η	85.15 %
Rendimiento lumínico	125.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



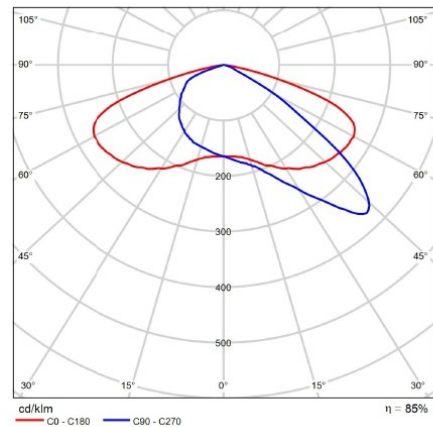
CDL polar

Ficha de producto

Schröder - TECEO S / 5308 / 10 LEDs 700mA WW 730 24,4W / / 484672



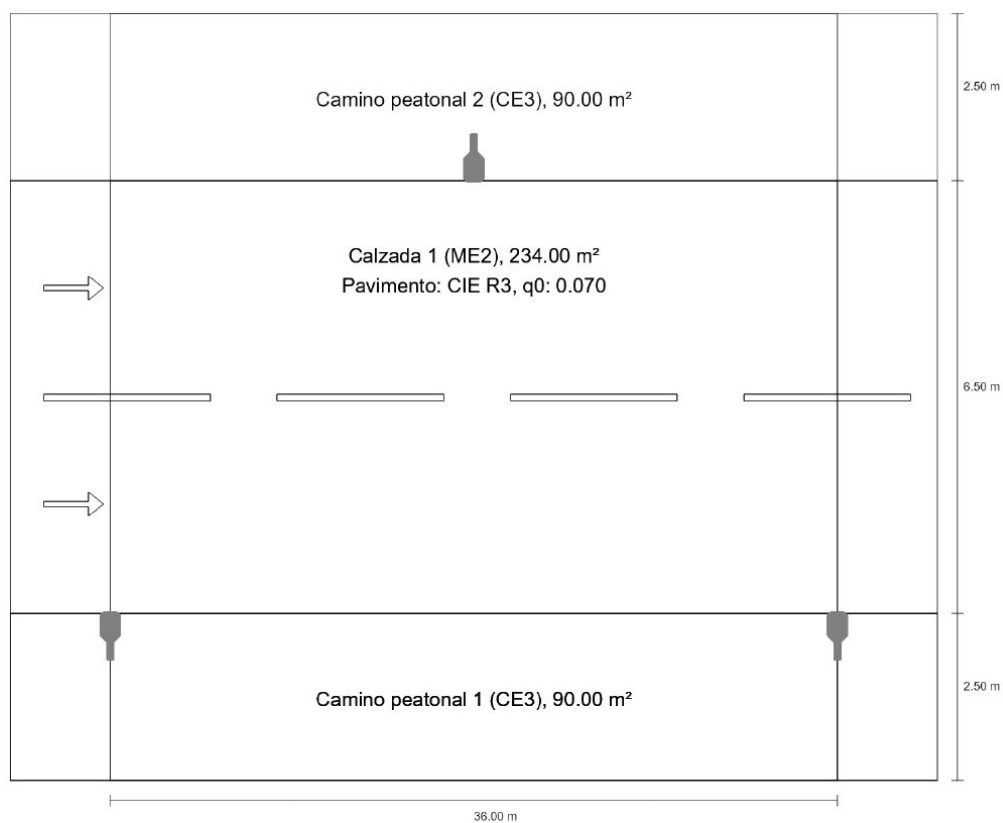
P	24.4 W
Φ Lámpara	3341 lm
Φ Luminaria	2845 lm
η	85.15 %
Rendimiento lumínico	116.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar

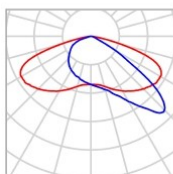
ACCESO

Resumen (hacia EN 13201:2004)



ACCESO

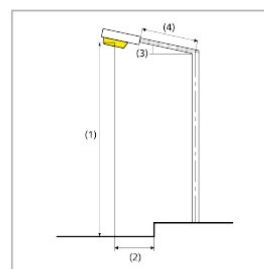
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Schröder	P	53.5 W
Nombre del artículo	TECEO GEN2 2 / 5308 / 60 LEDs 300mA WW 730 53,5W / 522992	Φ Lámpara	9679 lm
Lámpara	1x 60 LEDs 300mA WW 730	Φ Luminaria	8286 lm
		η	85.60 %

TECEO GEN2 2 / 5308 / 60 LEDs 300mA WW 730 53,5W / 522992 (bilateral en alternancia)

Distancia entre mástiles	36.000 m
(1) Altura de punto de luz	7.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-0.234 m
(3) Inclinación del brazo	10.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	2996.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 391 cd/klm 80°: 109 cd/klm 90°: 4.65 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85



ACCESO

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

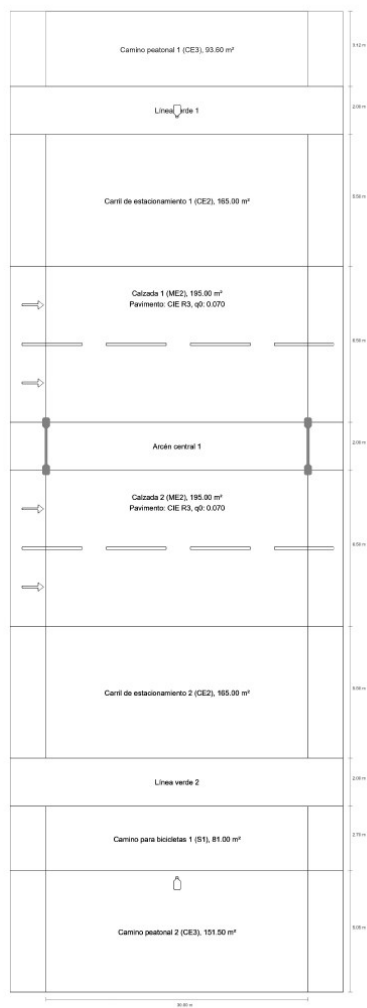
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (CE3)	E _m	19.95 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U _o	0.68	≥ 0.40	✓
Calzada 1 (ME2)	L _m	1.60 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.77	≥ 0.40	✓
	U _l	0.71	≥ 0.70	✓
	TI	8 %	≤ 10 %	✓
	SR ⁽¹⁾	0.71	–	
Camino peatonal 1 (CE3)	E _m	19.95 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U _o	0.68	≥ 0.40	✓

(1) Informativo, no es parte de la evaluación

R-H.1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



R-H.1

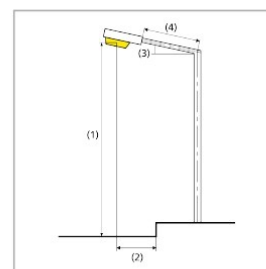
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Schröder	P	130.0 W
Nombre del artículo	TECEO GEN2 2 / 5308 / 60 LEDs 700mA WW 730 130W / / 522992	Φ Lámpara	19503 lm
Lámpara	1x 60 LEDs 700mA WW 730	Φ Luminaria	16695 lm
		η	85.60 %

TECEO GEN2 2 / 5308 / 60 LEDs 700mA WW 730 130W / / 522992 (Arcén central, 2 por mástil)

Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	10.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-0.064 m
(3) Inclinación del brazo	15.0°
(4) Longitud del brazo	0.500 m
Vatios / recorrido	8580.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 424 cd/klm 80°: 175 cd/klm 90°: 12.1 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.1
Clase de índice de deslumbramiento	D.5
MF	0.85



R-H.1

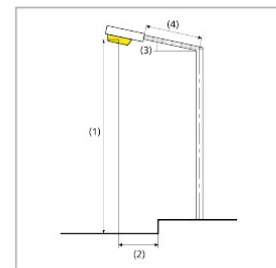
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Schröder	P	20.0 W
Nombre del artículo	TECEO S / 5308 / 10 LEDs 600mA WW 730 20W / / 484672	Φ Lámpara	2945 lm
Lámpara	1x 10 LEDs 600mA WW 730	Φ Luminaria	2508 lm
		η	85.15 %

TECEO S / 5308 / 10 LEDs 600mA WW 730 20W / / 484672 (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	4.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-10.160 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	660.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 309 cd/klm 80°: 36.0 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.6
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85



R-H.1

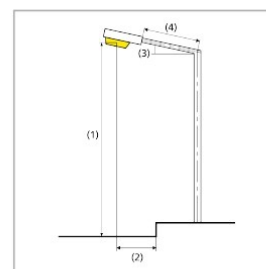
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Schröder	P	11.7 W
Nombre del artículo	TECEO S / 5308 / 10 LEDs 350mA WW 730 11,7W / / 484672	Φ Lámpara	1850 lm
		Φ Luminaria	1575 lm
Lámpara	1x 10 LEDs 350mA WW 730	η	85.15 %

TECEO S / 5308 / 10 LEDs 350mA WW 730 11,7W / / 484672 (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	4.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-5.910 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	386.1 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 309 cd/klm 80°: 36.0 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.6
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85



R-H.1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

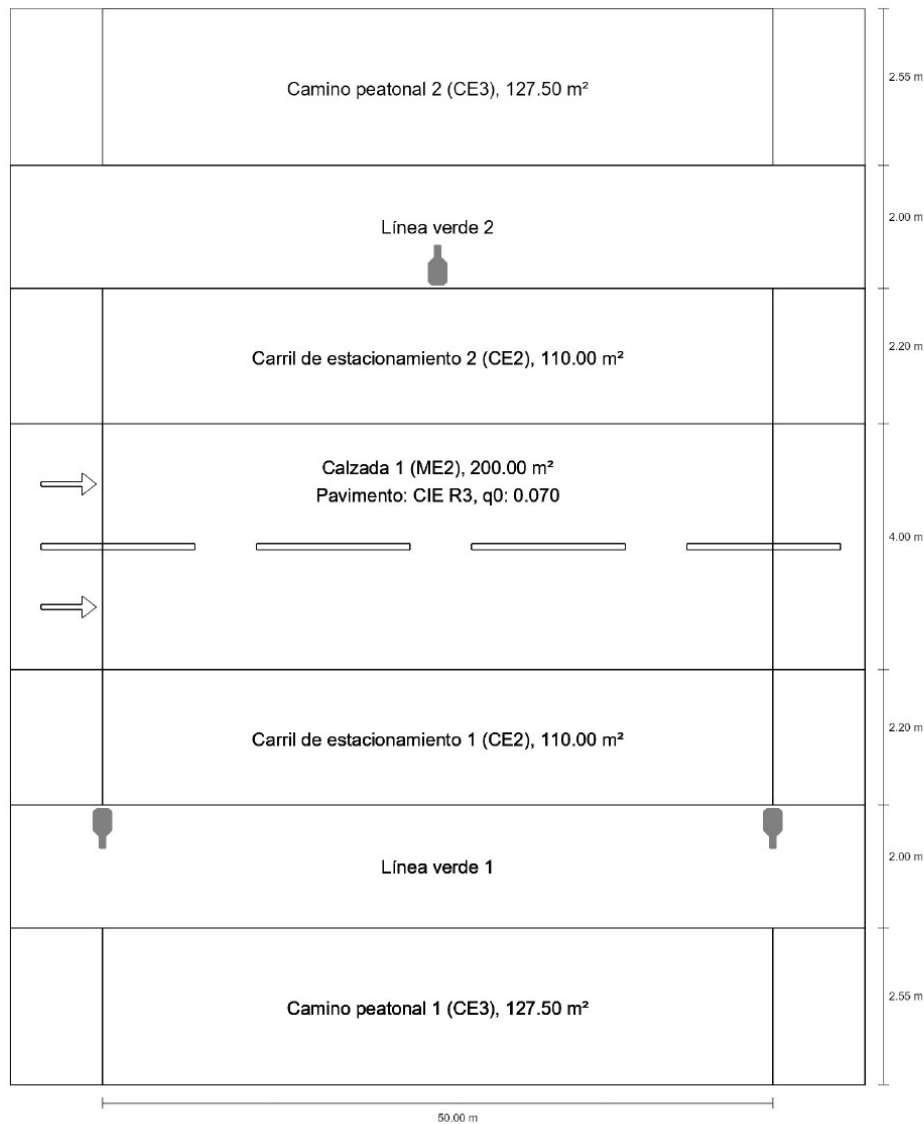
Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (CE3)	E _m	17.32 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U _o	0.67	≥ 0.40	✓
Carril de estacionamiento 1 (CE2)	E _m	21.94 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U _o	0.84	≥ 0.40	✓
Calzada 1 (ME2)	L _m	1.80 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.62	≥ 0.40	✓
	U _i	0.88	≥ 0.70	✓
	TI	7 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.75	≥ 0.50	✓
Calzada 2 (ME2)	L _m	1.79 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.62	≥ 0.40	✓
	U _i	0.89	≥ 0.70	✓
	TI	7 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.75	≥ 0.50	✓
Carril de estacionamiento 2 (CE2)	E _m	20.82 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U _o	0.82	≥ 0.40	✓
Camino para bicicletas 1 (S1)	E _m	16.40 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E _{min}	12.17 lx	≥ 5.00 lx	✓
Camino peatonal 2 (CE3)	E _m	16.13 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U _o	0.41	≥ 0.40	✓

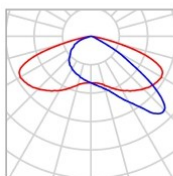
R-H.2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



R-H.2

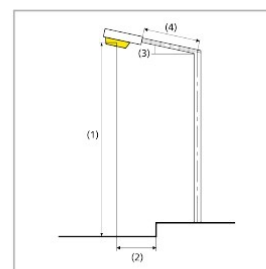
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Schröder	P	130.0 W
Nombre del artículo	TECEO GEN2 1 / 5308 / 40 LEDs 1000mA WW 730 130W / / 485202	Φ Lámpara	17235 lm
Lámpara	1x 40 LEDs 1000mA WW 730	Φ Luminaria	14531 lm
		η	84.31 %

TECEO GEN2 1 / 5308 / 40 LEDs 1000mA WW 730 130W / / 485202 (bilateral en alternancia)

Distancia entre mástiles	50.000 m
(1) Altura de punto de luz	10.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.515 m
(3) Inclinación del brazo	5.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	5200.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 347 cd/klm 80°: 64.2 cd/klm 90°: 0.64 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.5
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85



R-H.2

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (CE3)	E _m	15.65 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U _o	0.63	≥ 0.40	✓
Carril de estacionamiento 2 (CE2)	E _m	24.58 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U _o	0.83	≥ 0.40	✓
Calzada 1 (ME2)	L _m	1.55 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.80	≥ 0.40	✓
	U _l	0.71	≥ 0.70	✓
	TI	6 %	≤ 10 %	✓
	SR ⁽¹⁾	0.94	–	
Carril de estacionamiento 1 (CE2)	E _m	24.61 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U _o	0.83	≥ 0.40	✓
Camino peatonal 1 (CE3)	E _m	15.65 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U _o	0.64	≥ 0.40	✓

(1) Informativo, no es parte de la evaluación

R-V.1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



R-V.1

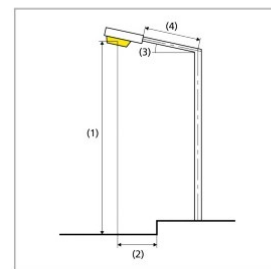
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Schröder	P	108.0 W
Nombre del artículo	TECEO GEN2 2 / 5306 / 50 LEDs 700mA WW 730 108W / / 522942	$\Phi_{\text{Lámpara}}$	16252 lm
		$\Phi_{\text{Luminaria}}$	13530 lm
Lámpara	1x 50 LEDs 700mA WW 730	η	83.25 %

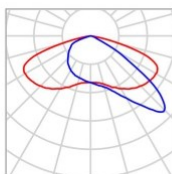
TECEO GEN2 2 / 5306 / 50 LEDs 700mA WW 730 108W / / 522942 (Arcén central, 2 por mástil)

Distancia entre mástiles	37.000 m
(1) Altura de punto de luz	10.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.436 m
(3) Inclinación del brazo	15.0°
(4) Longitud del brazo	1.017 m
Vatios / recorrido	5832.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 601 cd/klm 80°: 289 cd/klm 90°: 17.0 cd/klm
Clase de potencia lumínica	-
Clase de índice de deslumbramiento	D.5
MF	0.85



R-V.1

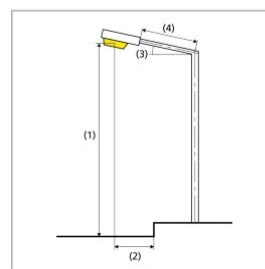
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Schröder	P	24.4 W
Nombre del artículo	TECEO S / 5308 / 10 LEDs 700mA WW 730 24,4W / / 484672	$\Phi_{\text{Lámpara}}$	3341 lm
		$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2845 lm
Lámpara	1x 10 LEDs 700mA WW 730	η	85.15 %

TECEO S / 5308 / 10 LEDs 700mA WW 730 24,4W / / 484672 (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	15.000 m
(1) Altura de punto de luz	4.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-19.215 m
(3) Inclinación del brazo	5.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	1634.8 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 366 cd/klm 80°: 69.1 cd/klm 90°: 0.14 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.4
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85



R-V.1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

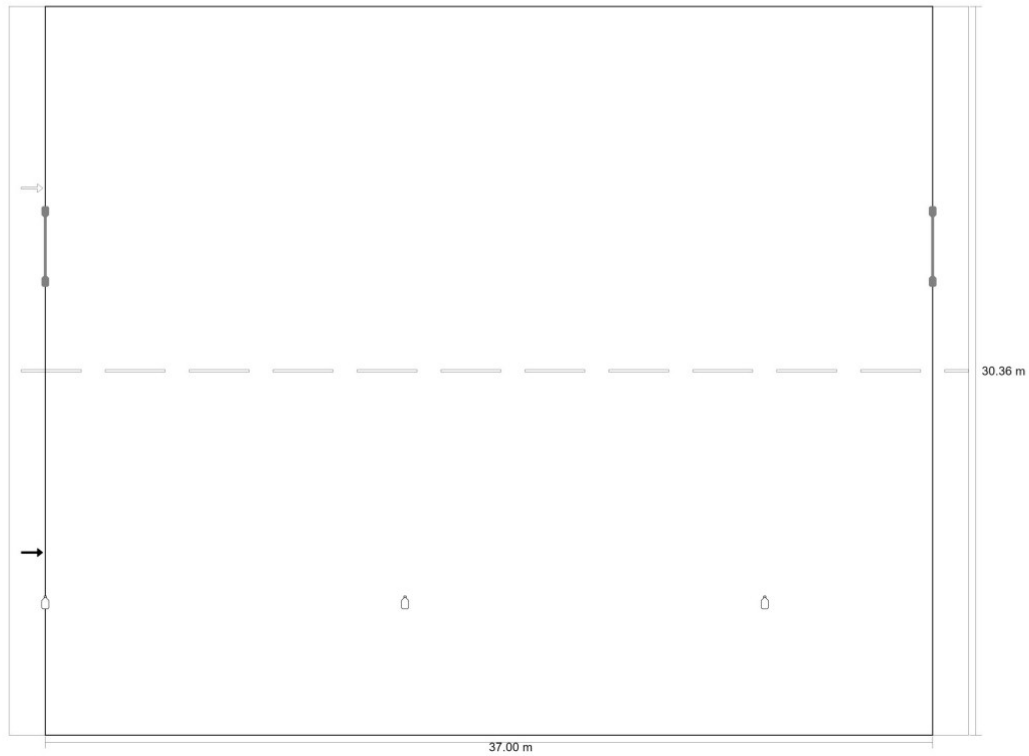
Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 3 (CE3)	E _m	17.64 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U _o	0.70	≥ 0.40	✓
Calzada 2 (ME2)	L _m	1.50 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.64	≥ 0.40	✓
	U _l	0.78	≥ 0.70	✓
	TI	10 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.62	≥ 0.50	✓
Calzada 1 (ME2)	L _m	1.50 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.65	≥ 0.40	✓
	U _l	0.78	≥ 0.70	✓
	TI	10 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.62	≥ 0.50	✓
Vía de escape 1 (CE3)	E _m	16.30 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U _o	0.67	≥ 0.40	✓
Camino para bicicletas 1 (S2)	E _m	10.58 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E _{min}	6.98 lx	≥ 3.00 lx	✓
Camino peatonal 1 (CE3)	E _m	18.30 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U _o	0.51	≥ 0.40	✓

Valor medio R-V.1

Calzada 2 (ME2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577
29.670	21.51	19.75	18.74	16.66	14.61	13.22	12.71	13.22	14.61	16.66	18.74	19.75	21.51
28.290	25.04	23.57	22.04	19.05	16.08	14.08	13.34	14.08	16.09	19.06	22.04	23.57	25.04
26.910	33.38	31.24	27.00	21.46	16.99	14.22	13.33	14.22	16.99	21.46	26.99	31.23	33.38
25.530	40.28	38.71	32.10	23.77	17.48	13.91	12.81	13.91	17.47	23.74	32.07	38.69	40.27
24.150	39.61	37.87	30.19	21.84	16.03	12.71	11.70	12.76	16.11	21.93	30.18	37.85	39.60
22.770	34.84	31.57	23.88	16.77	12.50	10.21	9.64	10.24	12.54	16.78	23.93	31.61	34.87
21.390	31.67	27.18	19.71	13.07	9.08	7.10	6.54	7.23	9.08	13.09	19.69	27.13	31.64
20.010	31.23	26.29	19.01	12.48	8.35	6.37	5.76	6.35	8.24	12.46	19.06	26.30	31.23
18.630	32.40	28.72	21.15	14.35	10.57	8.52	8.11	8.71	10.57	14.35	21.13	28.71	32.41
17.250	37.93	35.30	27.49	19.59	14.56	11.68	10.76	11.68	14.59	19.61	27.51	35.32	37.97
15.870	40.31	39.03	32.08	23.54	17.22	13.60	12.59	13.59	17.14	23.47	31.95	39.04	40.35
14.490	38.47	36.08	30.24	23.12	17.74	14.66	13.46	14.40	17.57	23.26	30.55	36.19	38.26
13.110	28.98	27.01	24.57	20.73	17.57	15.37	14.22	14.68	17.11	21.00	25.31	27.23	28.43
11.730	25.14	22.65	21.15	18.90	17.26	15.94	14.54	14.53	16.35	19.44	22.62	23.11	24.02
10.350	23.83	20.11	18.43	16.93	16.79	16.70	14.41	13.79	14.95	18.01	21.58	21.04	21.53
8.970	24.68	18.40	16.24	15.54	17.60	18.86	14.45	12.51	13.67	17.80	23.13	20.40	19.58
7.590	28.66	18.16	14.98	15.42	21.31	25.27	15.85	12.33	13.43	19.80	28.86	22.13	18.35

Valor medio R-V.1

Calzada 2 (ME2)

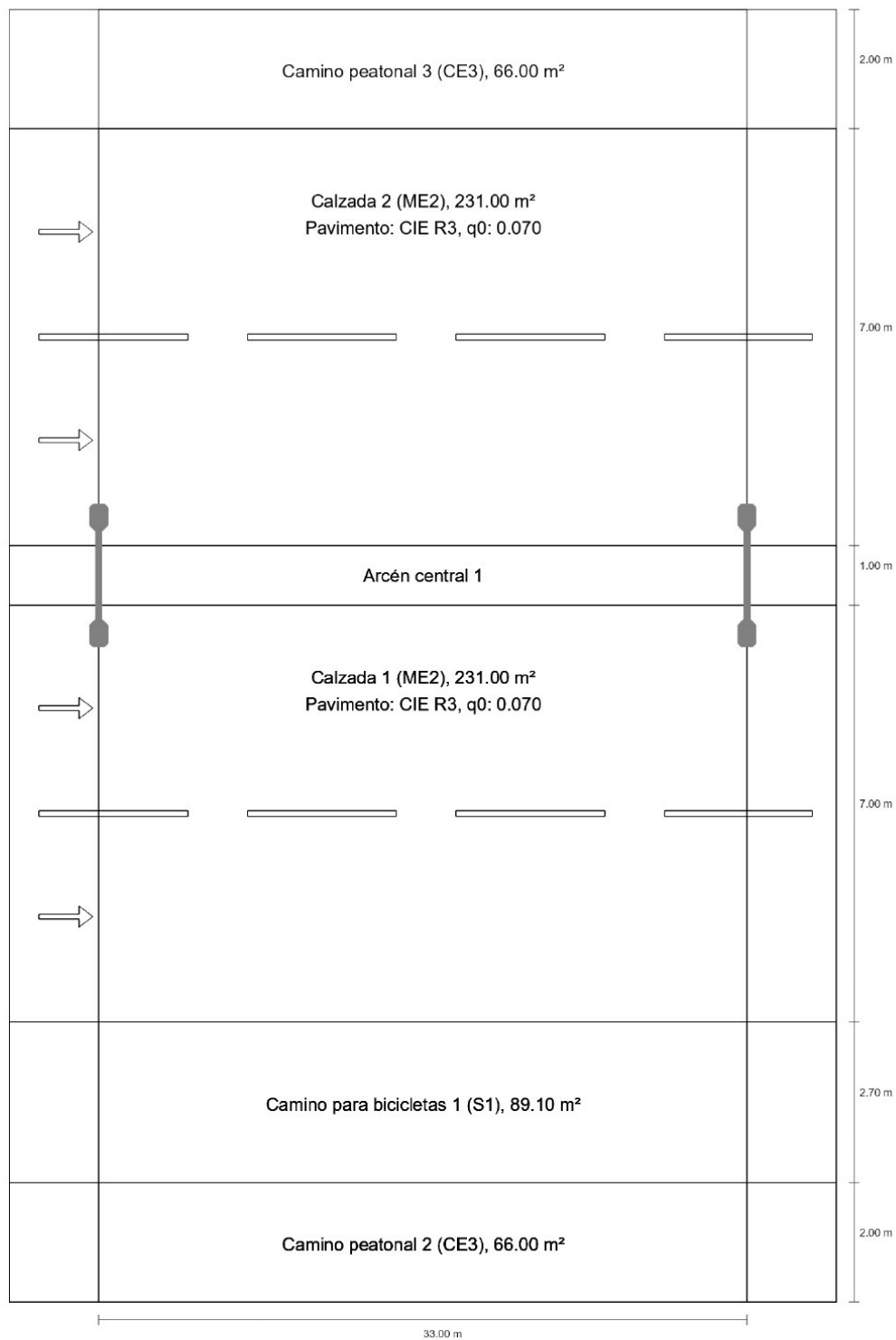
m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577
6.210	34.52	21.33	15.83	18.00	27.99	32.65	21.46	14.33	15.73	25.35	35.63	27.40	19.52
4.830	37.35	24.53	17.86	21.18	33.09	35.12	26.30	17.40	18.74	29.98	36.60	31.90	21.60
3.450	33.02	24.59	18.35	21.81	30.51	31.95	26.57	18.64	19.69	28.77	32.21	29.84	21.52
2.070	27.22	20.64	16.50	18.89	25.25	27.31	22.30	16.94	17.58	23.64	27.49	24.24	18.55
0.690	19.68	14.62	12.91	13.80	17.97	20.31	15.61	13.17	13.37	16.37	20.39	16.86	13.84

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	21.4 lx	5.76 lx	40.4 lx	0.27	0.14

R-V.2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



R-V.2

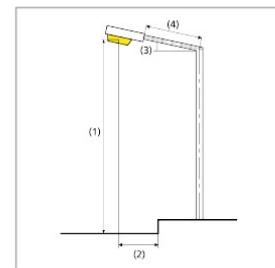
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Schröder	P	125.0 W
Nombre del artículo	TECEO GEN2 2 / 5308 / 50 LEDs 800mA WW 730 125W / / 522992	Φ Lámpara	17862 lm
Lámpara	1x 50 LEDs 800mA WW 730	Φ Luminaria	15291 lm
		η	85.60 %

TECEO GEN2 2 / 5308 / 50 LEDs 800mA WW 730 125W / / 522992 (Arcén central, 2 por mástil)

Distancia entre mástiles	33.000 m
(1) Altura de punto de luz	10.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.436 m
(3) Inclinación del brazo	15.0°
(4) Longitud del brazo	0.500 m
Vatios / recorrido	7500.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 424 cd/klm 80°: 175 cd/klm 90°: 12.1 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.1
Clase de índice de deslumbramiento	D.5
MF	0.85



R-V.2

Resumen (hacia EN 13201:2004)

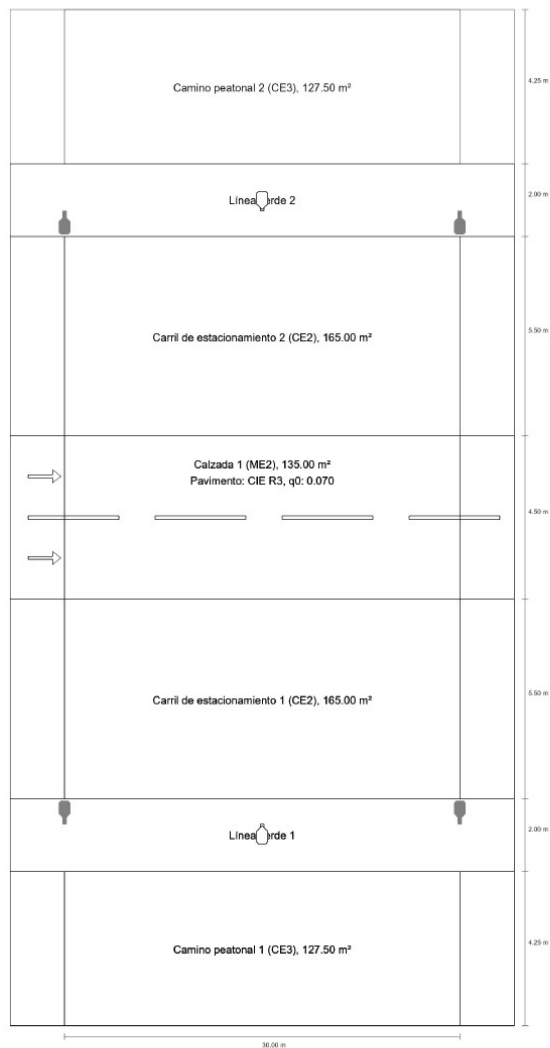
Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 3 (CE3)	E_m	19.34 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.75	≥ 0.40	✓
Calzada 2 (ME2)	L_m	1.52 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.61	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.70	✓
	TI	8 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.72	≥ 0.50	✓
Calzada 1 (ME2)	L_m	1.52 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.61	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.70	✓
	TI	8 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.72	≥ 0.50	✓
Camino para bicicletas 1 (S1)	E_m	18.86 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	14.19 lx	≥ 5.00 lx	✓
Camino peatonal 2 (CE3)	E_m	15.69 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.80	≥ 0.40	✓

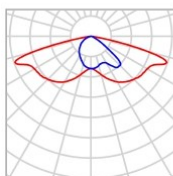
R-V.4

Resumen (hacia EN 13201:2004)



R-V.4

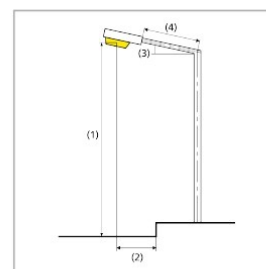
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Schröder	P	86.0 W
Nombre del artículo	TECEO GEN2 1 / 5305 / 40 LEDs 700mA WW 730 86W / / 485122	Φ Lámpara	13313 lm
Lámpara	1x 40 LEDs 700mA WW 730	Φ Luminaria	11001 lm
		η	82.64 %

TECEO GEN2 1 / 5305 / 40 LEDs 700mA WW 730 86W / / 485122 (bilateral enfrente)

Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	10.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-5.810 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	5676.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 563 cd/klm 80°: 93.8 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.5
MF	0.85



R-V.4

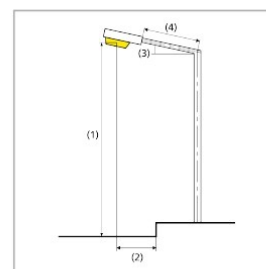
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Schröder	P	11.7 W
Nombre del artículo	TECEO S / 5308 / 10 LEDs 350mA WW 730 11,7W / / 484672	Φ Lámpara	1850 lm
		Φ Luminaria	1575 lm
Lámpara	1x 10 LEDs 350mA WW 730	η	85.15 %

TECEO S / 5308 / 10 LEDs 350mA WW 730 11,7W / / 484672 (bilateral enfrente)

Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	4.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-5.910 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	772.2 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 309 cd/klm 80°: 36.0 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.6
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85



R-V.4

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

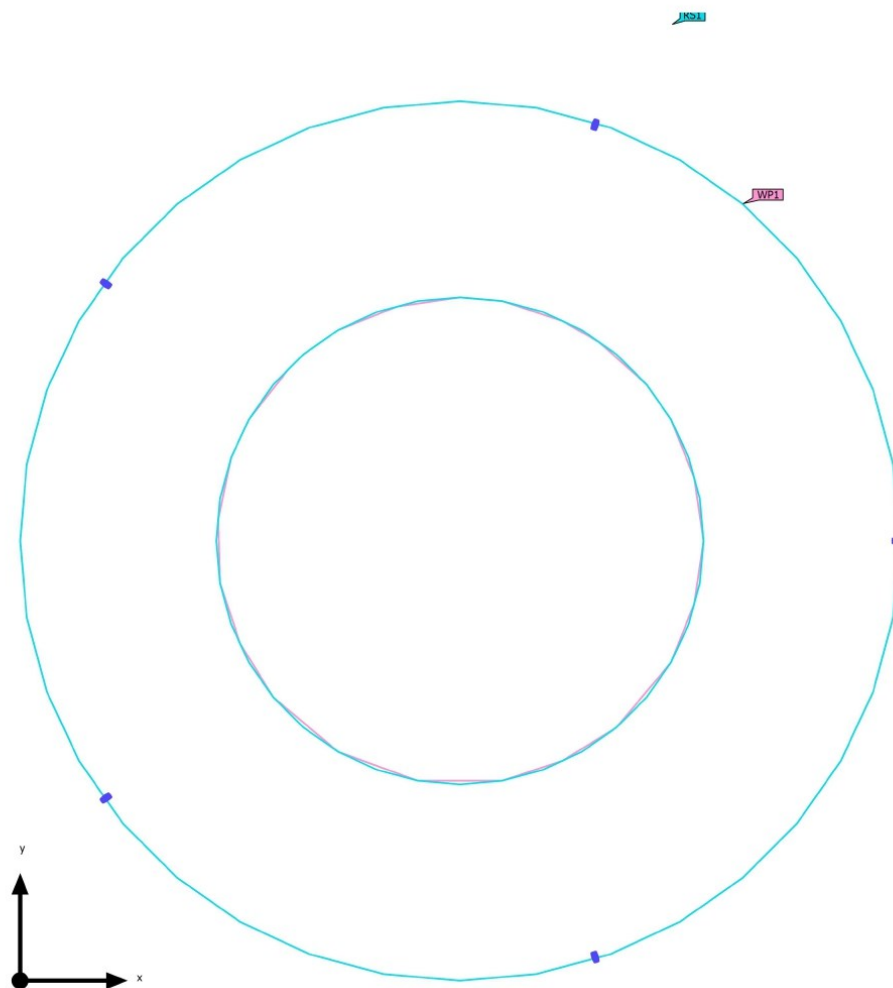
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (CE3)	E_m	17.86 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.62	≥ 0.40	✓
Carril de estacionamiento 2 (CE2)	E_m	23.05 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.86	≥ 0.40	✓
Calzada 1 (ME2)	L_m	1.50 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.84	≥ 0.40	✓
	U_l	0.76	≥ 0.70	✓
	TI	9 %	≤ 10 %	✓
	SR ⁽¹⁾	0.87	–	
Carril de estacionamiento 1 (CE2)	E_m	23.05 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.86	≥ 0.40	✓
Camino peatonal 1 (CE3)	E_m	17.86 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.62	≥ 0.40	✓

(1) Informativo, no es parte de la evaluación

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	1818.35 m ²	Altura de montaje	10.000 m
Factor de degradación	0.85 (Global)	Altura Plano útil	0.000 m
		Zona marginal Plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	12264 kWh/a	máx. 63650 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.77 W/m ²	–		
		1.88 W/m ² /100 lx	–		

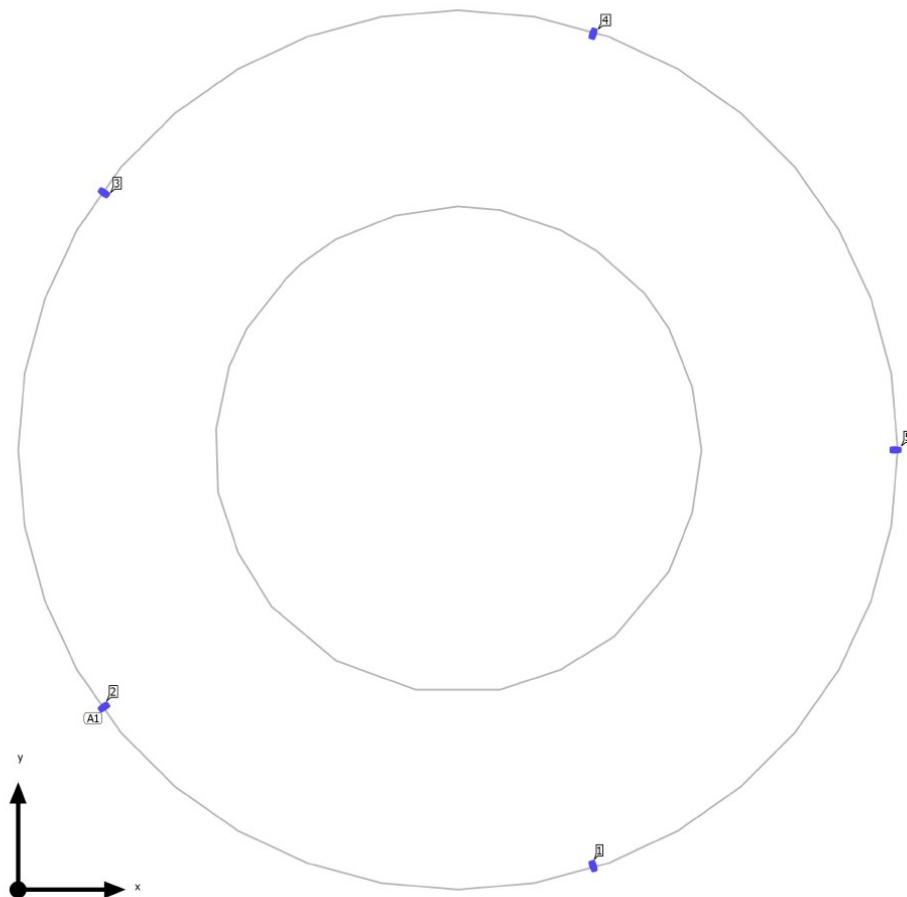
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Aparcamientos (5.9.3 Gran volumen de tránsito, p. ej. aparcamientos delante de escuelas, iglesias, grandes centros comerciales, instalaciones deportivas y pabellones multifuncionales grandes)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
5	Schröder		TECEO GEN2 2 / 50010 / 120 LEDs 750mA WW 730 280W / / 520342	280.0 W	33814 lm	120.8 lm/W

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias



Fabricante	Schröder	P	280.0 W
Nombre del artículo	TECEO GEN2 2 / 50010 / 120 LEDs 750mA WW 730 280W / / 520342	Φ Luminaria	33814 lm
Lámpara	1x 120 LEDs 750mA WW 730		

5 x Schröder TECEO GEN2 2 / 50010 / 120 LEDs 750mA WW 730 280W / / 520342

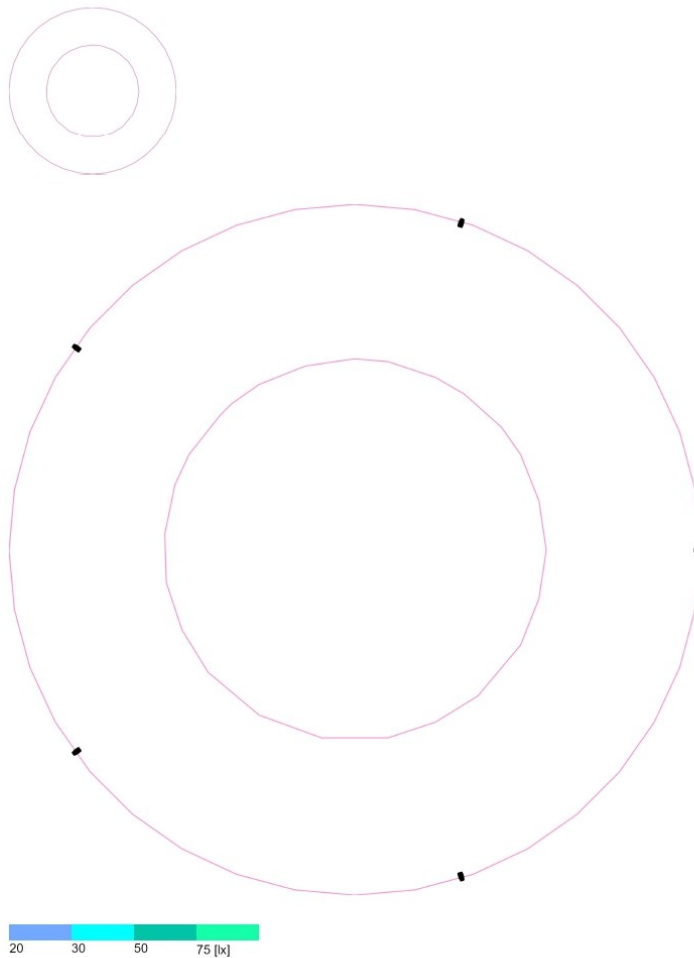
Tipo	Disposición circular	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	58.000 m / 28.900 m / 10.000 m	37.892 m	1.224 m	10.000 m	1
Organización	A1	5.358 m	11.795 m	10.000 m	2
		5.358 m	46.005 m	10.000 m	3
		37.892 m	56.576 m	10.000 m	4
		58.000 m	28.900 m	10.000 m	5

Lista de luminarias

Φ_{total} 169070 lm		P_{total} 1400.0 W	Rendimiento lumínico 120.8 lm/W			
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
5	Schröder		TECEO GEN2 2 / 50010 / 120 LEDs 750mA WW 730 280W / / 520342	280.0 W	33814 lm	120.8 lm/W

(Escena de luz 1)

Plano útil (Área externa 1)

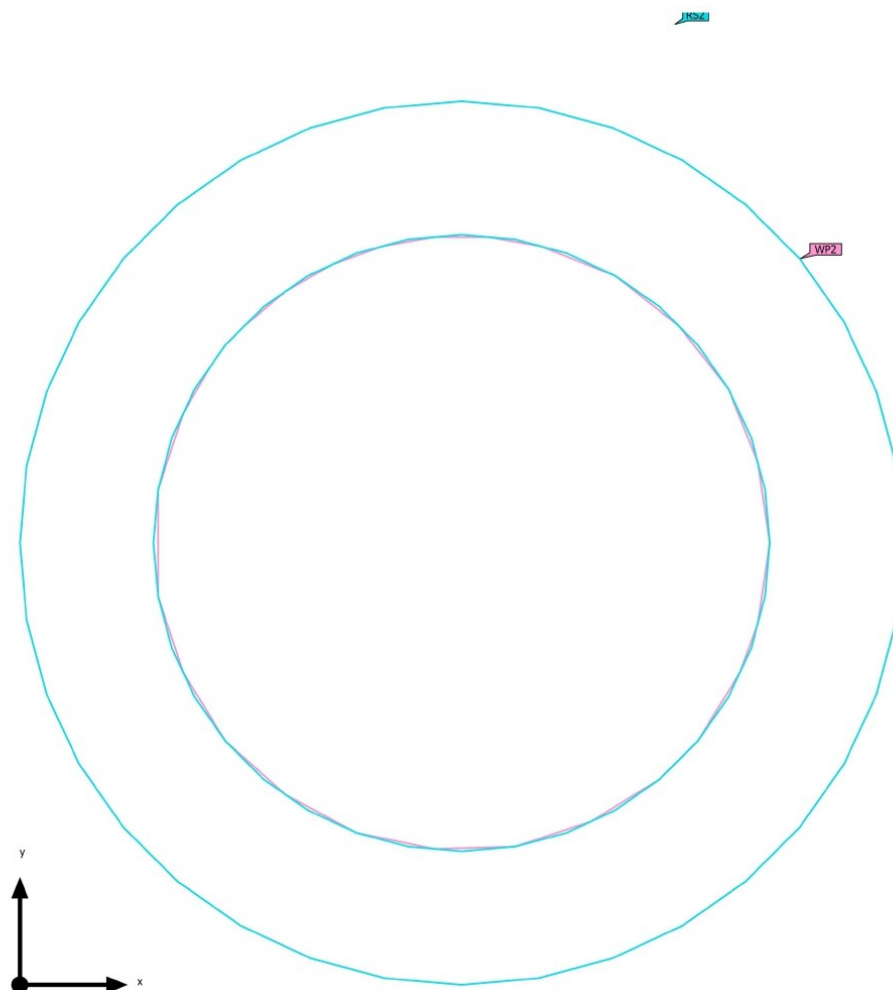


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	$U_0 (g_1)$ (Nominal)	g_2
Plano útil (Área externa 1)	40.9 lx	26.5 lx	64.3 lx	0.65	0.41
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 20.0 lx)			(≥ 0.25)	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Aparcamientos (5.9.3 Gran volumen de tránsito, p. ej. aparcamientos delante de escuelas, iglesias, grandes centros comerciales, instalaciones deportivas y pabellones multifuncionales grandes)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	2992.38 m ²
Factor de degradación	0.85 (Global)

Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

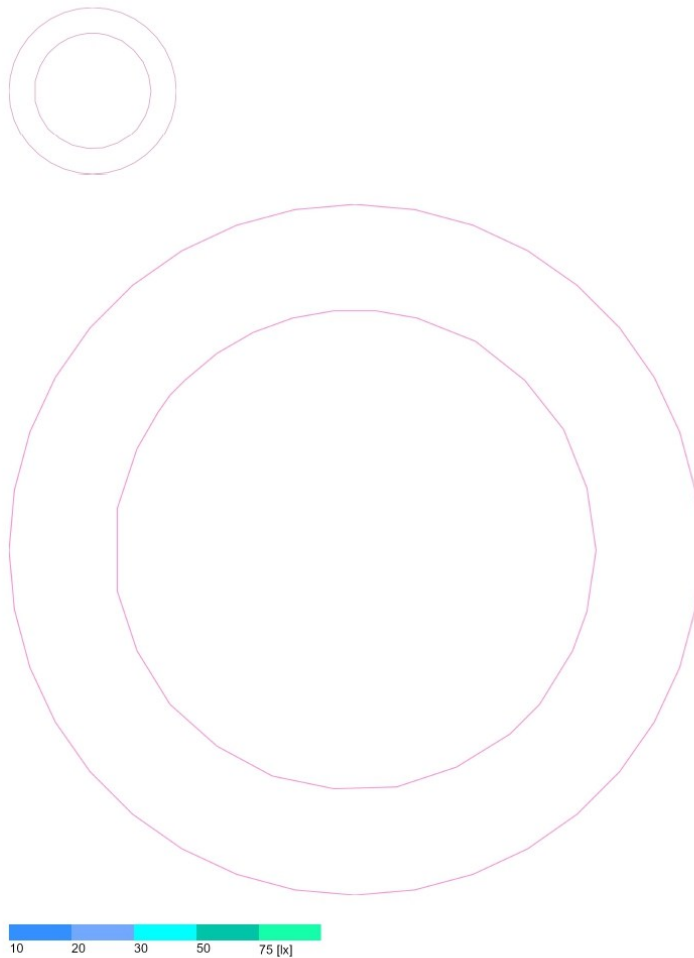
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	máx. 50 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Aparcamientos (5.9.3 Gran volumen de tránsito, p. ej. aparcamientos delante de escuelas, iglesias, grandes centros comerciales, instalaciones deportivas y pabellones multifuncionales grandes)

(Escena de luz 1)

Plano útil (Área externa 2)

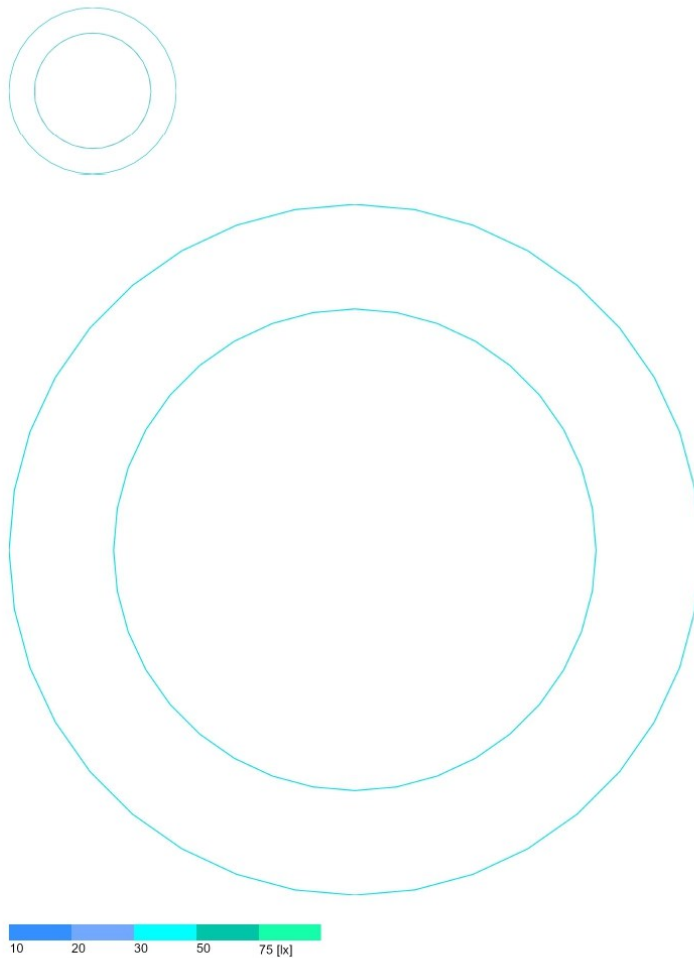


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	$U_0 (g_1)$ (Nominal)	g_2
Plano útil (Área externa 2)	35.6 lx	15.8 lx	63.5 lx	0.44	0.25
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 20.0 lx			≥ 0.25	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Aparcamientos (5.9.3 Gran volumen de tránsito, p. ej. aparcamientos delante de escuelas, iglesias, grandes centros comerciales, instalaciones deportivas y pabellones multifuncionales grandes)

(Escena de luz 1)

Objeto de resultado de superficies 2

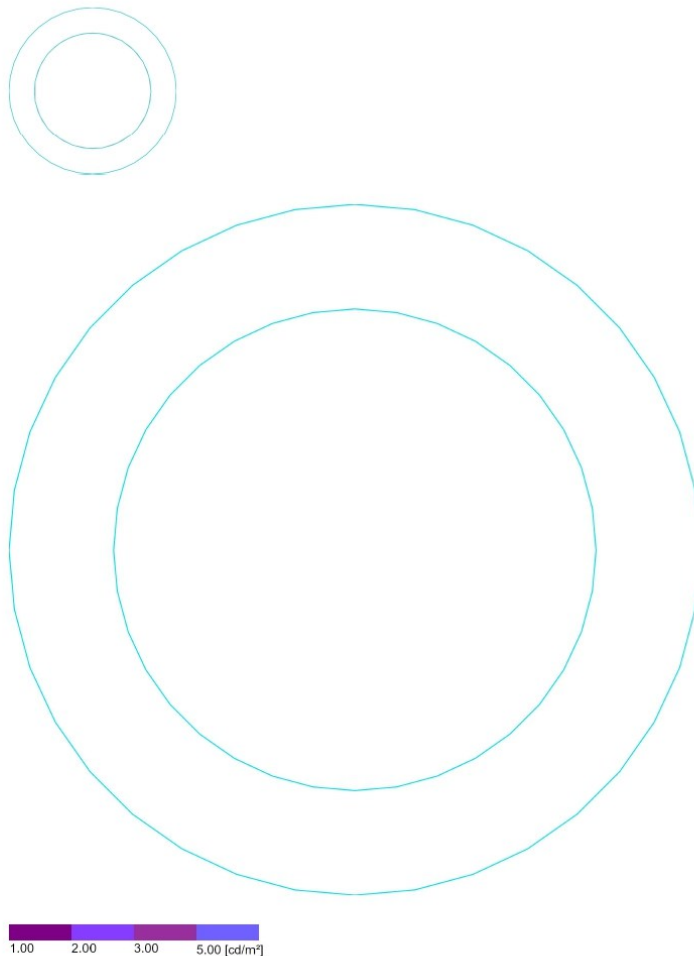


Propiedades	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Objeto de resultado de superficies 2 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	35.7 lx	15.9 lx	63.5 lx	0.45	0.25

Perfil de uso: Aparcamientos (5.9.3 Gran volumen de tránsito, p. ej. aparcamientos delante de escuelas, iglesias, grandes centros comerciales, instalaciones deportivas y pabellones multifuncionales grandes)

(Escena de luz 1)

Objeto de resultado de superficies 2



Propiedades	Ø	mín	máx	U _o (g ₁)	g ₂
Objeto de resultado de superficies 2	2.27 cd/m²	1.01 cd/m²	4.04 cd/m²	0.44	0.25
Densidad lumínica					
Altura: 0.000 m					

Perfil de uso: Aparcamientos (5.9.3 Gran volumen de tránsito, p. ej. aparcamientos delante de escuelas, iglesias, grandes centros comerciales, instalaciones deportivas y pabellones multifuncionales grandes)

Valor medio ACCESO

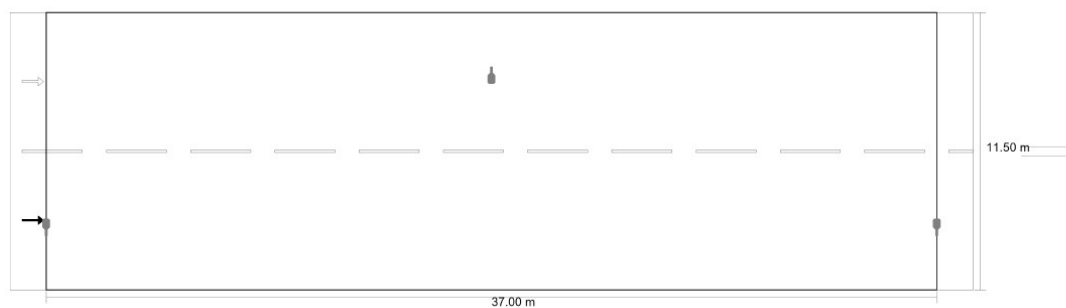
Calzada 1 (ME2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (ME2)	L _m	1.24 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.48	≥ 0.40	✓
	U _i	0.68	≥ 0.70	✗
	TI	8 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.45	≥ 0.50	✗

Resultados para observador

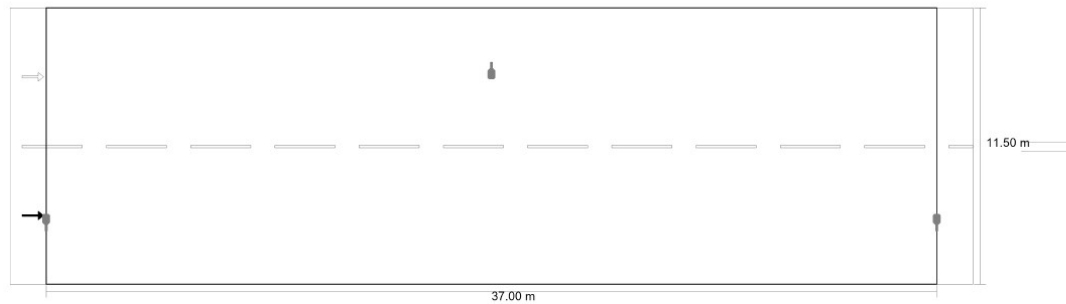
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 2.875 m, 1.500 m	L _m	1.24 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.50	≥ 0.40	✓
	U _i	0.68	≥ 0.70	✗
	TI	8 %	≤ 10 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 8.625 m, 1.500 m	L _m	1.24 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.48	≥ 0.40	✓
	U _i	0.69	≥ 0.70	✗
	TI	7 %	≤ 10 %	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Valor medio ACCESO

Calzada 1 (ME2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577
10.781	15.28	14.43	13.21	13.00	15.02	20.78	25.00	20.78	15.01	13.00	13.21	14.43	15.28
9.344	18.58	17.89	16.67	16.79	19.89	25.52	29.58	25.52	19.89	16.79	16.67	17.87	18.55
7.906	22.00	21.48	19.95	20.13	23.66	28.96	31.12	28.96	23.65	20.13	19.95	21.47	21.99
6.469	25.71	24.93	22.21	21.76	24.94	28.79	29.20	28.79	24.94	21.75	22.21	24.93	25.71
5.031	29.01	27.22	22.99	21.61	23.52	25.72	25.69	25.73	23.52	21.62	23.00	27.22	29.01
3.594	30.07	26.51	21.42	19.62	20.74	21.94	22.13	21.93	20.73	19.62	21.42	26.51	30.07
2.156	28.08	22.59	17.90	16.47	17.24	18.41	18.60	18.39	17.24	16.47	17.90	22.59	28.08
0.719	23.60	17.41	13.62	12.90	13.74	15.00	15.42	15.00	13.75	12.90	13.62	17.41	23.60

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	21.1 lx	12.9 lx	31.1 lx	0.61	0.41

Valor medio R-H.1

Calzada 2 (ME2)

Resultados para campo de evaluación

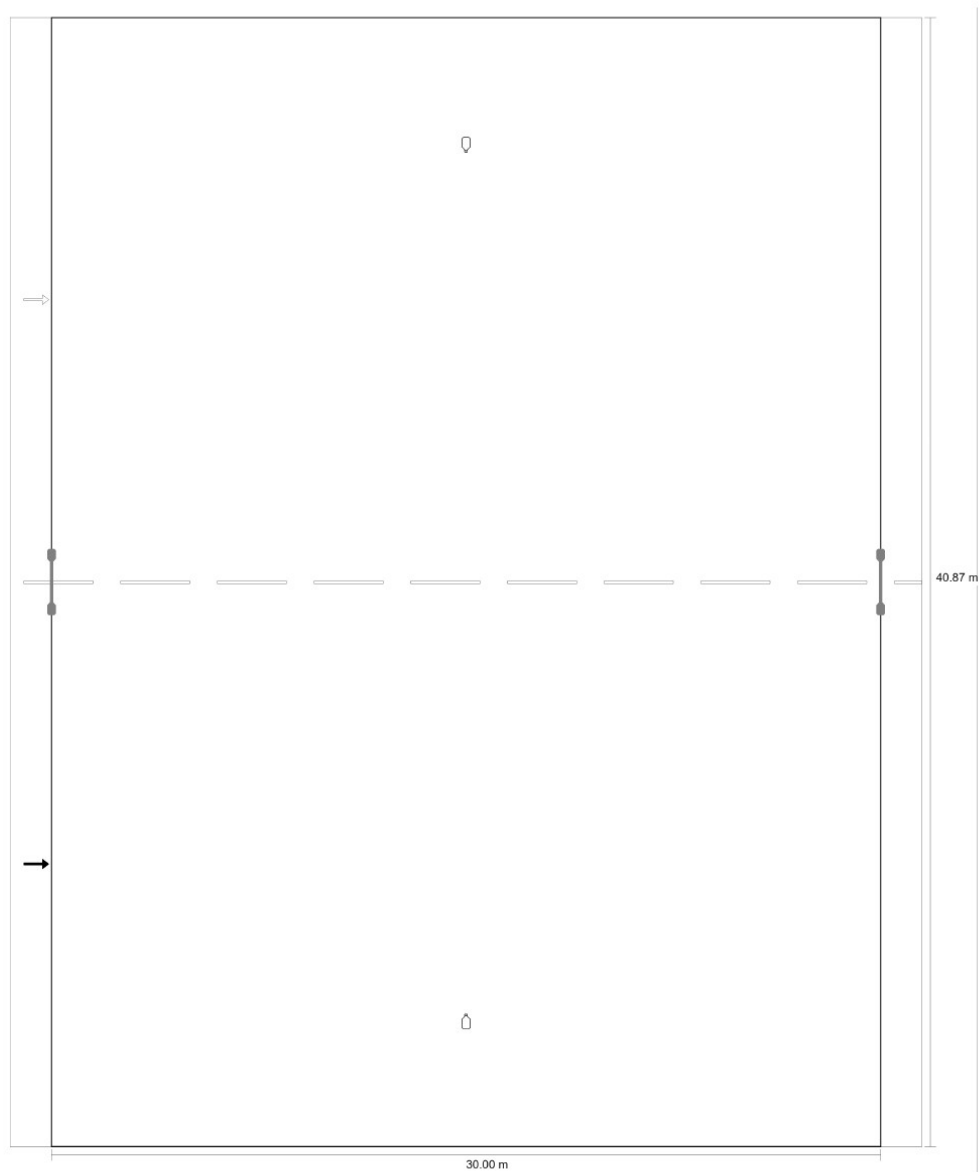
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 2 (ME2)	L _m	1.22 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.43	≥ 0.40	✓
	U _i	0.81	≥ 0.70	✓
	TI	7 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.34	≥ 0.50	✗

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 10.218 m, 1.500 m	L _m	1.23 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.43	≥ 0.40	✓
	U _i	0.81	≥ 0.70	✓
	TI	7 %	≤ 10 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 30.652 m, 1.500 m	L _m	1.22 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.45	≥ 0.40	✓
	U _i	0.82	≥ 0.70	✓
	TI	6 %	≤ 10 %	✓

Valor medio R-H.1

Calzada 2 (ME2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
40.140	9.03	9.37	10.89	14.03	18.87	18.87	14.03	10.89	9.37	9.03
38.681	10.86	11.25	13.13	18.20	24.02	24.02	18.20	13.13	11.25	10.86
37.221	12.76	13.05	14.67	19.57	26.53	26.53	19.57	14.67	13.05	12.76
35.761	14.58	14.79	15.27	18.56	25.45	25.45	18.57	15.27	14.79	14.58
34.302	16.63	16.34	16.01	17.29	22.05	22.05	17.29	16.01	16.34	16.64
32.842	18.90	18.37	17.49	17.54	19.71	19.71	17.54	17.49	18.37	18.90
31.382	21.56	20.85	19.57	18.84	19.21	19.21	18.84	19.57	20.85	21.56

Valor medio R-H.1

Calzada 2 (ME2)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
29.923	24.40	23.53	21.88	20.37	19.78	19.78	20.37	21.88	23.53	24.40
28.463	27.71	26.51	24.14	21.76	20.56	20.56	21.76	24.14	26.51	27.71
27.003	31.98	30.17	26.44	22.81	20.99	20.99	22.81	26.44	30.17	31.98
25.544	37.14	34.18	28.57	23.51	20.89	20.89	23.50	28.57	34.18	37.13
24.084	42.56	37.93	30.14	23.76	20.52	20.51	23.76	30.14	37.94	42.56
22.624	46.81	40.28	30.85	23.74	20.14	20.13	23.75	30.85	40.29	46.81
21.165	49.17	41.21	31.34	23.94	20.07	20.07	23.96	31.33	41.19	49.15
19.705	49.15	41.19	31.33	23.97	20.07	20.07	23.95	31.34	41.22	49.17
18.246	46.81	40.29	30.86	23.77	20.14	20.15	23.76	30.86	40.29	46.81
16.786	42.57	37.96	30.16	23.80	20.56	20.56	23.80	30.16	37.95	42.57
15.326	37.15	34.20	28.60	23.56	20.99	20.99	23.57	28.61	34.20	37.15
13.867	32.00	30.20	26.50	22.94	21.19	21.19	22.94	26.50	30.20	32.00
12.407	27.74	26.56	24.24	21.96	20.91	20.91	21.96	24.24	26.56	27.74
10.947	24.44	23.60	22.03	20.70	20.40	20.40	20.70	22.03	23.60	24.44
9.488	21.62	20.96	19.79	19.39	20.36	20.36	19.39	19.79	20.96	21.62
8.028	19.00	18.53	17.83	18.45	22.07	22.07	18.45	17.83	18.53	19.00
6.568	16.79	16.60	16.64	19.04	26.68	26.68	19.04	16.64	16.60	16.78
5.109	14.81	15.29	16.51	22.04	33.07	33.07	22.03	16.51	15.29	14.81
3.649	13.02	13.75	16.64	24.76	36.20	36.20	24.76	16.64	13.75	13.02
2.189	11.13	11.99	15.39	23.88	33.40	33.40	23.88	15.39	11.99	11.13
0.730	9.29	10.06	12.87	18.50	26.55	26.55	18.50	12.87	10.06	9.29

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	23.2 lx	9.03 lx	49.2 lx	0.39	0.18

Valor medio R-H.2

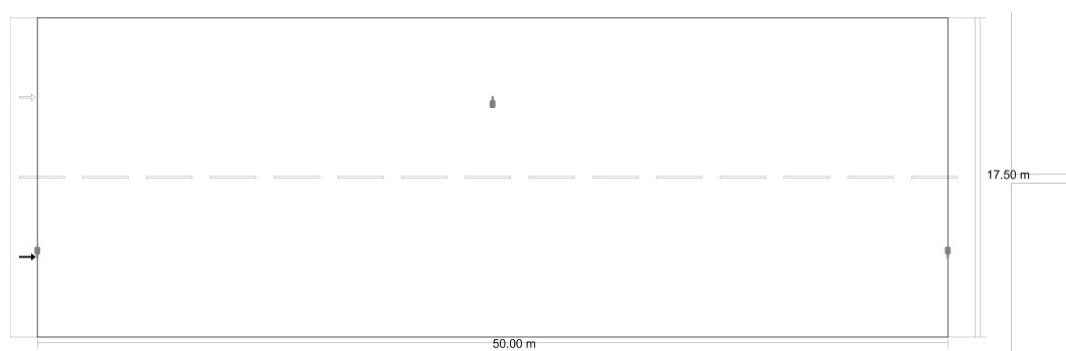
Calzada 1 (ME2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (ME2)	L _m	1.23 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.47	≥ 0.40	✓
	U _i	0.65	≥ 0.70	✗
	TI	6 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.41	≥ 0.50	✗

Resultados para observador

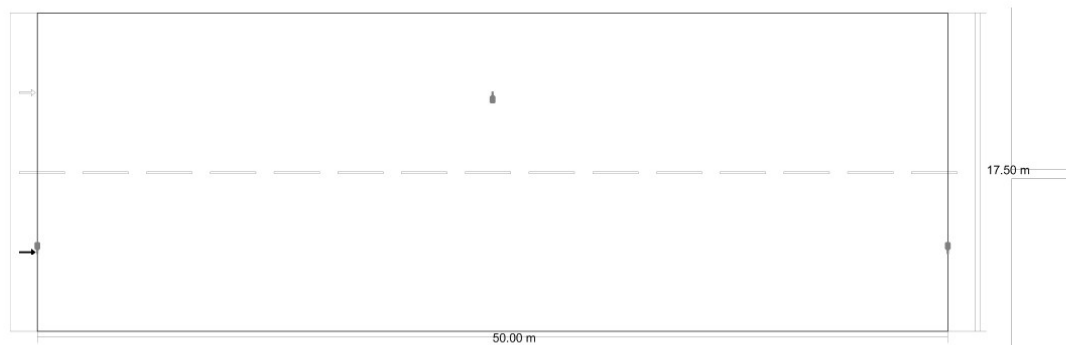
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 4.375 m, 1.500 m	L _m	1.23 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.48	≥ 0.40	✓
	U _i	0.65	≥ 0.70	✗
	TI	6 %	≤ 10 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 13.125 m, 1.500 m	L _m	1.23 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.47	≥ 0.40	✓
	U _i	0.65	≥ 0.70	✗
	TI	6 %	≤ 10 %	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Valor medio R-H.2

Calzada 1 (ME2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
16.771	15.50	14.19	12.33	11.33	11.58	12.89	15.33	18.41	20.00	18.41	15.32	12.89	11.58	11.33	12.34	14.19	15.50
15.313	19.51	18.19	16.23	15.08	15.24	16.68	19.26	21.92	23.42	21.92	19.26	16.68	15.24	15.08	16.22	18.17	19.49
13.854	22.29	21.23	19.39	18.20	18.36	20.12	23.09	25.02	26.41	25.02	23.09	20.12	18.37	18.19	19.38	21.22	22.29
12.396	24.34	23.51	22.01	20.88	20.97	22.87	26.16	27.73	28.09	27.74	26.16	22.87	20.97	20.88	22.02	23.51	24.34
10.938	26.07	25.82	24.64	23.08	23.03	24.69	27.72	28.72	28.63	28.71	27.72	24.69	23.03	23.08	24.65	25.83	26.07
9.479	27.35	27.30	25.88	24.50	24.05	25.36	27.71	28.34	28.15	28.34	27.71	25.36	24.05	24.50	25.88	27.30	27.35
8.021	28.14	28.33	26.55	24.54	24.06	25.12	26.79	27.50	27.18	27.50	26.79	25.12	24.06	24.54	26.56	28.33	28.14
6.563	28.61	28.73	26.16	23.63	22.98	23.73	25.22	26.28	26.24	26.28	25.23	23.73	22.99	23.63	26.16	28.73	28.61
5.104	27.78	27.37	24.47	21.65	20.79	21.40	22.84	24.21	24.41	24.22	22.84	21.41	20.79	21.65	24.46	27.38	27.78
3.646	25.85	24.38	21.61	18.96	18.08	18.72	20.20	21.92	22.66	21.91	20.19	18.70	18.06	18.96	21.61	24.38	25.85
2.188	23.10	20.71	17.84	15.82	15.02	15.52	17.06	18.97	19.63	18.95	17.05	15.52	15.02	15.82	17.84	20.71	23.09
0.729	19.52	17.05	13.86	12.02	11.19	11.72	13.19	14.99	15.70	14.99	13.19	11.72	11.19	12.02	13.86	17.04	19.52

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	21.6 lx	11.2 lx	28.7 lx	0.52	0.39

Valor medio R-H.3

Calzada 1 (ME2)

Resultados para campo de evaluación

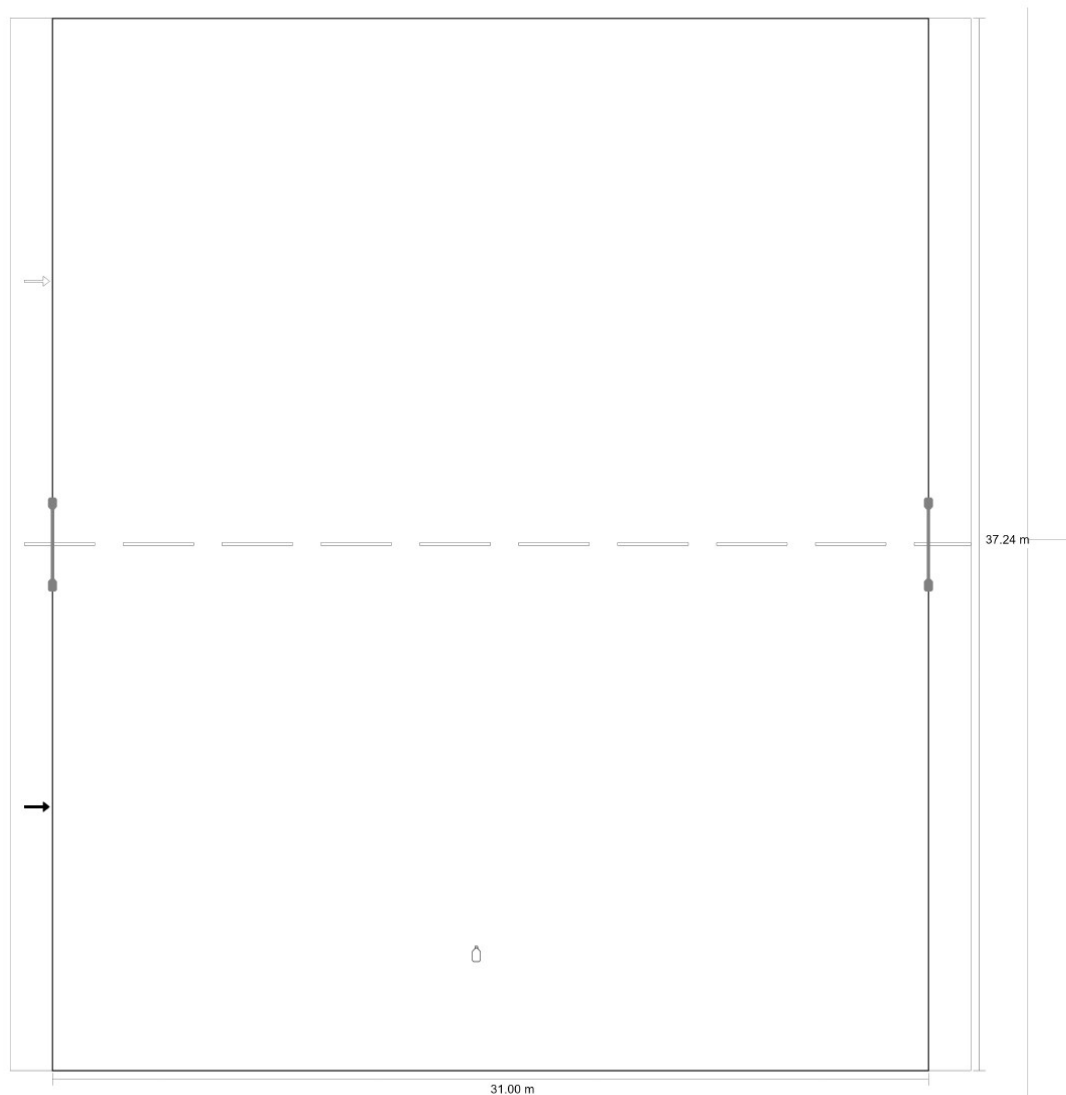
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (ME2)	L _m	1.17 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.43	≥ 0.40	✓
	U _i	0.81	≥ 0.70	✓
	TI	8 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.45	≥ 0.50	✗

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 9.310 m, 1.500 m	L _m	1.19 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.43	≥ 0.40	✓
	U _i	0.81	≥ 0.70	✓
	TI	8 %	≤ 10 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 27.930 m, 1.500 m	L _m	1.17 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.48	≥ 0.40	✓
	U _i	0.87	≥ 0.70	✓
	TI	7 %	≤ 10 %	✓

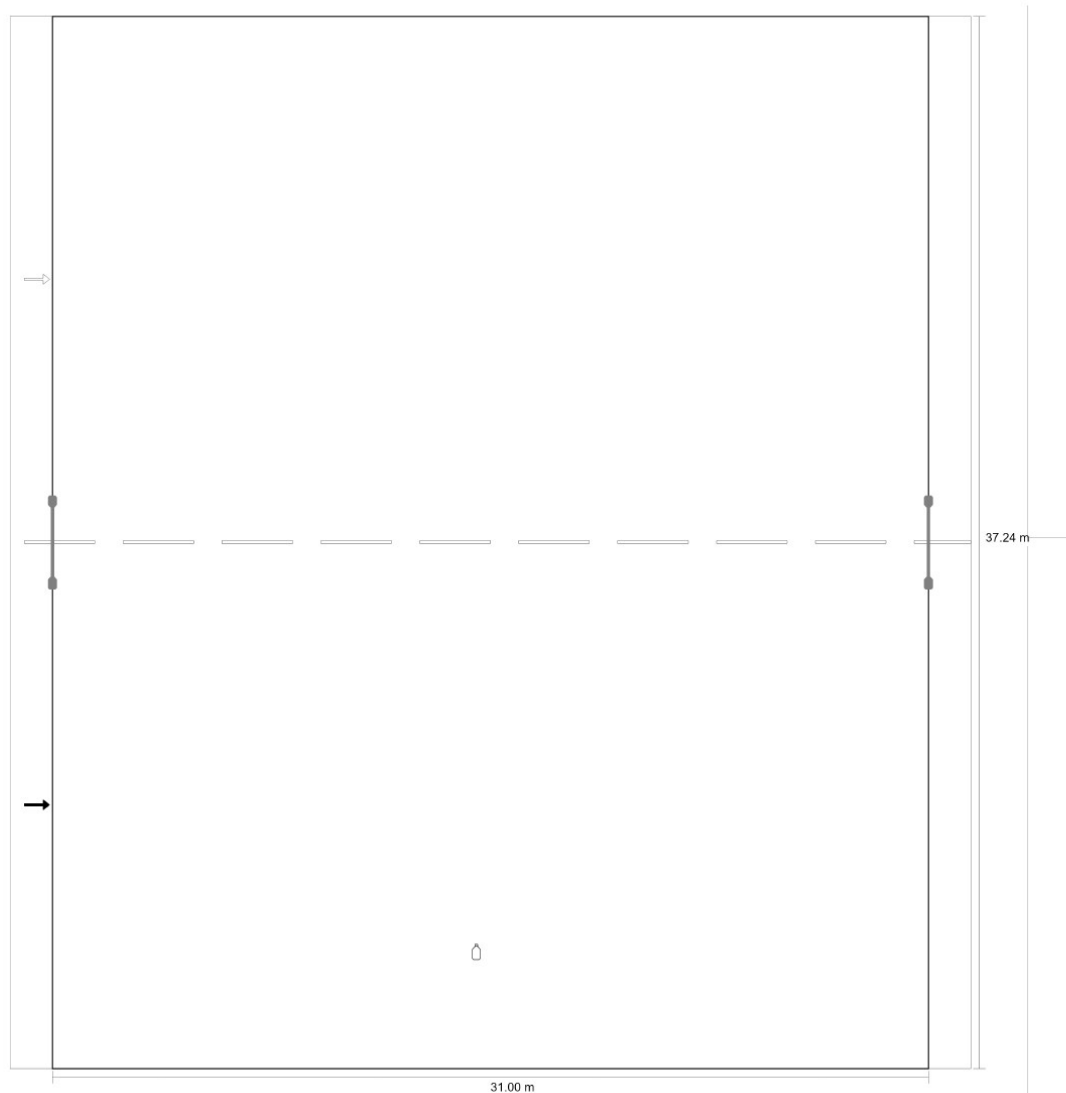
Valor medio R-H.3

Calzada 1 (ME2)



Valor medio R-H.3

Calzada 1 (ME2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.409	4.227	7.045	9.864	12.682	15.500	18.318	21.136	23.955	26.773	29.591
36.495	11.17	10.77	10.17	9.55	9.15	9.00	9.15	9.55	10.17	10.77	11.17
35.006	12.94	12.61	11.94	11.30	10.83	10.64	10.83	11.30	11.94	12.61	12.94
33.516	14.71	14.52	13.70	12.94	12.42	12.22	12.42	12.94	13.70	14.52	14.71
32.026	17.02	16.60	15.57	14.70	14.06	13.77	14.06	14.70	15.57	16.60	17.02
30.537	19.47	18.94	17.73	16.63	15.73	15.42	15.73	16.63	17.73	18.94	19.47
29.047	22.23	21.54	20.16	18.51	17.33	16.91	17.33	18.51	20.16	21.54	22.23
27.558	25.30	24.38	22.49	20.35	18.64	18.06	18.64	20.35	22.49	24.38	25.30
26.068	28.92	27.67	24.96	21.76	19.50	18.69	19.50	21.76	24.96	27.67	28.92
24.578	33.40	31.47	27.20	22.75	19.70	18.72	19.70	22.75	27.19	31.46	33.40

Valor medio R-H.3

Calzada 1 (ME2)

m	1.409	4.227	7.045	9.864	12.682	15.500	18.318	21.136	23.955	26.773	29.591
23.089	38.45	35.25	29.13	23.16	19.40	18.19	19.39	23.16	29.15	35.24	38.44
21.599	43.15	38.03	29.97	22.89	18.72	17.38	18.73	22.89	29.96	38.01	43.14
20.110	46.23	39.13	29.88	22.54	18.15	16.69	18.17	22.54	29.88	39.13	46.24
18.620	47.39	39.47	29.81	22.46	18.04	16.51	18.05	22.46	29.81	39.47	47.39
17.130	46.25	39.15	29.91	22.59	18.24	16.75	18.23	22.58	29.90	39.14	46.24
15.641	43.17	38.05	30.03	23.01	18.92	17.60	18.89	22.99	30.03	38.06	43.17
14.151	38.48	35.31	29.27	23.39	19.79	18.66	19.74	23.34	29.23	35.30	38.48
12.662	33.47	31.57	27.40	23.14	20.40	19.59	20.28	23.06	27.36	31.55	33.46
11.172	29.02	27.83	25.28	22.39	20.70	20.20	20.48	22.25	25.21	27.80	29.01
9.682	25.45	24.61	22.95	21.37	20.82	20.92	20.35	21.11	22.85	24.57	25.44
8.193	22.43	21.89	20.84	20.17	21.50	22.76	20.41	19.70	20.69	21.82	22.41
6.703	19.78	19.49	18.94	19.69	24.13	27.63	21.65	18.77	18.62	19.37	19.75
5.214	17.55	17.67	18.03	21.09	29.64	34.61	25.90	19.19	17.37	17.42	17.47
3.724	15.35	16.11	17.89	23.56	35.54	38.51	30.72	20.51	16.72	15.65	15.23
2.234	13.61	14.39	17.08	24.16	34.55	36.97	31.19	20.63	15.51	13.82	13.49
0.745	11.82	12.45	15.02	20.61	28.91	32.73	25.69	18.07	13.54	11.93	11.70

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	22.6 lx	9.00 lx	47.4 lx	0.40	0.19

Valor medio R-V.1

Calzada 1 (ME2)

Resultados para campo de evaluación

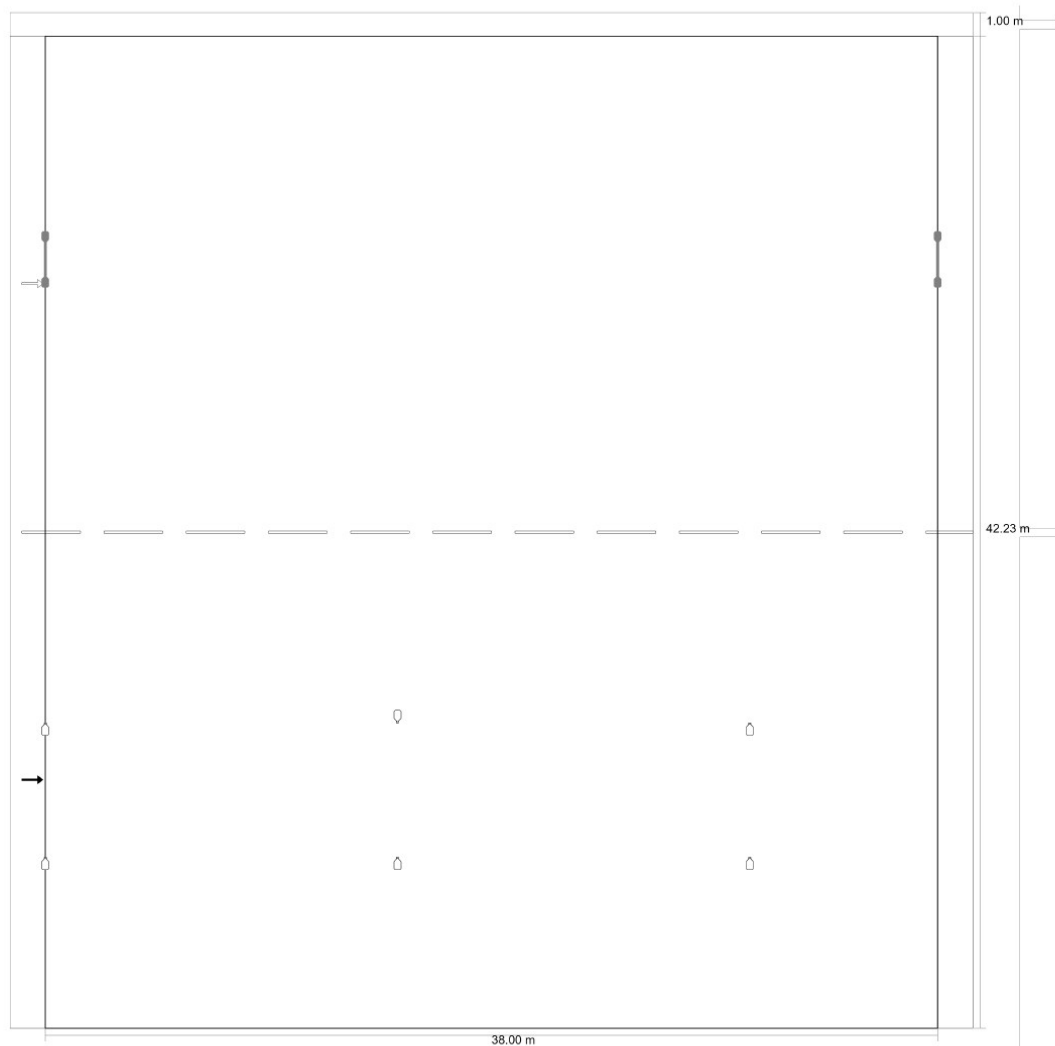
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (ME2)	L _m	0.97 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.49	≥ 0.40	✓
	U _i	0.37	≥ 0.70	✗
	TI	11 %	≤ 10 %	✗
	SR	0.38	≥ 0.50	✗

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 10.558 m, 1.500 m	L _m	1.04 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.49	≥ 0.40	✓
	U _i	0.37	≥ 0.70	✗
	TI	11 %	≤ 10 %	✗
Observador 2 Posición: -60.000 m, 31.673 m, 1.500 m	L _m	0.97 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.50	≥ 0.40	✓
	U _i	0.81	≥ 0.70	✓
	TI	11 %	≤ 10 %	✗

Valor medio R-V.1

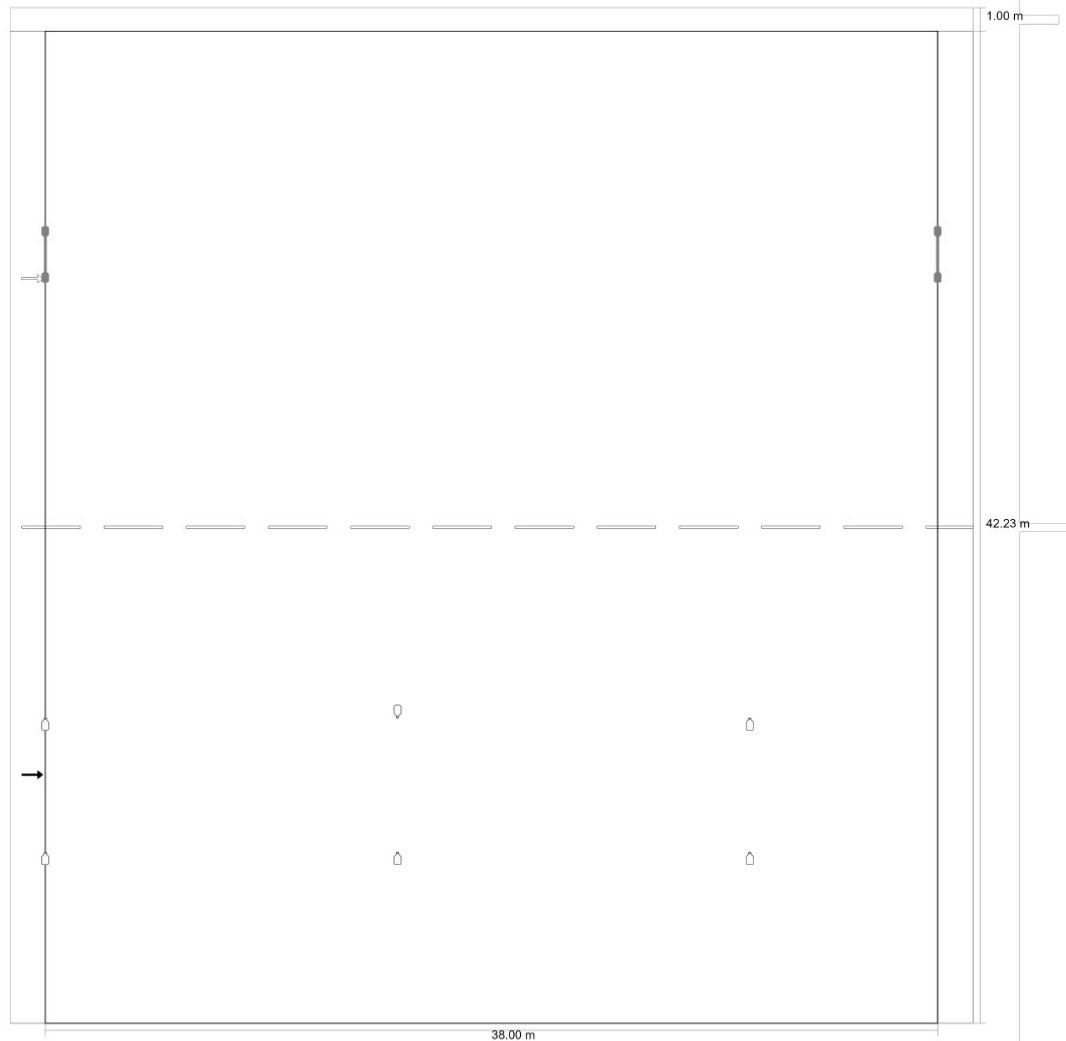
Calzada 1 (ME2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Valor medio R-V.1

Calzada 1 (ME2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
41.502	21.93	20.09	18.85	16.52	14.32	12.72	12.20	12.72	14.32	16.52	18.85	20.09	21.93
40.046	25.97	24.52	22.46	18.94	15.73	13.48	12.78	13.48	15.73	18.95	22.46	24.52	25.97
38.589	36.01	33.74	28.22	21.56	16.46	13.56	12.61	13.57	16.46	21.55	28.20	33.72	36.00
37.133	40.74	39.41	31.60	22.70	16.43	13.02	12.02	13.03	16.48	22.77	31.56	39.39	40.73
35.677	37.67	35.06	27.40	19.57	14.46	11.51	10.76	11.57	14.49	19.56	27.37	35.05	37.66
34.221	36.66	31.99	23.46	15.88	11.37	9.37	8.81	9.42	11.30	15.90	23.44	31.97	36.65
32.765	36.87	30.80	22.11	14.52	9.79	7.66	6.84	7.67	9.78	14.51	22.12	30.80	36.87
31.308	36.66	31.89	23.34	15.78	11.19	9.18	8.72	9.25	11.24	15.77	23.37	31.92	36.67
29.852	37.61	34.86	27.14	19.37	14.36	11.49	10.69	11.44	14.34	19.38	27.15	34.88	37.62
28.396	40.59	39.27	31.52	22.72	16.45	13.03	11.99	12.99	16.39	22.61	31.55	39.29	40.61

Valor medio R-V.1

Calzada 1 (ME2)

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
26.940	36.54	34.24	28.51	21.71	16.51	13.59	12.63	13.58	16.51	21.72	28.53	34.27	36.55
25.484	26.21	24.83	22.70	19.10	15.83	13.52	12.84	13.51	15.81	19.08	22.68	24.82	26.22
24.027	22.14	20.32	19.07	16.71	14.48	12.85	12.32	12.82	14.45	16.69	19.07	20.32	22.14
22.571	19.09	16.98	15.89	14.07	12.38	11.40	10.94	11.36	12.34	14.06	15.90	16.98	19.08
21.115	15.97	13.93	13.07	11.87	10.63	9.74	9.40	9.50	10.46	11.91	13.09	13.96	15.96
19.659	13.75	11.63	10.86	10.20	10.14	9.57	8.33	8.26	9.14	10.49	11.50	11.69	13.22
18.203	12.51	10.19	10.06	10.53	12.89	13.24	9.74	8.75	8.67	9.97	10.97	10.30	11.78
16.746	12.51	9.13	9.64	13.17	18.28	19.30	13.94	9.70	8.27	10.26	12.02	9.50	10.34
15.290	16.47	9.15	8.82	13.51	19.87	20.35	15.32	9.48	8.27	13.44	17.49	10.33	9.13
13.834	25.66	12.26	8.71	12.04	20.03	20.74	14.02	9.02	10.51	20.99	28.46	14.60	9.45
12.378	33.78	17.85	9.74	10.11	16.83	18.43	11.48	9.28	14.59	30.07	35.35	21.96	11.18
10.922	34.42	21.08	10.98	8.80	14.02	15.94	9.49	9.78	17.59	32.00	35.15	25.02	13.01
9.465	34.87	20.96	11.36	9.06	15.74	18.18	9.86	10.16	17.77	31.28	36.83	24.59	13.31
8.009	38.43	21.15	12.47	12.13	22.33	25.75	13.72	11.55	17.97	33.24	41.88	24.88	14.01
6.553	38.39	22.18	14.50	16.92	28.90	30.59	19.51	14.19	18.96	34.80	40.01	26.35	15.54
5.097	31.03	21.32	15.02	18.69	27.34	27.76	21.08	15.09	18.67	29.52	31.31	24.36	15.73
3.641	23.67	18.24	14.02	16.91	22.21	22.82	18.48	14.12	16.60	22.61	23.94	19.98	14.52
2.184	17.80	13.86	11.86	13.15	16.90	17.62	14.01	11.84	13.03	16.75	18.31	14.88	12.04
0.728	11.16	8.63	8.12	8.32	10.68	11.23	8.72	8.10	8.38	10.48	11.62	9.14	8.16

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	18.6 lx	6.84 lx	41.9 lx	0.37	0.16

Valor medio R-V.2

Calzada 1 (ME2)

Resultados para campo de evaluación

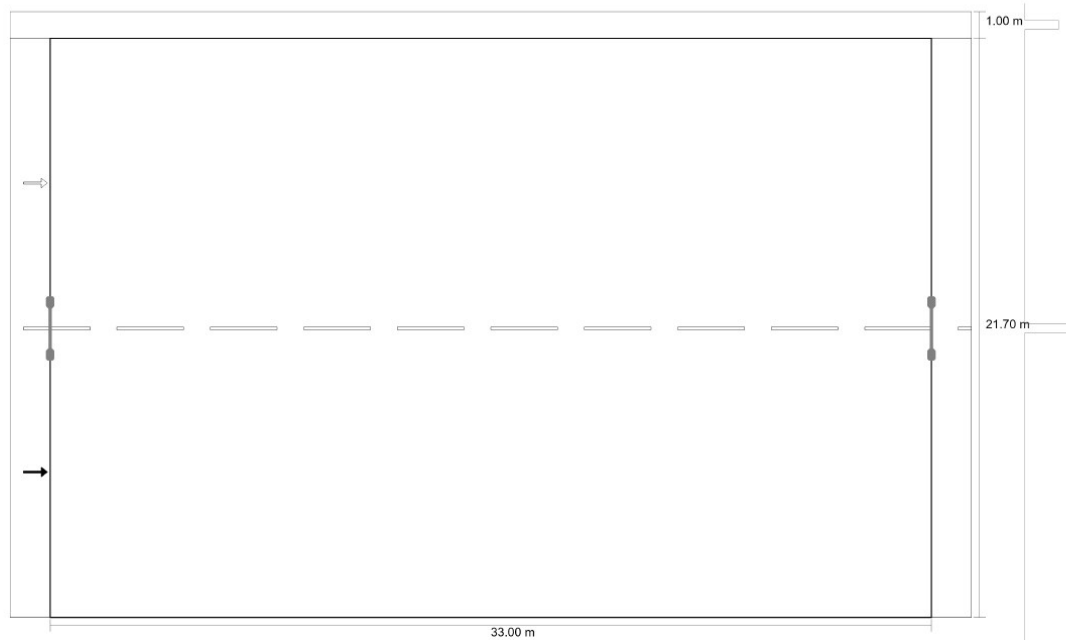
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (ME2)	L _m	1.26 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.57	≥ 0.40	✓
	U _l	0.85	≥ 0.70	✓
	TI	8 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.67	≥ 0.50	✓

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 5.425 m, 1.500 m	L _m	1.26 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.57	≥ 0.40	✓
	U _l	0.85	≥ 0.70	✓
	TI	8 %	≤ 10 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 16.275 m, 1.500 m	L _m	1.26 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.57	≥ 0.40	✓
	U _l	0.85	≥ 0.70	✓
	TI	8 %	≤ 10 %	✓

Valor medio R-V.2

Calzada 1 (ME2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500
20.977	20.16	19.24	17.54	15.77	14.41	13.96	14.41	15.77	17.54	19.24	20.16
19.530	22.99	21.81	19.64	17.26	15.49	14.87	15.49	17.26	19.64	21.81	22.99

Valor medio R-V.2

Calzada 1 (ME2)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500
18.083	26.44	24.92	21.71	18.47	16.21	15.41	16.21	18.47	21.71	24.92	26.44
16.637	30.69	28.44	23.88	19.28	16.47	15.51	16.47	19.28	23.88	28.44	30.69
15.190	35.77	32.17	25.75	19.79	16.31	15.20	16.31	19.79	25.74	32.16	35.77
13.743	40.24	34.99	26.70	19.99	16.04	14.74	16.02	19.97	26.68	34.98	40.23
12.297	43.32	36.43	27.33	20.08	15.85	14.46	15.85	20.08	27.33	36.42	43.32
10.850	44.52	36.94	27.58	20.23	15.81	14.30	15.81	20.23	27.58	36.94	44.52
9.403	43.32	36.42	27.33	20.08	15.85	14.46	15.85	20.08	27.33	36.43	43.32
7.957	40.23	34.98	26.68	19.97	16.02	14.74	16.04	19.99	26.70	34.99	40.24
6.510	35.77	32.16	25.74	19.79	16.31	15.20	16.31	19.79	25.75	32.17	35.77
5.063	30.69	28.44	23.88	19.28	16.47	15.51	16.47	19.28	23.88	28.44	30.69
3.617	26.44	24.92	21.71	18.47	16.21	15.41	16.21	18.47	21.71	24.92	26.44
2.170	22.99	21.81	19.64	17.26	15.49	14.87	15.49	17.26	19.64	21.81	22.99
0.723	20.16	19.24	17.54	15.77	14.41	13.96	14.41	15.77	17.54	19.24	20.16

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	23.0 lx	14.0 lx	44.5 lx	0.61	0.31

Valor medio R-V.4

Calzada 1 (ME2)

Resultados para campo de evaluación

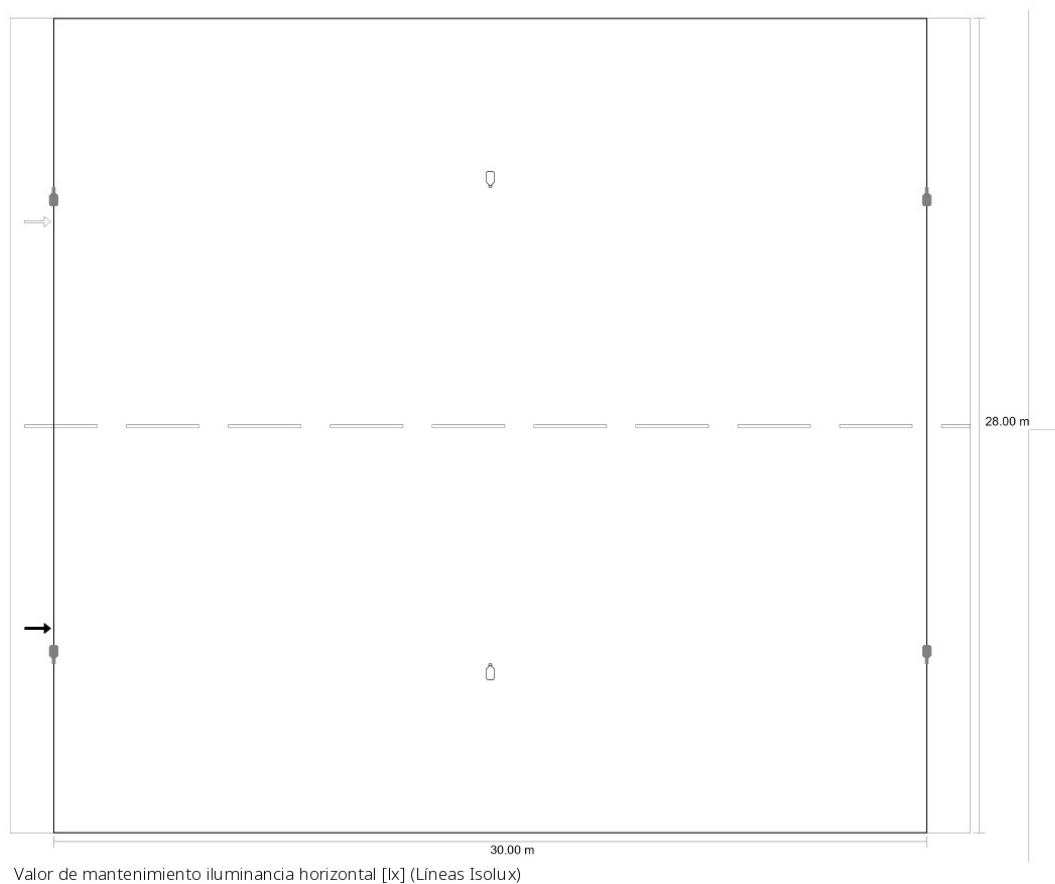
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (ME2)	L _m	1.49 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.36	≥ 0.40	✗
	U _i	0.86	≥ 0.70	✓
	TI	12 %	≤ 10 %	✗
	SR	0.29	≥ 0.50	✗

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 7.000 m, 1.500 m	L _m	1.49 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.36	≥ 0.40	✗
	U _i	0.86	≥ 0.70	✓
	TI	12 %	≤ 10 %	✗
Observador 2 Posición: -60.000 m, 21.000 m, 1.500 m	L _m	1.49 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.36	≥ 0.40	✗
	U _i	0.86	≥ 0.70	✓
	TI	12 %	≤ 10 %	✗

Valor medio R-V.4

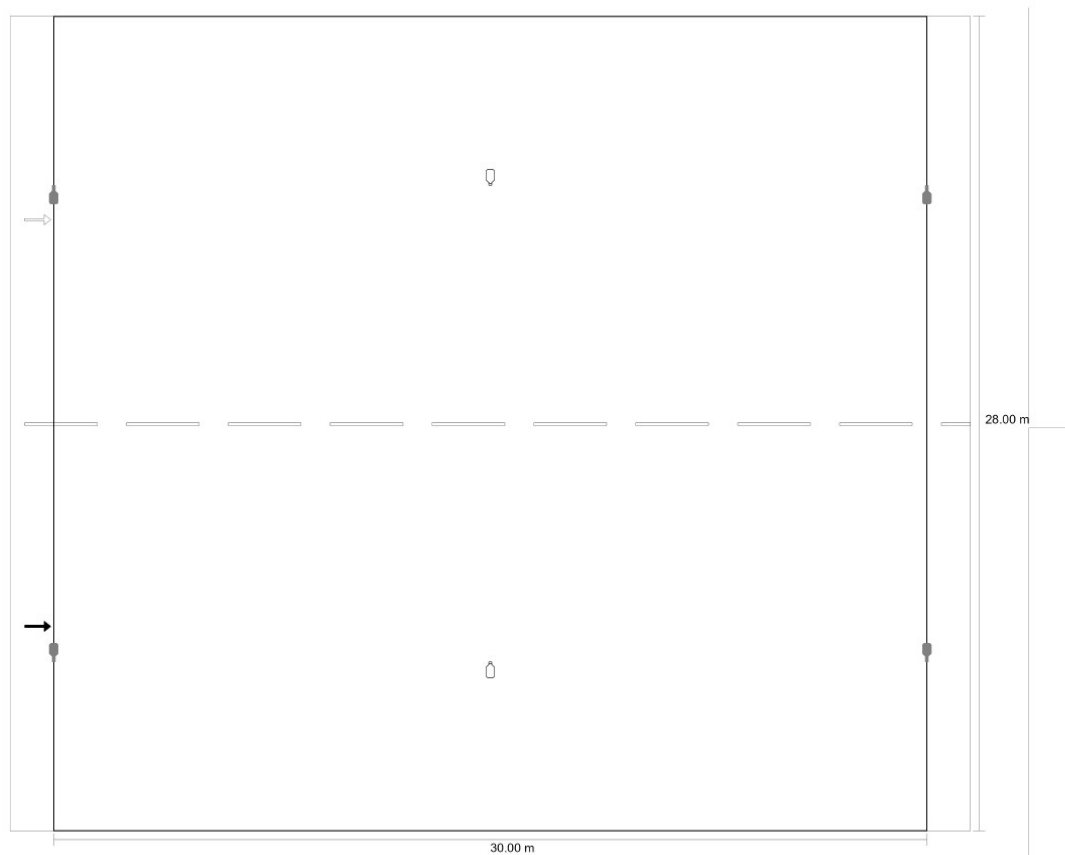
Calzada 1 (ME2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Valor medio R-V.4

Calzada 1 (ME2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
27.263	10.58	11.72	11.75	11.56	14.21	14.21	11.57	11.77	11.73	10.58
25.789	14.53	16.13	16.52	18.77	23.16	23.16	18.77	16.51	16.10	14.49
24.316	18.95	21.01	20.46	22.97	27.44	27.46	22.98	20.46	21.00	18.94
22.842	22.51	24.50	22.67	23.55	29.07	29.08	23.54	22.64	24.49	22.50
21.368	24.27	26.15	23.29	21.84	25.82	25.81	21.83	23.26	26.15	24.27
19.895	24.12	25.78	23.32	20.59	22.32	22.32	20.59	23.31	25.77	24.12
18.421	24.14	25.67	24.15	21.84	21.72	21.72	21.84	24.15	25.66	24.14
16.947	24.93	26.35	25.62	23.57	22.31	22.31	23.57	25.62	26.35	24.93
15.474	26.55	28.32	28.28	26.43	24.73	24.73	26.43	28.28	28.32	26.55
14.000	27.79	29.58	29.96	28.50	26.09	26.09	28.50	29.96	29.58	27.79
12.526	26.55	28.32	28.28	26.43	24.73	24.73	26.43	28.28	28.32	26.55
11.053	24.93	26.35	25.62	23.57	22.31	22.31	23.57	25.62	26.35	24.93
9.579	24.14	25.66	24.15	21.84	21.72	21.72	21.84	24.15	25.67	24.14
8.105	24.12	25.77	23.31	20.59	22.32	22.32	20.59	23.32	25.78	24.12
6.632	24.27	26.15	23.26	21.83	25.81	25.82	21.84	23.29	26.15	24.27
5.158	22.50	24.49	22.64	23.54	29.08	29.07	23.55	22.67	24.50	22.51

Valor medio R-V.4

Calzada 1 (ME2)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.684	18.94	21.00	20.46	22.98	27.46	27.44	22.97	20.46	21.01	18.95
2.211	14.49	16.10	16.51	18.77	23.16	23.16	18.77	16.52	16.13	14.53
0.737	10.58	11.73	11.77	11.57	14.21	14.21	11.56	11.75	11.72	10.58

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	22.4 lx	10.6 lx	30.0 lx	0.47	0.35

Valor medio R-V.5/6

Calzada 1 (ME2)

Resultados para campo de evaluación

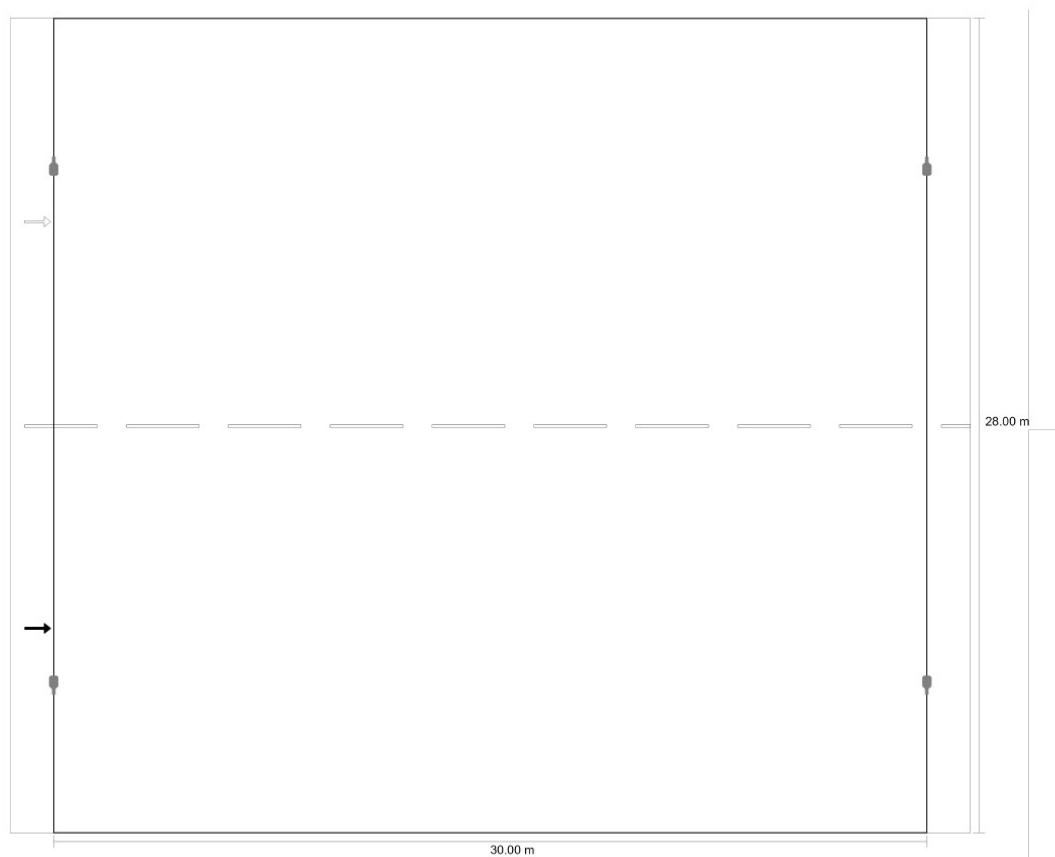
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (ME2)	L _m	1.69 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.45	≥ 0.40	✓
	U _i	0.89	≥ 0.70	✓
	TI	11 %	≤ 10 %	✗
	SR	0.40	≥ 0.50	✗

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 7.000 m, 1.500 m	L _m	1.69 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.45	≥ 0.40	✓
	U _i	0.89	≥ 0.70	✓
	TI	11 %	≤ 10 %	✗
Observador 2 Posición: -60.000 m, 21.000 m, 1.500 m	L _m	1.69 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.45	≥ 0.40	✓
	U _i	0.89	≥ 0.70	✓
	TI	11 %	≤ 10 %	✗

Valor medio R-V.5/6

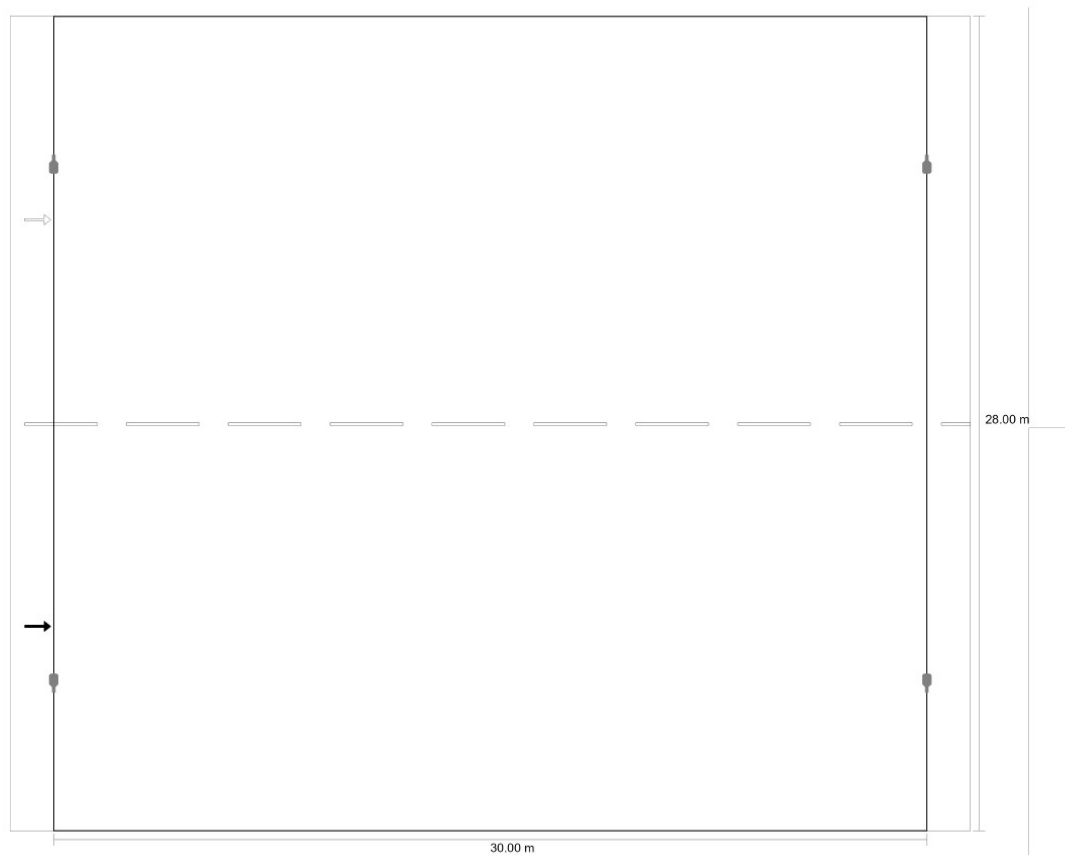
Calzada 1 (ME2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Valor medio R-V.5/6

Calzada 1 (ME2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
27.263	16.35	17.39	15.19	12.36	10.66	10.65	12.35	15.18	17.38	16.35
25.789	21.89	23.30	20.00	15.99	13.75	13.75	15.99	19.99	23.31	21.90
24.316	26.71	28.42	23.93	18.91	16.18	16.15	18.88	23.92	28.40	26.70
22.842	29.43	31.28	26.26	20.52	17.53	17.52	20.51	26.26	31.26	29.42
21.368	29.19	31.18	26.86	21.23	18.21	18.20	21.23	26.84	31.16	29.19
19.895	27.18	28.77	25.83	21.28	18.66	18.66	21.28	25.83	28.77	27.18
18.421	26.14	27.37	25.23	22.18	19.74	19.74	22.18	25.23	27.37	26.14
16.947	28.19	29.74	29.37	26.82	24.81	24.81	26.82	29.37	29.74	28.19
15.474	31.41	33.45	33.60	31.58	28.66	28.66	31.58	33.60	33.45	31.41
14.000	32.53	34.54	34.83	32.26	29.31	29.31	32.26	34.83	34.54	32.53
12.526	31.41	33.45	33.60	31.58	28.66	28.66	31.58	33.60	33.45	31.41
11.053	28.19	29.74	29.37	26.82	24.81	24.81	26.82	29.37	29.74	28.19
9.579	26.14	27.37	25.23	22.18	19.74	19.74	22.18	25.23	27.37	26.14
8.105	27.18	28.77	25.83	21.28	18.66	18.66	21.28	25.83	28.77	27.18
6.632	29.19	31.16	26.84	21.23	18.20	18.21	21.23	26.86	31.18	29.19
5.158	29.42	31.26	26.26	20.51	17.52	17.53	20.52	26.26	31.28	29.43

Valor medio R-V.5/6

Calzada 1 (ME2)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.684	26.70	28.40	23.92	18.88	16.15	16.18	18.91	23.93	28.42	26.71
2.211	21.90	23.31	19.99	15.99	13.75	13.75	15.99	20.00	23.30	21.89
0.737	16.35	17.38	15.18	12.35	10.65	10.66	12.36	15.19	17.39	16.35

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	24.3 lx	10.7 lx	34.8 lx	0.44	0.31

Valor medio R-V.7

Calzada 2 (ME2)

Resultados para campo de evaluación

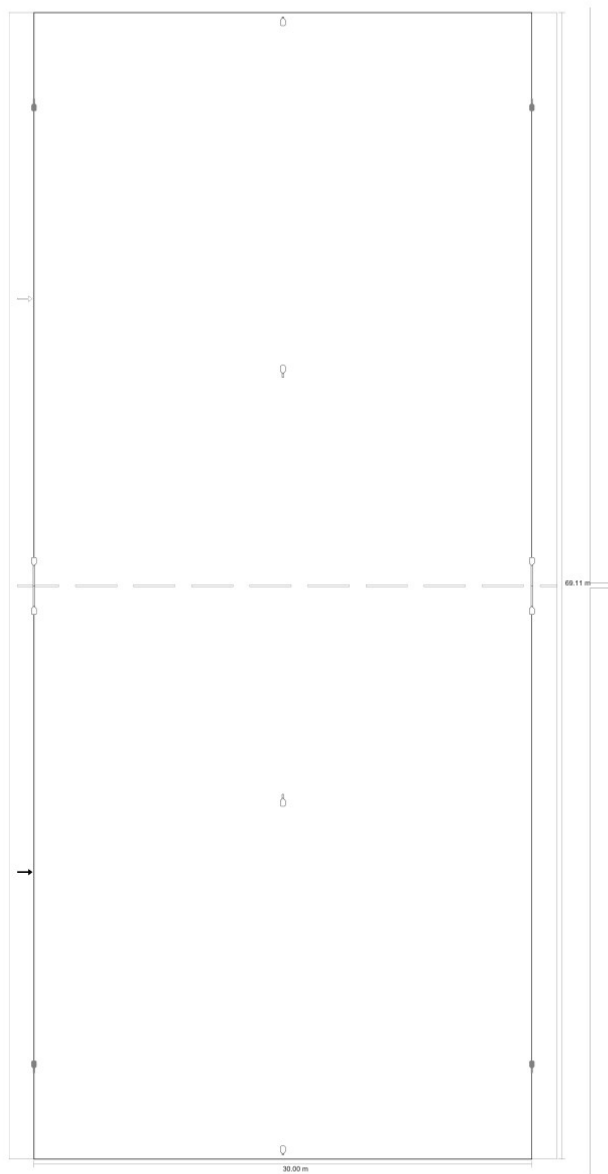
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 2 (ME2)	L _m	1.47 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.55	≥ 0.40	✓
	U _i	0.77	≥ 0.70	✓
	TI	6 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.40	≥ 0.50	✗

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 17.278 m, 1.500 m	L _m	1.47 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.55	≥ 0.40	✓
	U _i	0.77	≥ 0.70	✓
	TI	6 %	≤ 10 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 51.832 m, 1.500 m	L _m	1.47 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✗
	U _o	0.55	≥ 0.40	✓
	U _i	0.77	≥ 0.70	✓
	TI	6 %	≤ 10 %	✓

Valor medio R-V.7

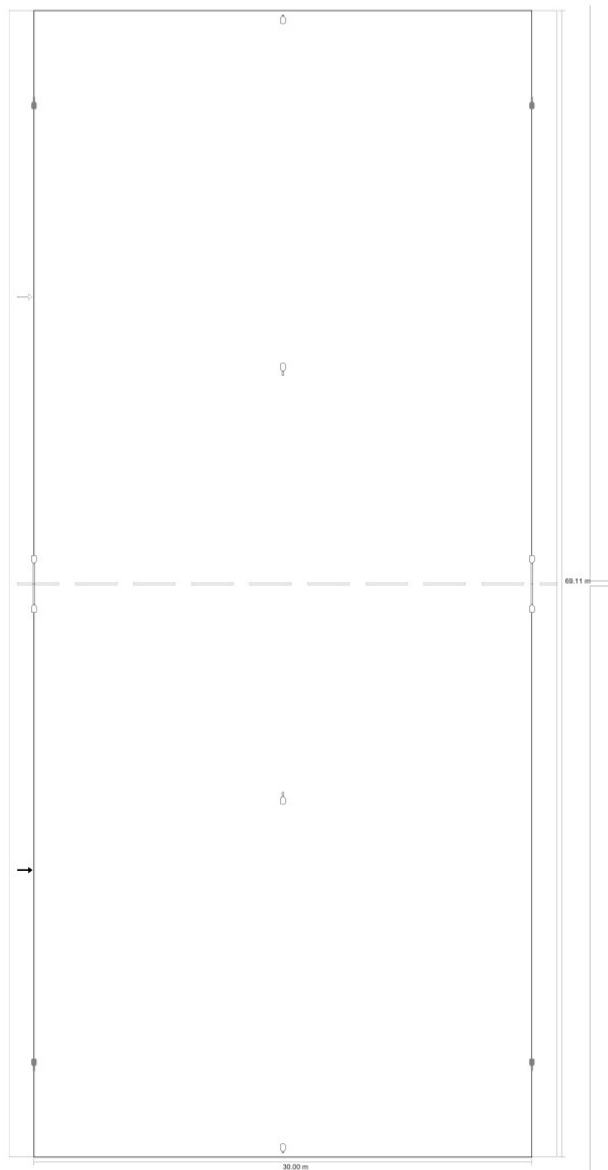
Calzada 2 (ME2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Valor medio R-V.7

Calzada 2 (ME2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
68.375	14.07	12.57	11.79	14.93	22.01	22.01	14.93	11.79	12.58	14.08
66.904	17.42	15.95	15.70	19.37	24.64	24.64	19.38	15.69	15.94	17.42
65.434	20.68	19.67	19.22	21.33	25.78	25.78	21.32	19.22	19.67	20.68
63.964	23.58	23.16	21.61	20.46	22.75	22.74	20.46	21.62	23.17	23.59
62.493	25.77	25.48	23.05	20.68	20.49	20.51	20.69	23.06	25.49	25.78
61.023	27.48	27.54	25.84	24.13	23.46	23.46	24.13	25.84	27.54	27.48
59.552	30.21	30.15	29.00	28.08	27.72	27.72	28.08	29.00	30.15	30.21

Valor medio R-V.7

Calzada 2 (ME2)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
58.082	33.69	33.15	32.10	31.85	32.10	32.10	31.85	32.10	33.15	33.69
56.611	35.88	35.19	34.56	34.85	35.48	35.48	34.85	34.56	35.19	35.88
55.141	36.53	35.83	35.25	35.62	36.02	36.02	35.62	35.25	35.83	36.53
53.671	35.58	34.92	34.57	35.00	35.55	35.55	35.00	34.57	34.92	35.58
52.200	32.49	32.36	32.43	33.01	33.07	33.07	33.01	32.43	32.36	32.49
50.730	29.60	29.87	30.48	31.10	30.74	30.74	31.10	30.48	29.87	29.60
49.259	27.59	28.11	29.29	30.40	30.04	30.04	30.40	29.29	28.11	27.59
47.789	27.13	27.42	28.69	30.51	30.75	30.75	30.51	28.70	27.42	27.13
46.318	27.80	27.73	28.50	30.29	31.34	31.34	30.29	28.50	27.73	27.80
44.848	28.33	27.92	28.04	29.24	30.52	30.52	29.24	28.04	27.90	28.32
43.378	28.05	27.40	26.91	27.59	28.71	28.71	27.58	26.90	27.39	28.05
41.907	28.37	27.41	26.31	26.27	26.88	26.88	26.27	26.32	27.42	28.37
40.437	29.03	27.89	26.22	25.26	25.17	25.17	25.26	26.22	27.89	29.03
38.966	30.33	29.01	26.32	24.45	23.82	23.82	24.45	26.32	29.01	30.33
37.496	32.12	30.41	26.80	23.98	22.71	22.71	23.97	26.79	30.40	32.12
36.025	33.53	31.54	27.37	23.74	21.97	21.97	23.74	27.37	31.54	33.53
34.555	34.13	31.95	27.56	23.69	21.71	21.71	23.69	27.56	31.95	34.13
33.085	33.53	31.54	27.37	23.74	21.97	21.97	23.74	27.37	31.54	33.53
31.614	32.12	30.40	26.79	23.97	22.71	22.71	23.98	26.80	30.41	32.12
30.144	30.33	29.01	26.32	24.45	23.82	23.82	24.45	26.32	29.01	30.33
28.673	29.03	27.89	26.22	25.26	25.17	25.17	25.26	26.22	27.89	29.03
27.203	28.37	27.42	26.32	26.27	26.88	26.88	26.27	26.31	27.41	28.37
25.732	28.05	27.39	26.90	27.58	28.71	28.71	27.59	26.91	27.40	28.05
24.262	28.32	27.90	28.04	29.24	30.52	30.52	29.24	28.04	27.92	28.33
22.792	27.80	27.72	28.50	30.29	31.34	31.34	30.29	28.50	27.73	27.80
21.321	27.12	27.42	28.70	30.51	30.75	30.75	30.51	28.69	27.42	27.13
19.851	27.59	28.11	29.29	30.40	30.04	30.04	30.40	29.29	28.11	27.59
18.380	29.60	29.87	30.48	31.10	30.74	30.74	31.10	30.48	29.87	29.60
16.910	32.49	32.36	32.43	33.01	33.07	33.07	33.01	32.43	32.36	32.49
15.439	35.58	34.92	34.57	35.00	35.55	35.55	35.00	34.57	34.92	35.58
13.969	36.53	35.83	35.25	35.62	36.02	36.02	35.62	35.25	35.83	36.53
12.499	35.88	35.19	34.56	34.85	35.48	35.48	34.85	34.56	35.19	35.88
11.028	33.69	33.15	32.10	31.85	32.10	32.10	31.85	32.10	33.15	33.69
9.558	30.21	30.15	29.00	28.08	27.72	27.72	28.08	29.00	30.15	30.21
8.087	27.48	27.54	25.84	24.13	23.46	23.46	24.13	25.84	27.54	27.48
6.617	25.78	25.49	23.06	20.69	20.51	20.49	20.68	23.05	25.48	25.77
5.146	23.59	23.17	21.62	20.46	22.74	22.75	20.46	21.61	23.16	23.58
3.676	20.68	19.67	19.22	21.32	25.78	25.78	21.33	19.22	19.67	20.68
2.206	17.42	15.94	15.69	19.38	24.64	24.64	19.37	15.70	15.95	17.42
0.735	14.08	12.58	11.79	14.93	22.01	22.01	14.93	11.79	12.57	14.07

Valor medio R-V.7

Calzada 2 (ME2)

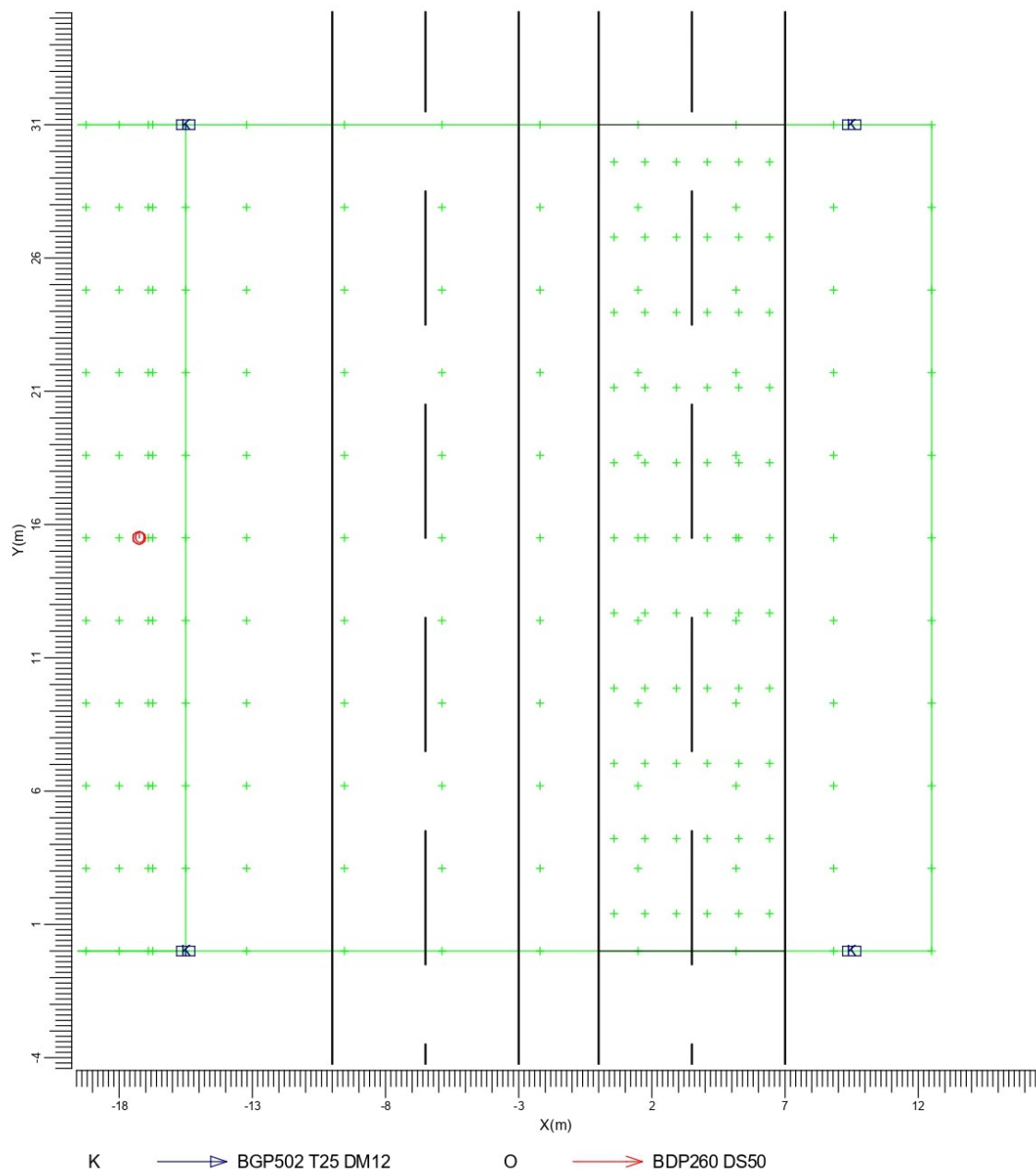
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	27.7 lx	11.8 lx	36.5 lx	0.43	0.32

Vial R-H.3

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 .

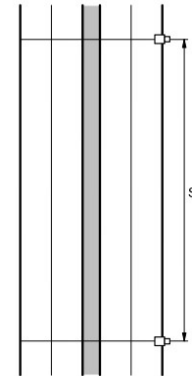
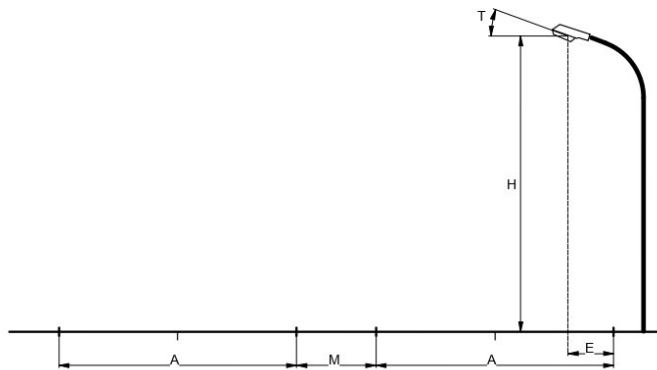
Código	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
K	BGP502 T25 DM12	1 * LED180-4S	114.0	1 * 18000
Unidad Esquema 1				
Carretera		Carretera de Doble Calzada		
Mediana	m	3.00		
Anchura Calzada	m	7.00		
Número de Carriles		2		
Tabla de Reflexión		CIE R3		
Q0 de la Tabla		0.070		
Factor de Mantenimiento		0.85		
Código de la Luminaria		K		
Instalación		Unilateral Derecha		
Altura	m	10.00		
Separación	m	31.00		
Saliente	m	-2.50		
Inclin90	grad	0.0		
L med	cd/m2	1.56		
Uo		0.53		
UI		0.80		
TI	%	11.4		
Eh med	lux	25.7		
Eh mín/med		0.63		
SR		0.99		

El cálculo incluye las contribuciones de luminarias establecidas por el usuario

3. Resumen

3.1 Calzada principal

Tipo de Luminaria : BGP502 T25 DM12
Tipo de Lámpara : 1 * LED180-4S
Flujo Lámpara : 18000 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) : 31.00 m
Saliente (E) : -2.50 m

Datos Generales de calidad

Luminancia
Media = 1.56 cd/m2
Mínima/Media = 0.53
UI = 0.80

Deslumbramiento
TI = 11.4 %

Ratio de alrededores
SR = 0.99

Iluminancia Horizontal
Media = 25.7 lux
Mínima/Media = 0.63

3.2 Líneas de Luminarias Adicionales

Luminarias del proyecto:

Código	Ctad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
K	28	BGP502 T25 DM12	1 * LED180-4S	1 * 18000
O	15	BDP260 DS50	1 * LED59-4S/730	1 * 6000

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento: Angulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * O	-17.25	-77.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * O	-17.25	-46.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * O	-17.25	-15.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * O	-17.25	15.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * O	-17.25	46.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * O	-17.25	77.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * O	-17.25	108.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * O	-17.25	139.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * O	-17.25	170.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * O	-17.25	201.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * O	-17.25	232.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * O	-17.25	263.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * O	-17.25	294.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * O	-17.25	325.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * O	-17.25	356.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * K	-15.50	-62.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * K	-15.50	-31.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * K	-15.50	-0.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * K	-15.50	31.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * K	-15.50	62.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * K	-15.50	93.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * K	-15.50	124.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * K	-15.50	155.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * K	-15.50	186.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * K	-15.50	217.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * K	-15.50	248.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * K	-15.50	279.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * K	-15.50	310.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * K	-15.50	341.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * K	-15.50	372.00	10.00	0.0	0.0	0.0

3.3 Cálculos Adicionales

Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín
ACERA	Iluminancia en la superficie	lux	17.9	5.1

5. Detalles de las luminarias

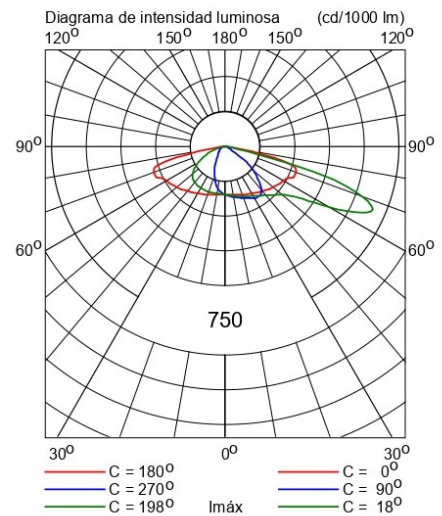
5.1 Luminarias del proyecto

Iridium gen4 Medium
BGP502 T25 1xLED180-4S/730 FP DM12

Coefficientes de flujo luminoso

DLOR	: 0.81
ULOR	: 0.00
TLOR	: 0.81
Balasto	: FP
Flujo de lámpara	: 18000 lm
Potencia de la luminaria	: 114.0 W
Código de medida	: LVM1974900

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

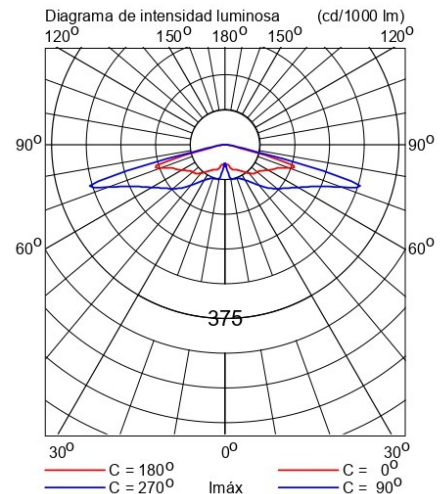


TownTune Central Post-Top
BDP260 1 xLED59-4S/730 DS50



Coefficientes de flujo luminoso

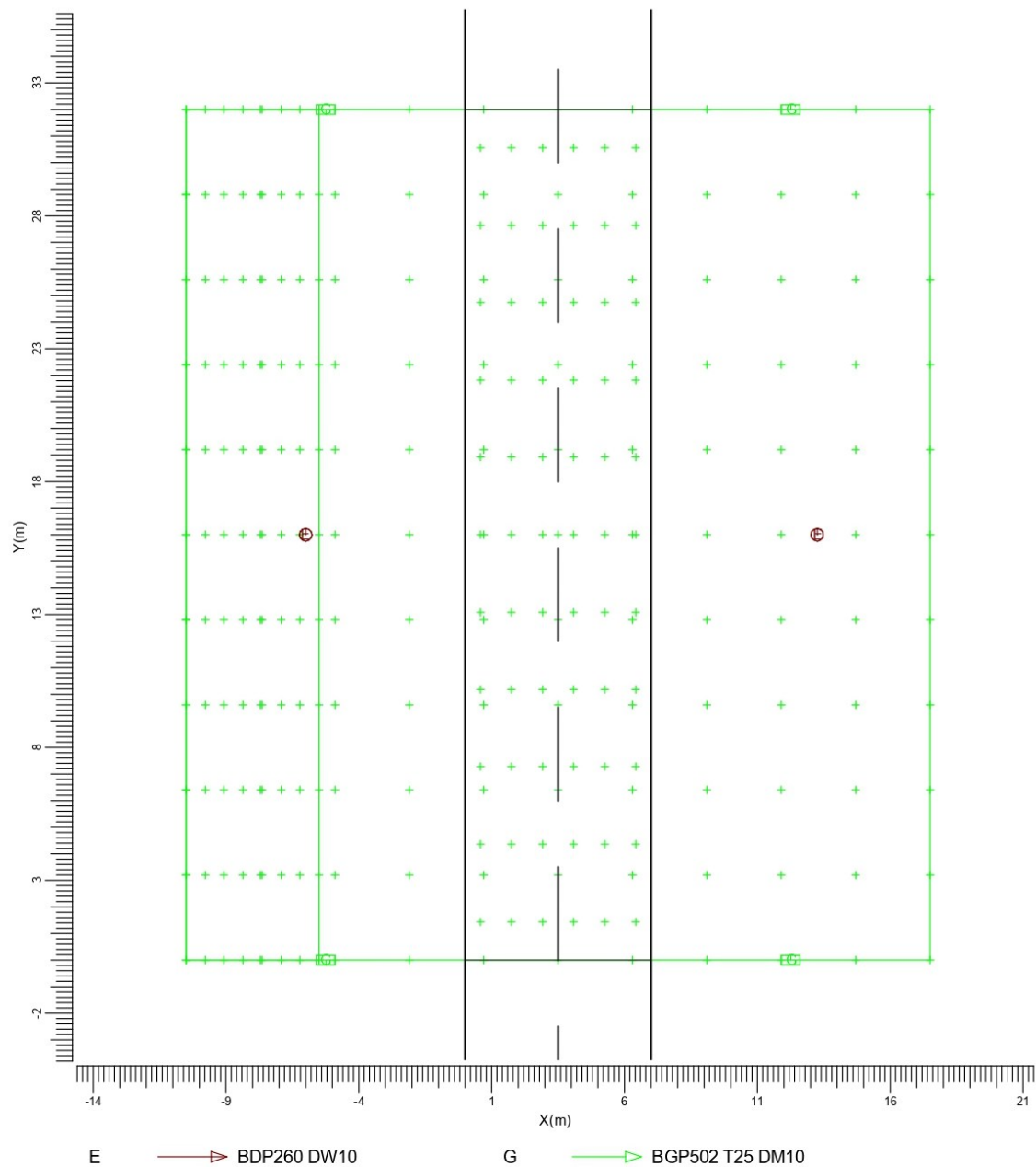
DLOR	: 0.70
ULOR	: 0.00
TLOR	: 0.70
Balasto	: -
Flujo de lámpara	: 6000 lm
Potencia de la luminaria	: 41.0 W
Código de medida	: LVM1843900



Vial R-V5/6

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 .

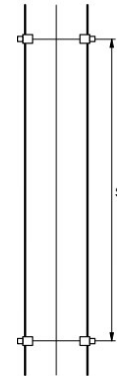
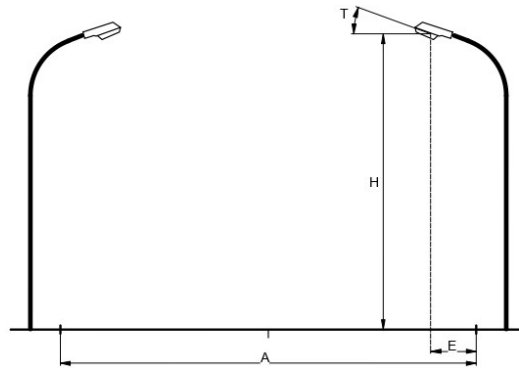
Código	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
G	BGP502 T25 DM10	1 * LED150-4S/730	93.0	1 * 15000
Unidad				
Esquema 1				
Carretera		Carretera de Calzada		
		Única		
Anchura Calzada	m	7.00		
Número de Carriles		2		
Tabla de Reflexión		CIE R3		
Q0 de la Tabla		0.070		
Factor de Mantenimiento		0.85		
Código de la Luminaria		G		
Instalación		Pareada		
Altura	m	10.00		
Separación	m	32.00		
Saliente	m	-5.25		
Inclin90	grad	0.0		
L med	cd/m2	1.57		
Uo		0.88		
UI		0.89		
TI	%	10.2		
Eh med	lux	28.8		
Eh mín/med		0.79		
SR		1.02		

El cálculo incluye las contribuciones de luminarias establecidas por el usuario

3. Resumen

3.1 Calzada principal

Tipo de Luminaria	:	BGP502 T25 DM10
Tipo de Lámpara	:	1 * LED150-4S/730
Flujo Lámpara	:	15000 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)	: 32.00 m
Saliente	(E)	: -5.25 m

Datos Generales de calidad

Luminancia	
Media	= 1.57 cd/m2
Mínima/Media	= 0.88
UI	= 0.89

Deslumbramiento	
Tl	= 10.2 %

Ratio de alrededores	
SR	= 1.02

Iluminancia Horizontal	
Media	= 28.8 lux
Mínima/Media	= 0.79

3.2 Líneas de Luminarias Adicionales

Luminarias del proyecto:

Código	Ctad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
E	30	BDP260 DW10	1 * LED45-4S/730	1 * 4500

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento: Angulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * E	-6.00	-80.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * E	-6.00	-48.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * E	-6.00	-16.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * E	-6.00	16.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * E	-6.00	48.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * E	-6.00	80.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * E	-6.00	112.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * E	-6.00	144.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * E	-6.00	176.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * E	-6.00	208.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * E	-6.00	240.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * E	-6.00	272.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * E	-6.00	304.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * E	-6.00	336.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * E	-6.00	368.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * E	13.25	-80.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * E	13.25	-48.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * E	13.25	-16.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * E	13.25	16.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * E	13.25	48.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * E	13.25	80.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * E	13.25	112.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * E	13.25	144.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * E	13.25	176.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * E	13.25	208.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * E	13.25	240.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * E	13.25	272.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * E	13.25	304.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * E	13.25	336.00	4.50	-180.0	0.0	0.0
1 * E	13.25	368.00	4.50	-180.0	0.0	0.0

3.3 Cálculos Adicionales

Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín
ACERA	Iluminancia en la superficie	lux	23.2	14.5

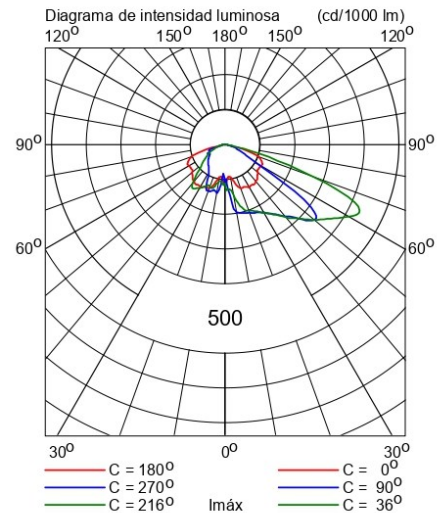
5. Detalles de las luminarias

5.1 Luminarias del proyecto

TownTune Central Post-Top
BDP260 1 xLED45-4S/730 DW10



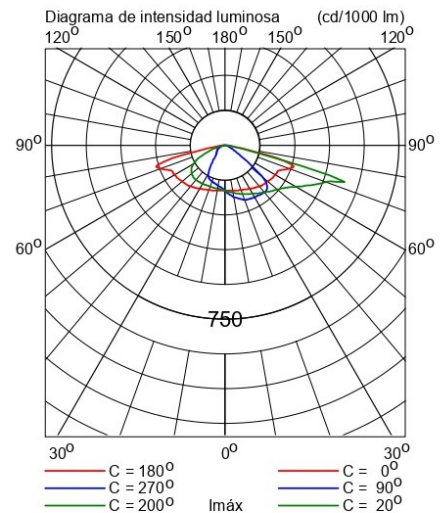
Coefficientes de flujo luminoso
DLOR : 0.75
ULOR : 0.00
TLOR : 0.75
Balasto : -
Flujo de lámpara : 4500 lm
Potencia de la luminaria : 30.5 W
Código de medida : LVM1846200



Iridium gen4
BGP502 T25 1 xLED150-4S/730 DM10



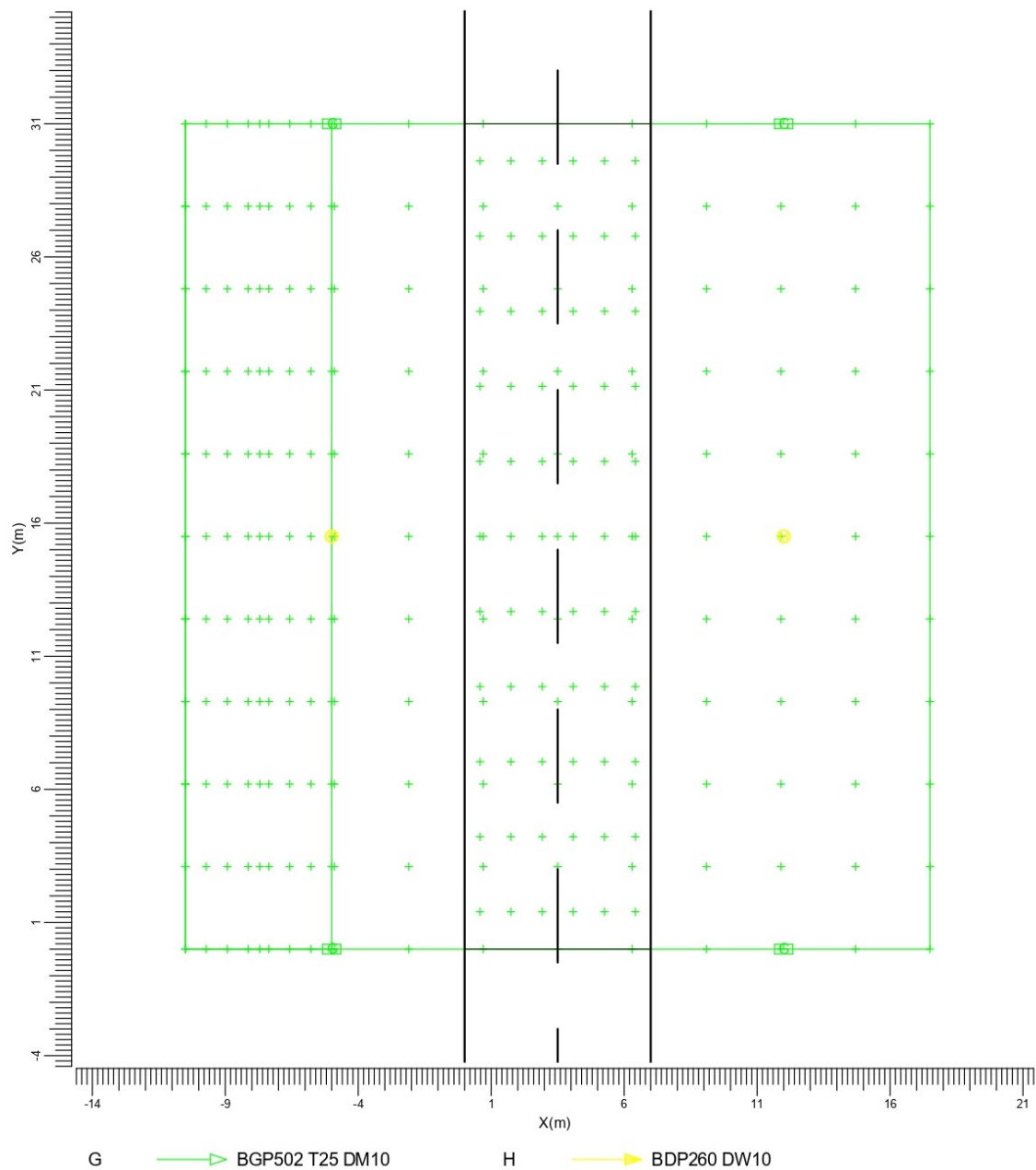
Coefficientes de flujo luminoso
DLOR : 0.83
ULOR : 0.00
TLOR : 0.83
Balasto : -
Flujo de lámpara : 15000 lm
Potencia de la luminaria : 93.0 W
Código de medida : LVM1960500



Vial R-V.7

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	BGP502 T25 DM10	1 * LED150-4S/730	93.0	1 * 15000

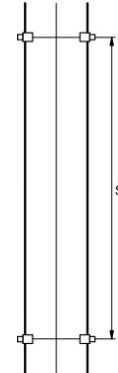
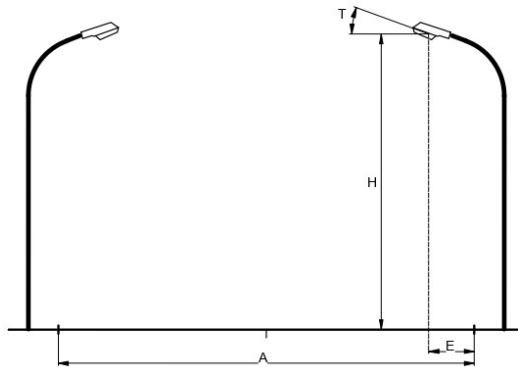
	Unidad	Esquema 1
Carretera		Carretera de Calzada
		Unica
Anchura Calzada	m	7.00
Número de Carriles		2
Tabla de Reflexión		CIE R3
Q0 de la Tabla		0.070
Factor de Mantenimiento		0.85
Código de la Luminaria		G
Instalación		Pareada
Altura	m	10.00
Separación	m	31.00
Saliente	m	-5.00
Inclin90	grad	0.0
L med	cd/m2	1.63
Uo		0.90
UI		0.91
TI	%	10.0
Eh med	lux	29.7
Eh mín/med		0.85
SR		0.97

El cálculo incluye las contribuciones de luminarias establecidas por el usuario

3. Resumen

3.1 Calzada principal

Tipo de Luminaria : BGP502 T25 DM10
Tipo de Lámpara : 1 * LED150-4S/730
Flujo Lámpara : 15000 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) : 31.00 m
Saliente (E) : -5.00 m

Datos Generales de calidad

Luminancia

Media = 1.63 cd/m2
Mínima/Media = 0.90
UI = 0.91

Iluminancia Horizontal

Media = 29.7 lux
Mínima/Media = 0.85

Deslumbramiento

TI = 10.0 %

Ratio de alrededores

SR = 0.97

3.2 Líneas de Luminarias Adicionales

Luminarias del proyecto:

Código	Ctad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
H	30	BDP260 DW10	1 * LED45-4S/730	1 * 4500

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento: Angulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * H	-5.00	-77.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * H	-5.00	-46.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * H	-5.00	-15.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * H	-5.00	15.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * H	-5.00	46.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * H	-5.00	77.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * H	-5.00	108.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * H	-5.00	139.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * H	-5.00	170.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * H	-5.00	201.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * H	-5.00	232.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * H	-5.00	263.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * H	-5.00	294.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * H	-5.00	325.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * H	-5.00	356.50	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * H	12.00	-77.50	4.50	0.0	0.0	0.0
1 * H	12.00	-46.50	4.50	0.0	0.0	0.0
1 * H	12.00	-15.50	4.50	0.0	0.0	0.0
1 * H	12.00	15.50	4.50	0.0	0.0	0.0
1 * H	12.00	46.50	4.50	0.0	0.0	0.0
1 * H	12.00	77.50	4.50	0.0	0.0	0.0
1 * H	12.00	108.50	4.50	0.0	0.0	0.0
1 * H	12.00	139.50	4.50	0.0	0.0	0.0
1 * H	12.00	170.50	4.50	0.0	0.0	0.0
1 * H	12.00	201.50	4.50	0.0	0.0	0.0
1 * H	12.00	232.50	4.50	0.0	0.0	0.0
1 * H	12.00	263.50	4.50	0.0	0.0	0.0
1 * H	12.00	294.50	4.50	0.0	0.0	0.0
1 * H	12.00	325.50	4.50	0.0	0.0	0.0
1 * H	12.00	356.50	4.50	0.0	0.0	0.0

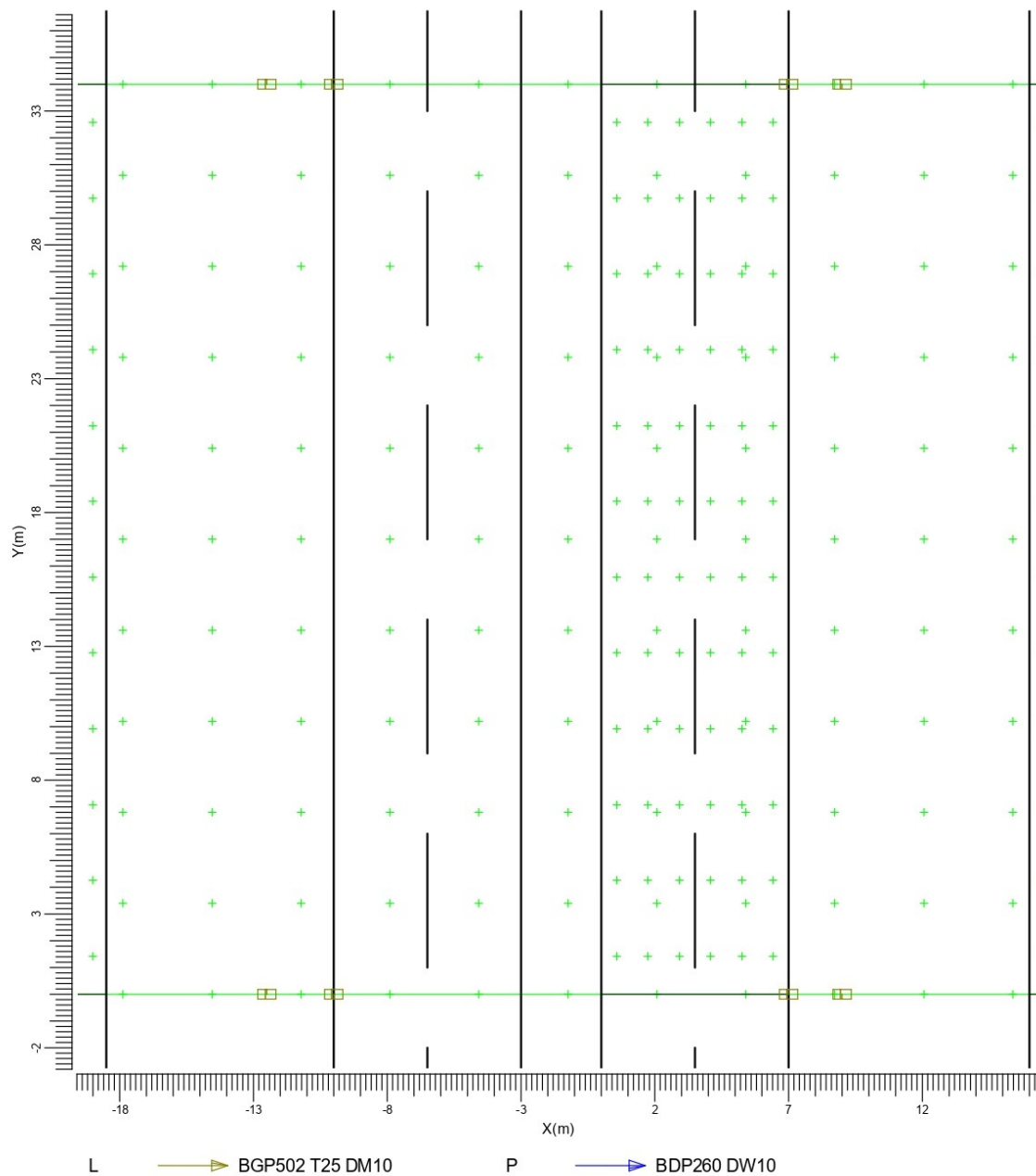
3.3 Cálculos Adicionales

Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Min
ACERA	Iluminancia en la superficie	lux	24.0	14.5

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 .

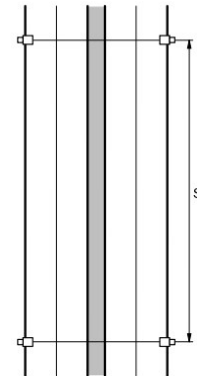
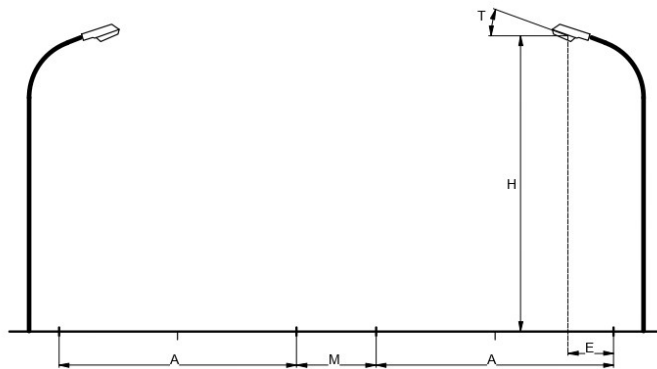
Código	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
L	BGP502 T25 DM10	1 * LED110-4S/730	67.0	1 * 11000
Unidad Esquema 1				
Carretera		Carretera de Doble Calzada		
Mediana	m	3.00		
Anchura Calzada	m	7.00		
Número de Carriles		2		
Tabla de Reflexión		CIE R3		
Q0 de la Tabla		0.070		
Factor de Mantenimiento		0.85		
Código de la Luminaria		L		
Instalación		Pareada		
Altura	m	10.00		
Separación	m	34.00		
Saliente	m	0.00		
Inclin90	grad	0.0		
L med	cd/m2	1.55		
Uo		0.68		
UI		0.85		
TI	%	8.6		
Eh med	lux	24.3		
Eh mín/med		0.60		
SR		0.99		

El cálculo incluye las contribuciones de luminarias establecidas por el usuario

3. Resumen

3.1 Calzada principal

Tipo de Luminaria	:	BGP502 T25 DM10
Tipo de Lámpara	:	1 * LED110-4S/730
Flujo Lámpara	:	11000 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)	34.00 m
Saliente	(E)	0.00 m

Datos Generales de calidad

Luminancia	
Media	= 1.55 cd/m2
Mínima/Media	= 0.68
UI	= 0.85

Deslumbramiento	
TI	= 8.6 %

Ratio de alrededores	
SR	= 0.99

Iluminancia Horizontal	
Media	= 24.3 lux
Mínima/Media	= 0.60

3.2 Líneas de Luminarias Adicionales

Luminarias del proyecto:

Código	Ctad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
L	86	BGP502 T25 DM10	1 * LED110-4S/730	1 * 11000
P	30	BDP260 DW10	1 * LED45-4S/730	1 * 4500

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento: Angulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * P	-29.50	-85.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * L	-29.50	-68.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * P	-29.50	-51.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * L	-29.50	-34.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * P	-29.50	-17.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * L	-29.50	-0.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * P	-29.50	17.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * L	-29.50	34.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * P	-29.50	51.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * L	-29.50	68.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * P	-29.50	85.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * L	-29.50	102.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * P	-29.50	119.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * L	-29.50	136.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * P	-29.50	153.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * L	-29.50	170.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * P	-29.50	187.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * L	-29.50	204.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * P	-29.50	221.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * L	-29.50	238.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * P	-29.50	255.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * L	-29.50	272.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * P	-29.50	289.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * L	-29.50	306.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * P	-29.50	323.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * L	-29.50	340.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * P	-29.50	357.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * L	-29.50	374.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * P	-29.50	391.00	4.50	180.0	0.0	0.0
1 * L	-29.50	408.00	10.00	0.0	0.0	0.0
1 * L	-12.50	-68.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * L	-12.50	-34.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * L	-12.50	-0.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * L	-12.50	34.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * L	-12.50	68.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * L	-12.50	102.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * L	-12.50	136.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * L	-12.50	170.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * L	-12.50	204.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * L	-12.50	238.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * L	-12.50	272.00	10.00	180.0	0.0	0.0
1 * L	-12.50	306.00	10.00	180.0	0.0	0.0

3.3 Cálculos Adicionales

Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Min	Min/Med	Min/Máx
ACERA	Iluminancia en la superficie	lux	18.9	11.2		
CALZADA 2	Iluminancia horizontal	lux	20.3		0.81	0.63
CALZADA 1	Iluminancia horizontal	lux	21.4		0.80	0.60

5. Detalles de las luminarias

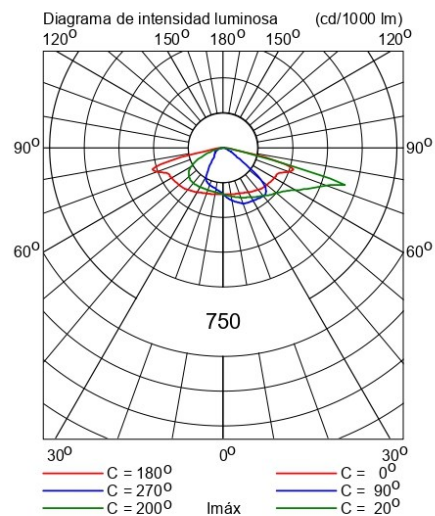
5.1 Luminarias del proyecto

Iridium gen4
BGP502 T25 1 xLED110-4S/730 DM10



Coefficientes de flujo luminoso

DLOR	: 0.85
ULOR	: 0.00
TLOR	: 0.85
Balasto	: -
Flujo de lámpara	: 11000 lm
Potencia de la luminaria	: 67.0 W
Código de medida	: LVM1960500

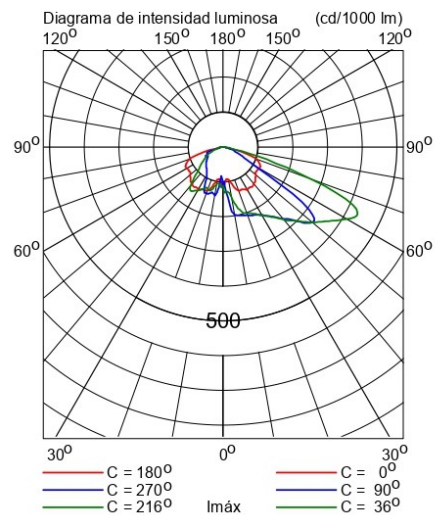


TownTune Central Post-Top
BDP260 1 xLED45-4S/730 DW10



Coefficientes de flujo luminoso

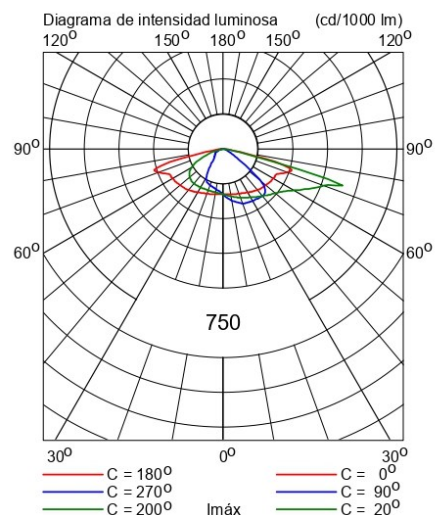
DLOR	: 0.75
ULOR	: 0.00
TLOR	: 0.75
Balasto	: -
Flujo de lámpara	: 4500 lm
Potencia de la luminaria	: 30.5 W
Código de medida	: LVM1846200



Iridium gen4
BGP502 T25 1 xLED150-4S/730 DM10



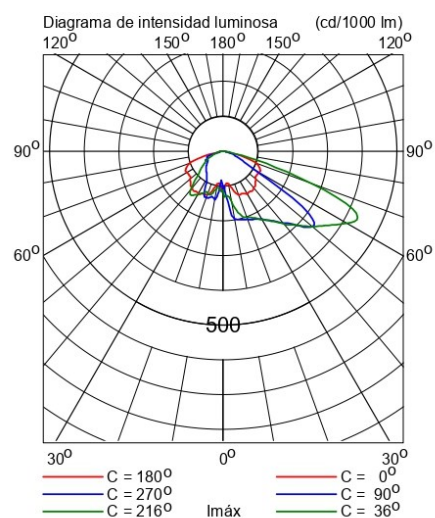
Coefficientes de flujo luminoso
DLOR : 0.83
ULOR : 0.00
TLOR : 0.83
Balasto : -
Flujo de lámpara : 15000 lm
Potencia de la luminaria : 93.0 W
Código de medida : LVM1960500



TownTune Central Post-Top
BDP260 1 xLED45-4S/730 DW10



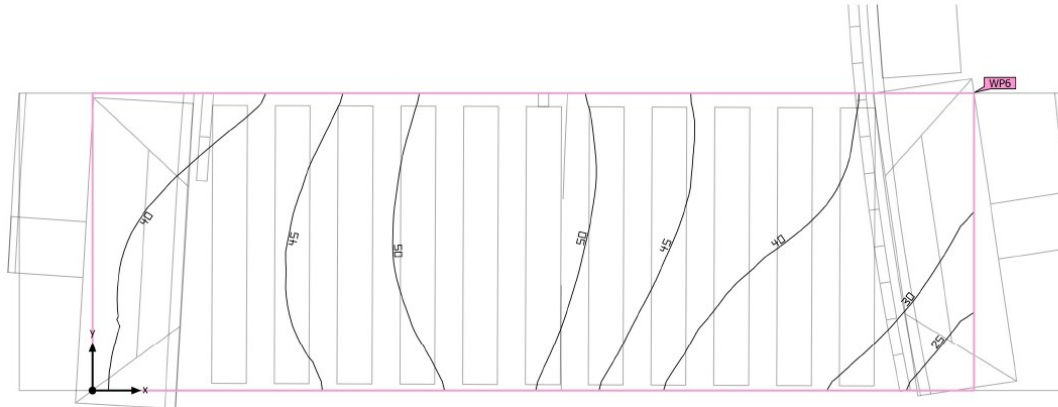
Coefficientes de flujo luminoso
DLOR : 0.75
ULOR : 0.00
TLOR : 0.75
Balasto : -
Flujo de lámpara : 4500 lm
Potencia de la luminaria : 30.5 W
Código de medida : LVM1846200



5.2 Pasos de Peatonales

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	54.07 m ²
Factor de degradación	0.85 (Global)

Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

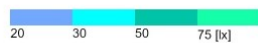
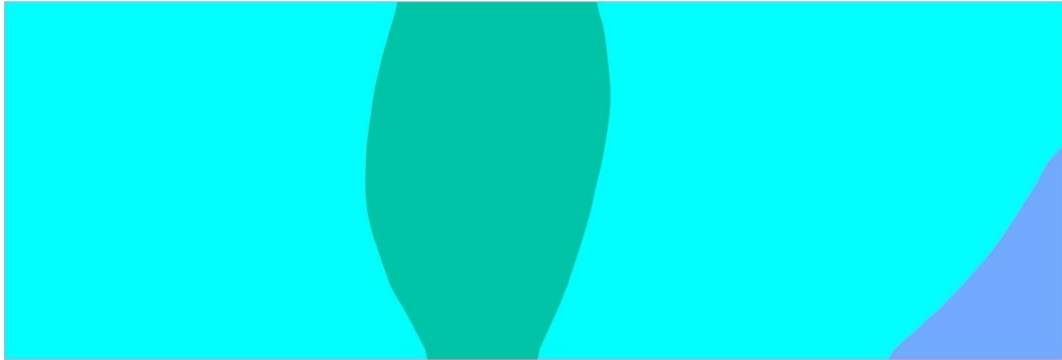
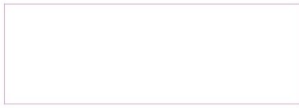
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	máx. 50 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.4 Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga)

(Escena de luz 1)

Plano útil (ACCESO)

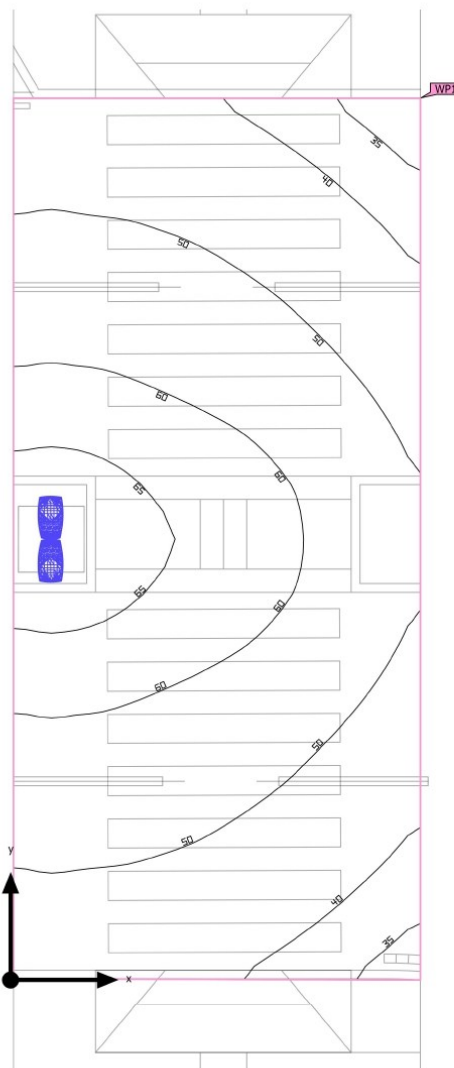


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	$U_0 (g_1)$ (Nominal)	g_2
Plano útil (ACCESO)	43.2 lx	21.0 lx	54.7 lx	0.49	0.38
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 20.0 lx)			(≥ 0.40)	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.4 Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base 106.20 m²

Factor de degradación 0.85 (Global)

Altura de montaje 9.000 m

Altura Plano útil 0.000 m

Zona marginal Plano útil 0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	2278 kWh/a	máx. 3750 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	2.45 W/m ²	–		
		4.69 W/m ² /100 lx	–		

(2) Calculado mediante la eval. ener.

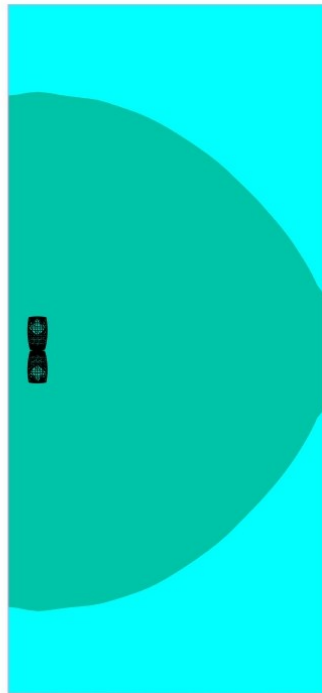
Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.4 Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Schröder		TECEO GEN2 2 / 5308 / 60 LEDs 700mA WW 730 130W / / 522992	130.0 W	16695 lm	128.4 lm/W

(Escena de luz 1)

Plano útil (RH1 y RH3)

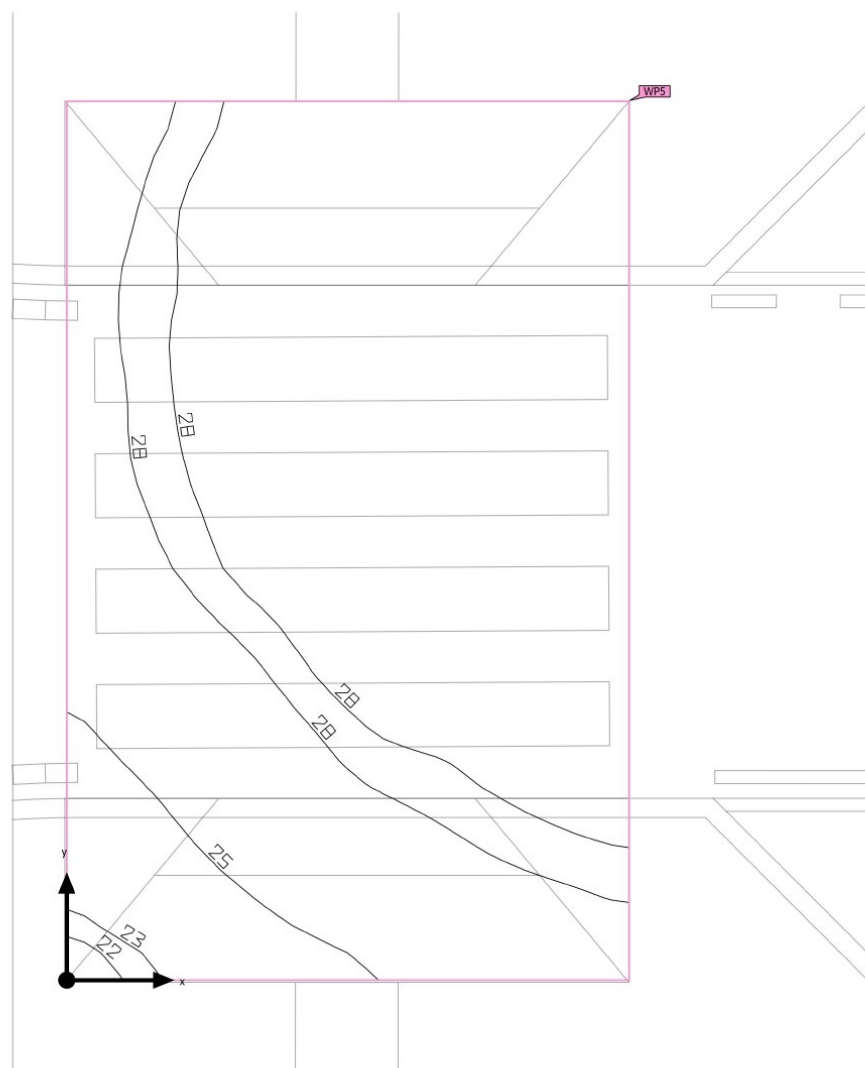


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2
Plano útil (RH1 y RH3)	52.2 lx	31.5 lx	67.3 lx	0.60	0.47
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 20.0 lx			≥ 0.40	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.4 Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	30.05 m ²
Factor de degradación	0.85 (Global)

Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

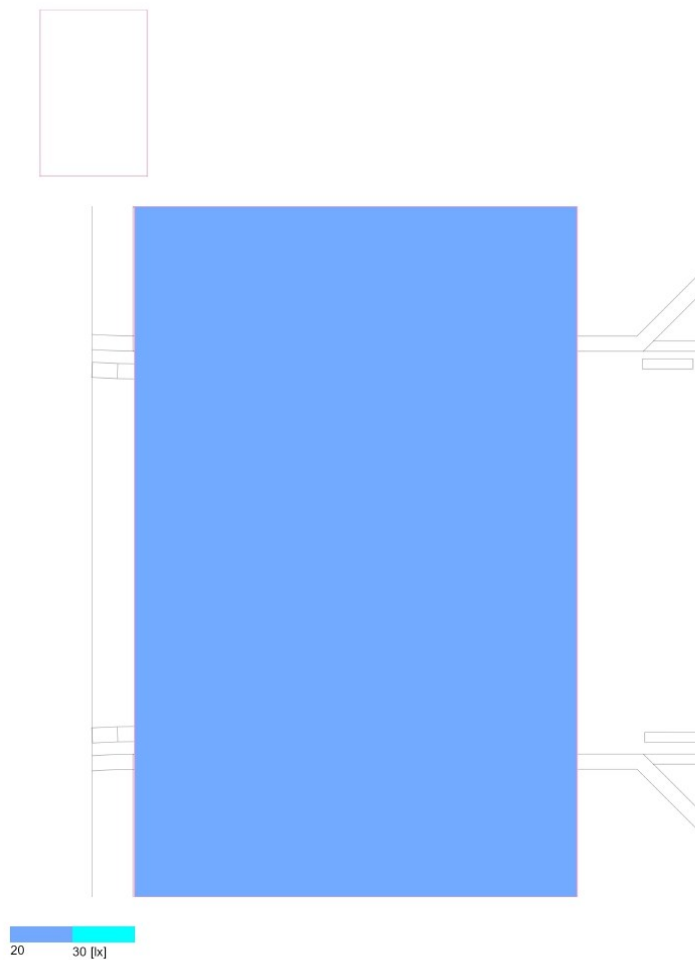
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	máx. 50 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.4 Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga)

(Escena de luz 1)

Plano útil (RH2)

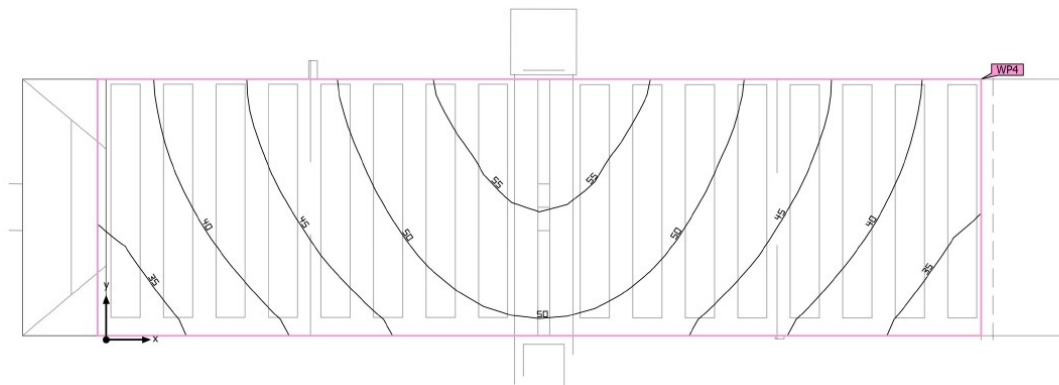


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2
Plano útil (RH2)	27.8 lx	21.6 lx	29.9 lx	0.78	0.72
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 20.0 lx			≥ 0.40	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.4 Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	66.66 m ²
Factor de degradación	0.85 (Global)

Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

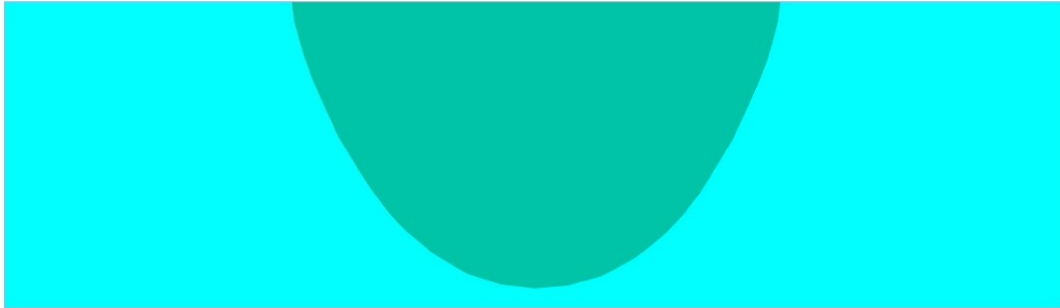
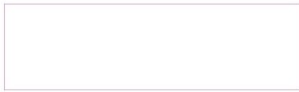
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	máx. 50 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.4 Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga)

(Escena de luz 1)

Plano útil (RV2)

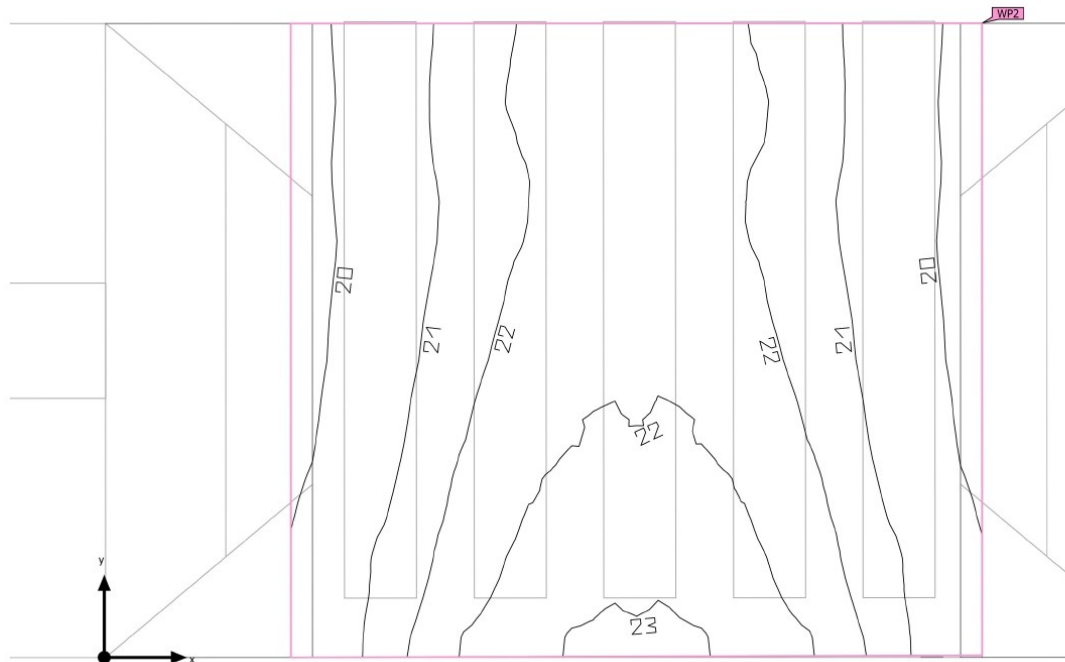


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	$U_0 (g_1)$ (Nominal)	g_2
Plano útil (RV2)	45.7 lx	31.1 lx	57.5 lx	0.68	0.54
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 20.0 lx			≥ 0.40	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.4 Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	21.09 m ²
Factor de degradación	0.85 (Global)

Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

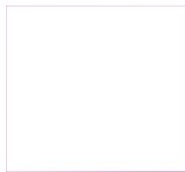
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	máx. 50 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.4 Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga)

(Escena de luz 1)

Plano útil (RV4)

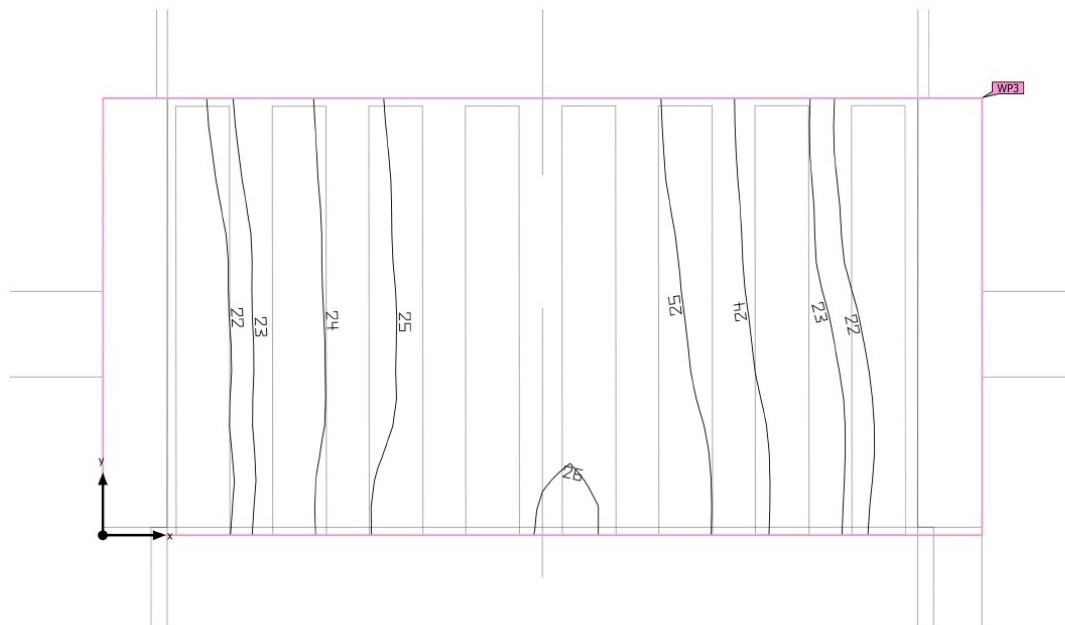


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	$U_0 (g_1)$ (Nominal)	g_2
Plano útil (RV4)	21.2 lx	19.7 lx	22.7 lx	0.93	0.87
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 20.0 lx			≥ 0.40	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.4 Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	33.43 m ²
Factor de degradación	0.85 (Global)

Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

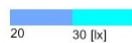
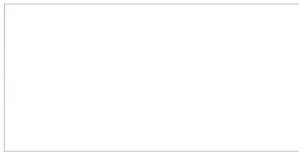
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	máx. 50 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.4 Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga)

(Escena de luz 1)

Plano útil (RV5 y RV6)



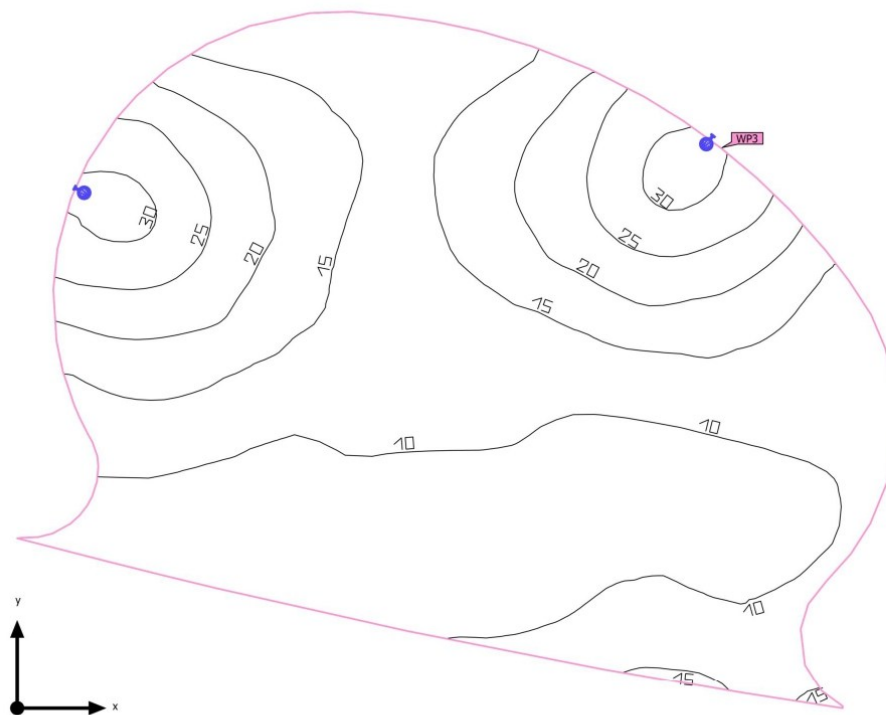
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2
Plano útil (RV5 y RV6)	23.5 lx	20.0 lx	26.1 lx	0.85	0.77
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 20.0 lx)			(≥ 0.40)	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.4 Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga)

5.3 Zonas verdes

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	202.48 m ²	Altura de montaje	4.000 m
Factor de degradación	0.85 (Global)	Altura Plano útil	0.000 m
		Zona marginal Plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo⁽²⁾	Consumo	347 kWh/a	máx. 7100 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.20 W/m ²	–		
		1.33 W/m ² /100 lx	–		

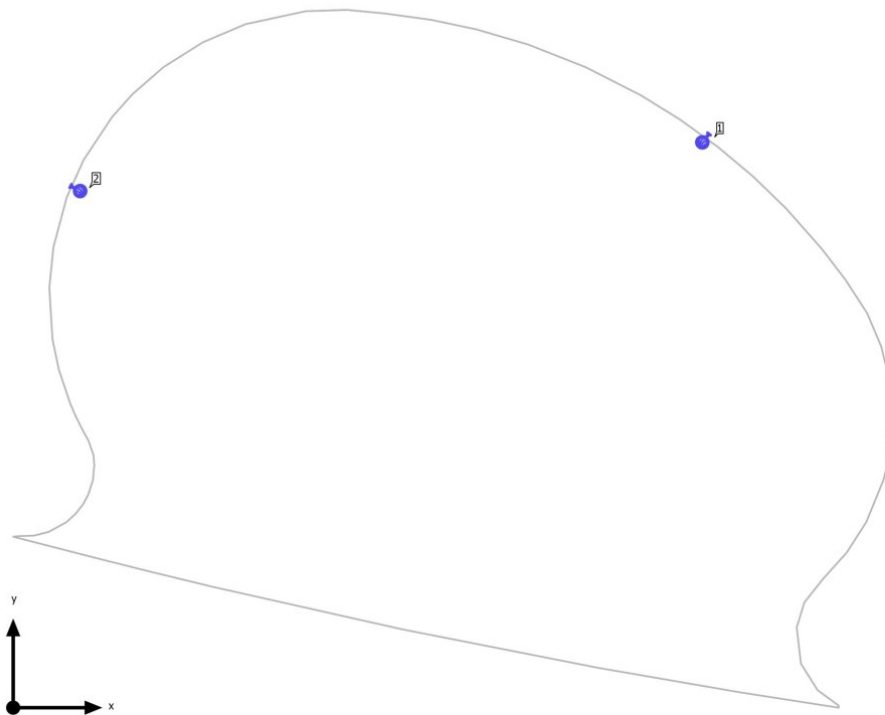
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

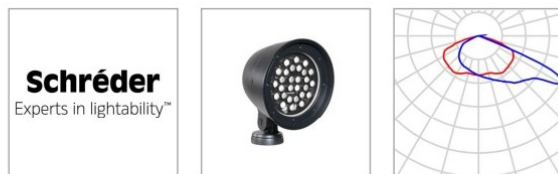
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias



Fabricante	Schröder	P	19.8 W
Nombre del artículo	VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2632 lm
Lámpara	1x 20 LEDs 300mA WW 730		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Rotación de	MF	Luminaria
15.012 m	12.382 m	4.000 m	5.0° / 0.0° / 142.1°	0.85	1
1.224 m	11.252 m	4.000 m	5.0° / -0.0° / -117.5°	0.85	2

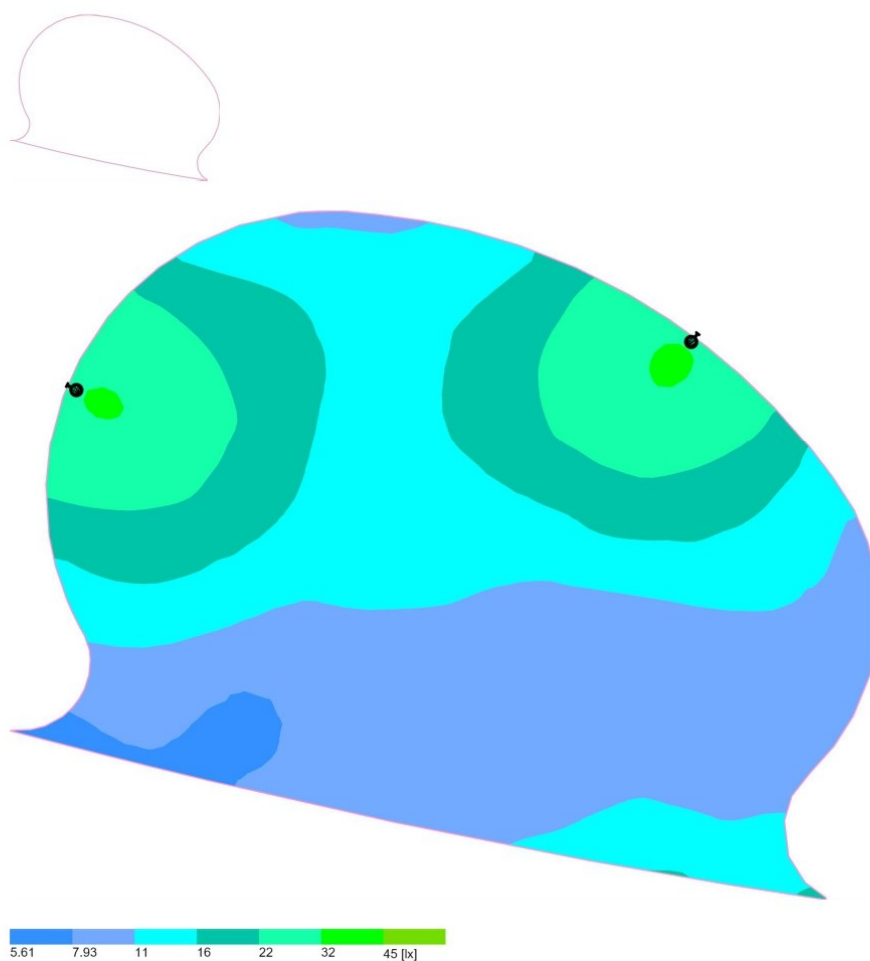
Lista de luminarias

Φ_{total} 5264 lm	P_{total} 39.6 W	Rendimiento lumínico 132.9 lm/W
---------------------------	-----------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

(Escena de luz 1)

Plano útil (Depositos 1)

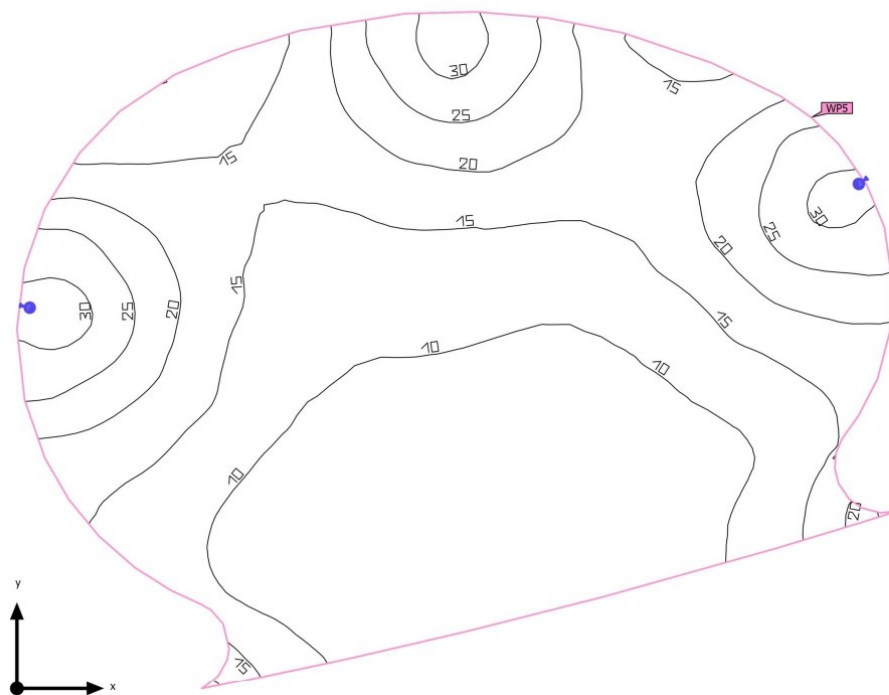


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominal)	g_2
Plano útil (Depositos 1)	14.7 lx	6.42 lx	32.3 lx	0.44	0.20
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 5.00 lx)			(≥ 0.25)	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	288.89 m ²	Altura de montaje	4.000 m
Factor de degradación	0.85 (Global)	Altura plano útil	0.000 m
		Zona marginal plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	347 kWh/a	máx. 10150 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.14 W/m ²	–		
		0.91 W/m ² /100 lx	–		

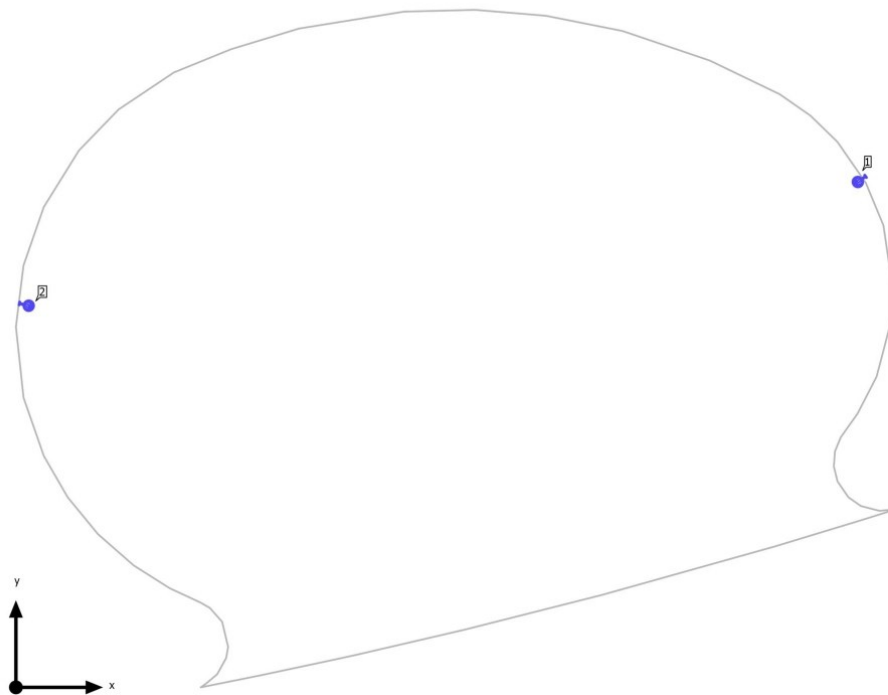
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

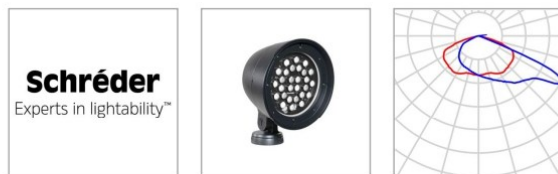
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias



Fabricante	Schröder	P	19.8 W
Nombre del artículo	VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2632 lm
Lámpara	1x 20 LEDs 300mA WW 730		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Rotación de	MF	Luminaria
21.621 m	13.007 m	4.000 m	10.0° / -0.0° / 126.6°	0.85	1
0.073 m	9.764 m	4.000 m	10.0° / -0.0° / -103.1°	0.85	2

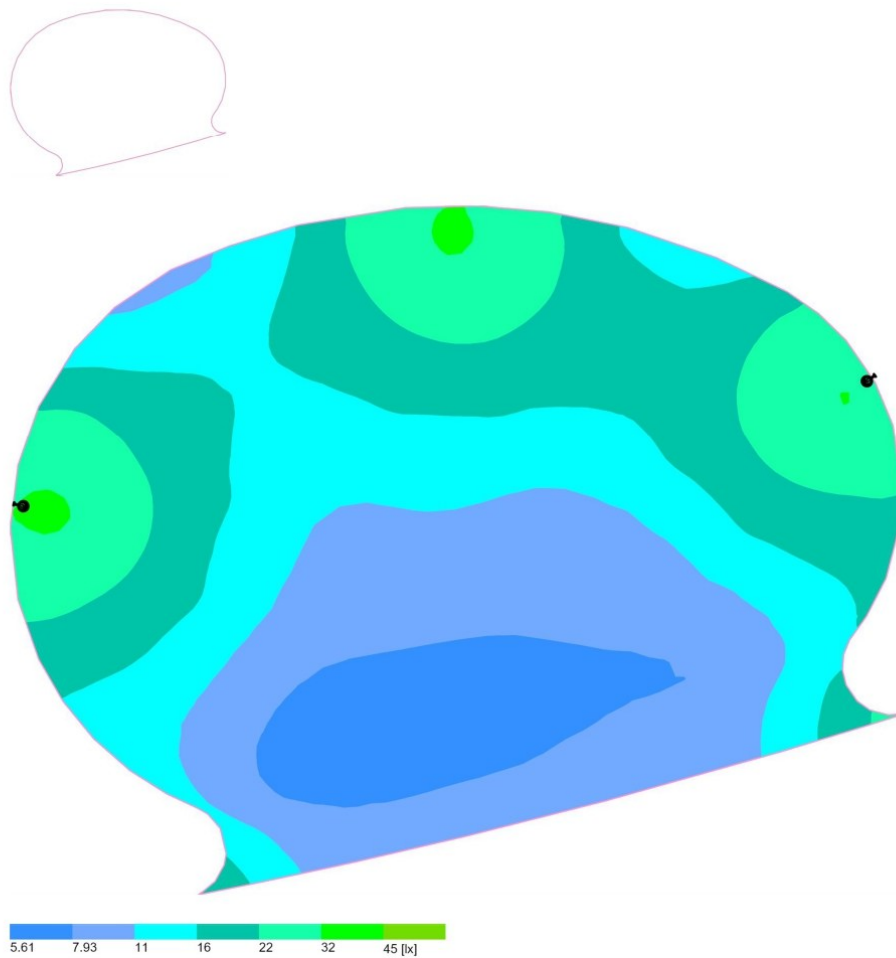
Lista de luminarias

Φ_{total} 5264 lm	P_{total} 39.6 W	Rendimiento lumínico 132.9 lm/W
---------------------------	-----------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

(Escena de luz 1)

Plano útil (Depositos 2)

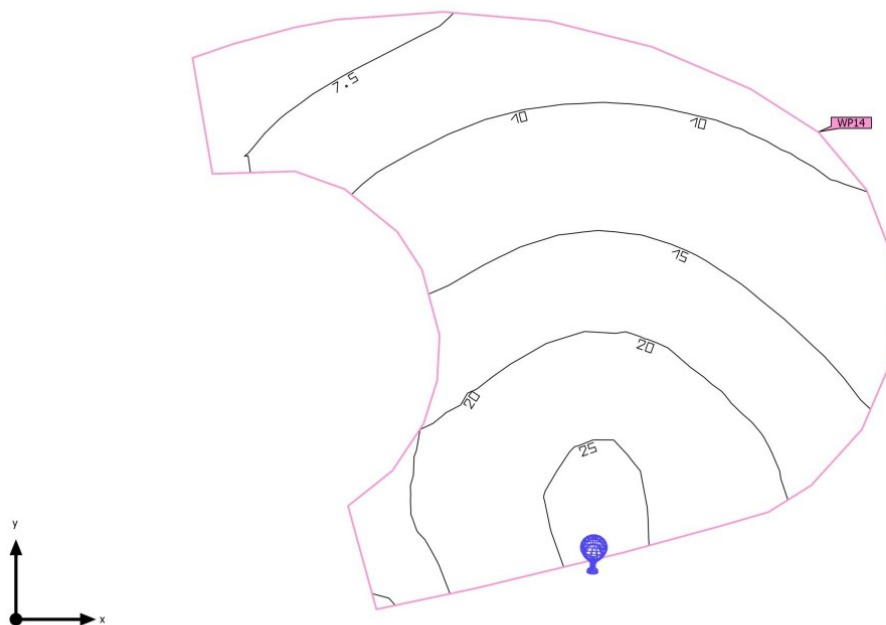


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominal)	g_2
Plano útil (Depositos 2)	15.1 lx	6.55 lx	32.6 lx	0.43	0.20
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 5.00 lx)			(≥ 0.25)	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	31.78 m ²	Altura de montaje	4.000 m
Factor de degradación	0.85 (Global)	Altura plano útil	0.000 m
		Zona marginal plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	173 kWh/a	máx. 1150 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.62 W/m ²	–		
		4.11 W/m ² /100 lx	–		

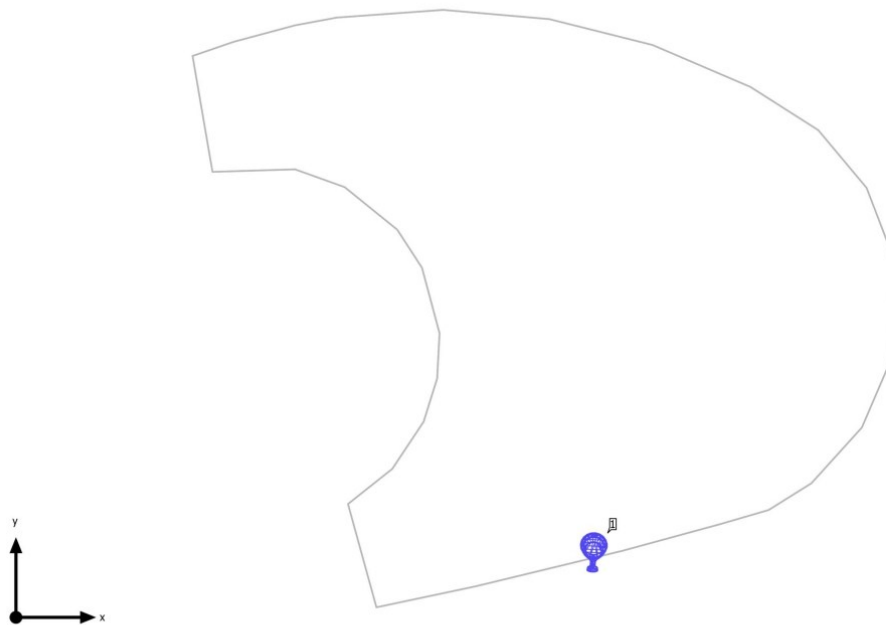
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

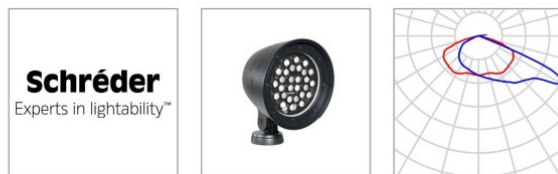
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias



Fabricante	Schröder	P	19.8 W
Nombre del artículo	VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2632 lm
Lámpara	1x 20 LEDs 300mA WW 730		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Rotación de	MF	Luminaria
6.381 m	0.521 m	4.000 m	20.0° / -0.0° / -2.9°	0.85	1

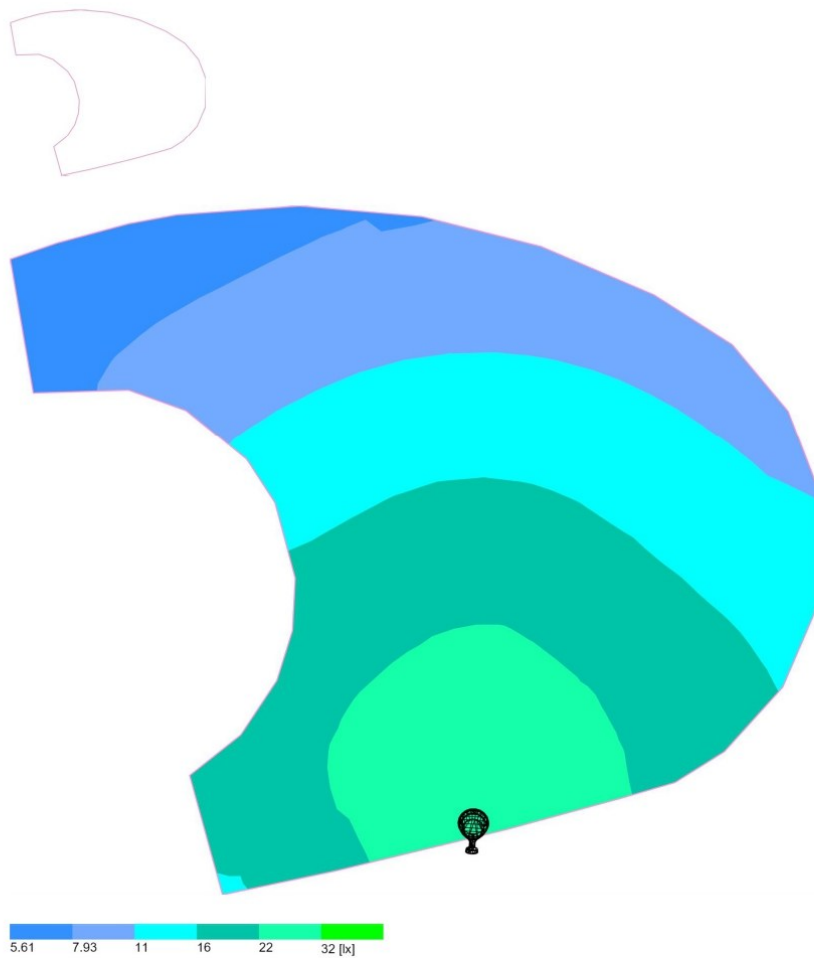
Lista de luminarias

Φ_{total} 2632 lm	P_{total} 19.8 W	Rendimiento lumínico 132.9 lm/W
---------------------------	-----------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

(Escena de luz 1)

Plano útil (Depositos 3)

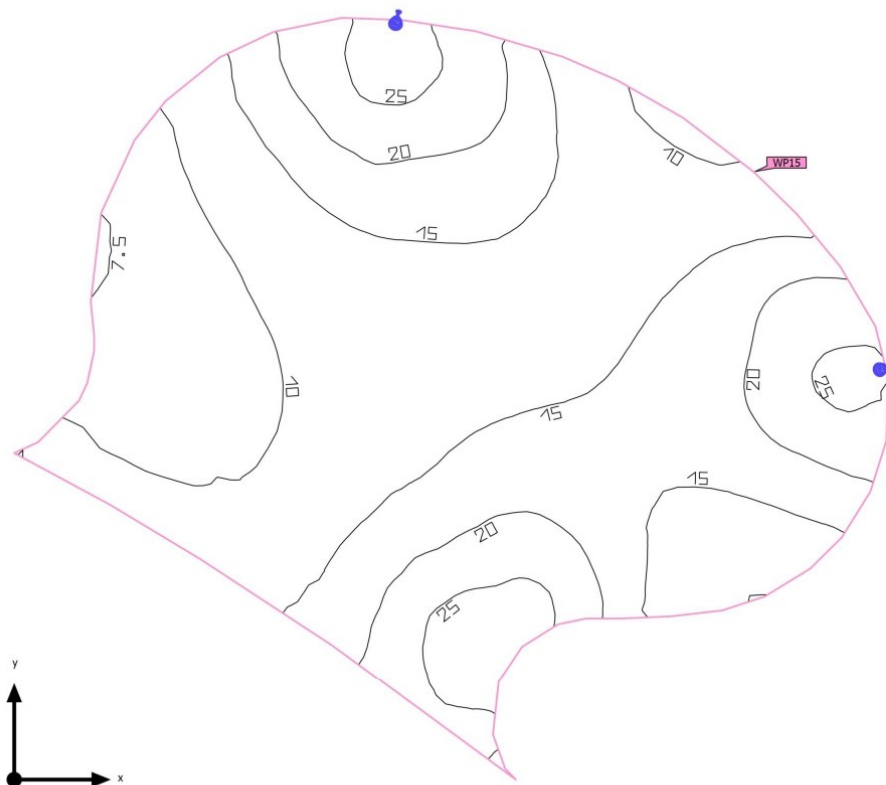


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominal)	g_2
Plano útil (Depositos 3)	15.2 lx	6.08 lx	26.1 lx	0.40	0.23
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 5.00 lx			≥ 0.25	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	183.26 m ²
Factor de degradación	0.85 (Global)

Altura de montaje	4.000 m
Altura plano útil	0.000 m
Zona marginal plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo⁽²⁾	Consumo	347 kWh/a	máx. 6450 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.22 W/m ²	–		
		1.39 W/m ² /100 lx	–		

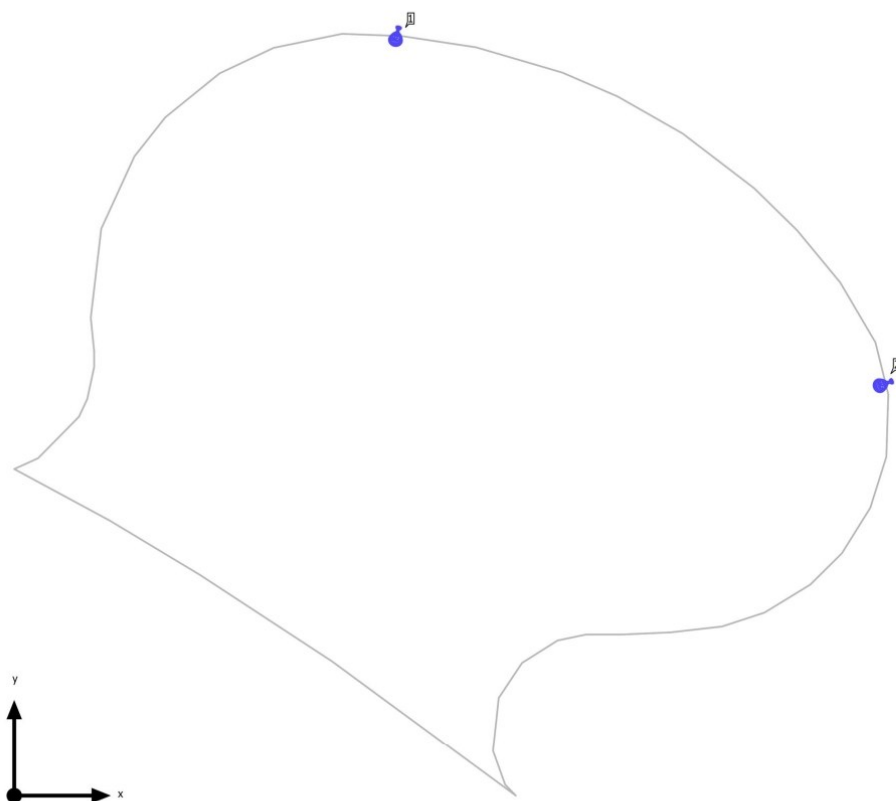
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

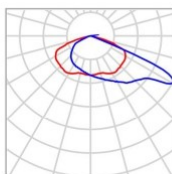
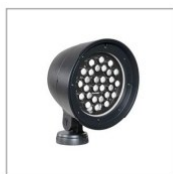
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias



Fabricante	Schröder	P	19.8 W
Nombre del artículo	VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2632 lm
Lámpara	1x 20 LEDs 300mA WW 730		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Rotación de	MF	Luminaria
8.142 m	16.288 m	4.000 m	25.0° / -0.0° / 166.1°	0.85	1
18.589 m	8.797 m	4.000 m	25.0° / 0.0° / 110.4°	0.85	2

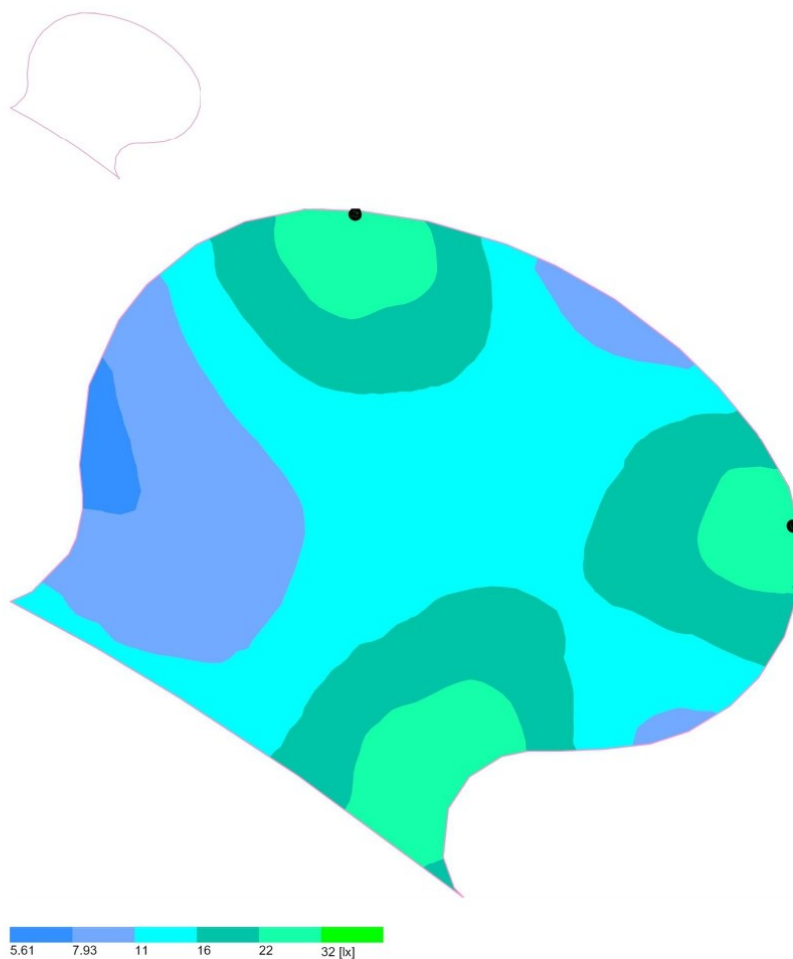
Lista de luminarias

Φ_{total} 5264 lm	P_{total} 39.6 W	Rendimiento lumínico 132.9 lm/W
---------------------------	-----------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

(Escena de luz 1)

Plano útil (Depositos 4)

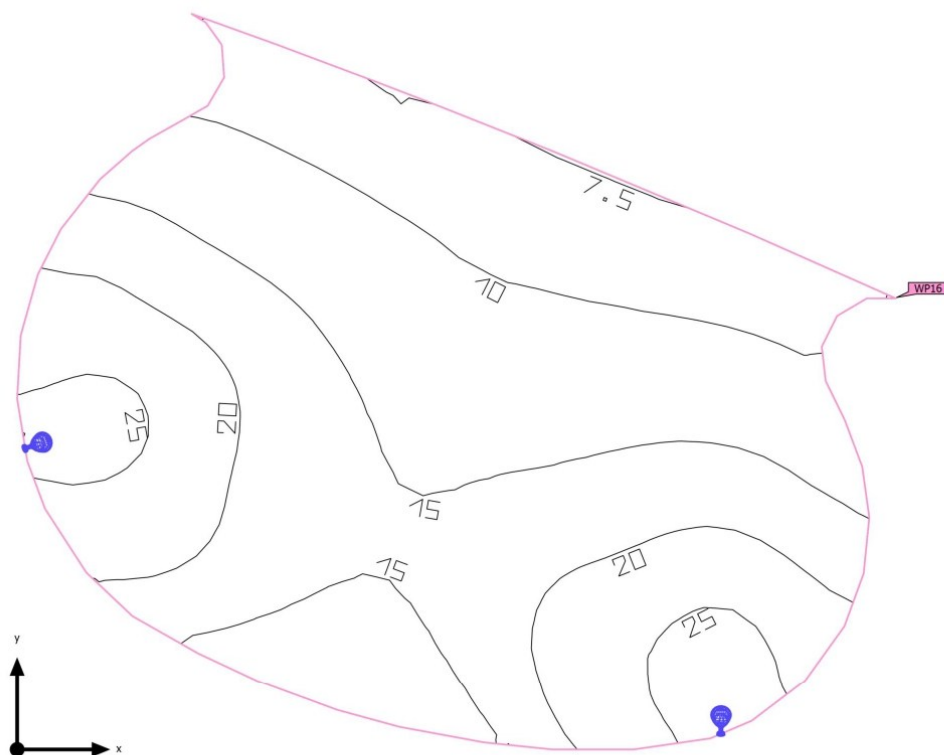


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominal)	g_2
Plano útil (Depositos 4)	15.5 lx	7.35 lx	29.0 lx	0.47	0.25
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 5.00 lx)			(≥ 0.25)	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	90.72 m ²	Altura de montaje	4.000 m
Factor de degradación	0.85 (Global)	Altura plano útil	0.000 m
		Zona marginal plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	347 kWh/a	máx. 3200 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.44 W/m ²	–		
		2.78 W/m ² /100 lx	–		

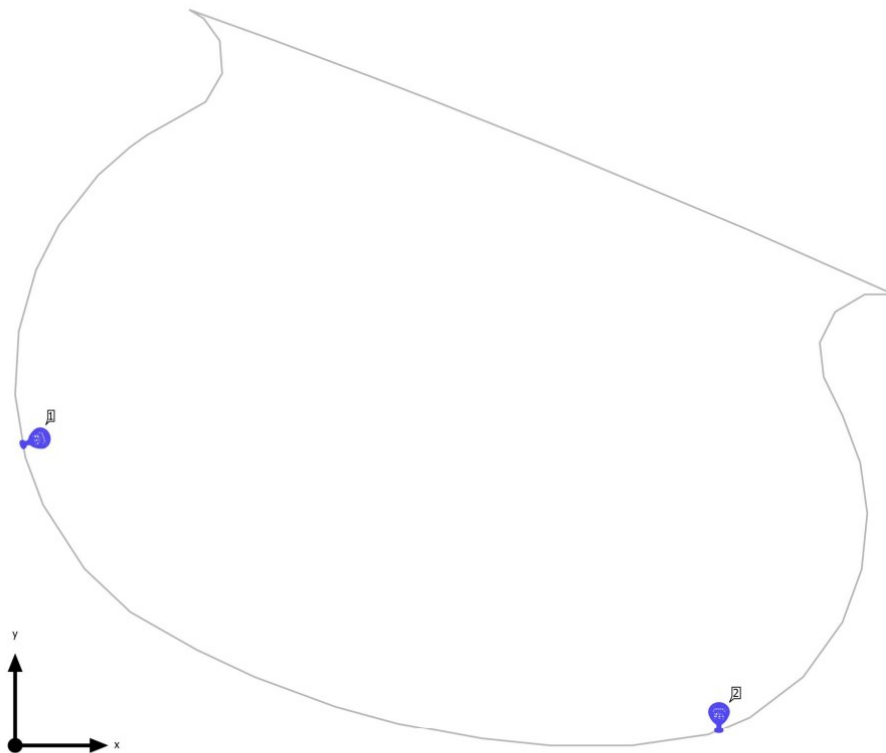
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

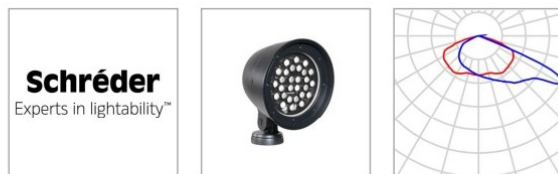
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias



Fabricante	Schröder	P	19.8 W
Nombre del artículo	VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2632 lm
Lámpara	1x 20 LEDs 300mA WW 730		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Rotación de	MF	Luminaria
0.101 m	4.308 m	4.000 m	25.0° / -0.0° / -70.0°	0.85	1
10.061 m	0.210 m	4.000 m	25.0° / -0.0° / -0.0°	0.85	2

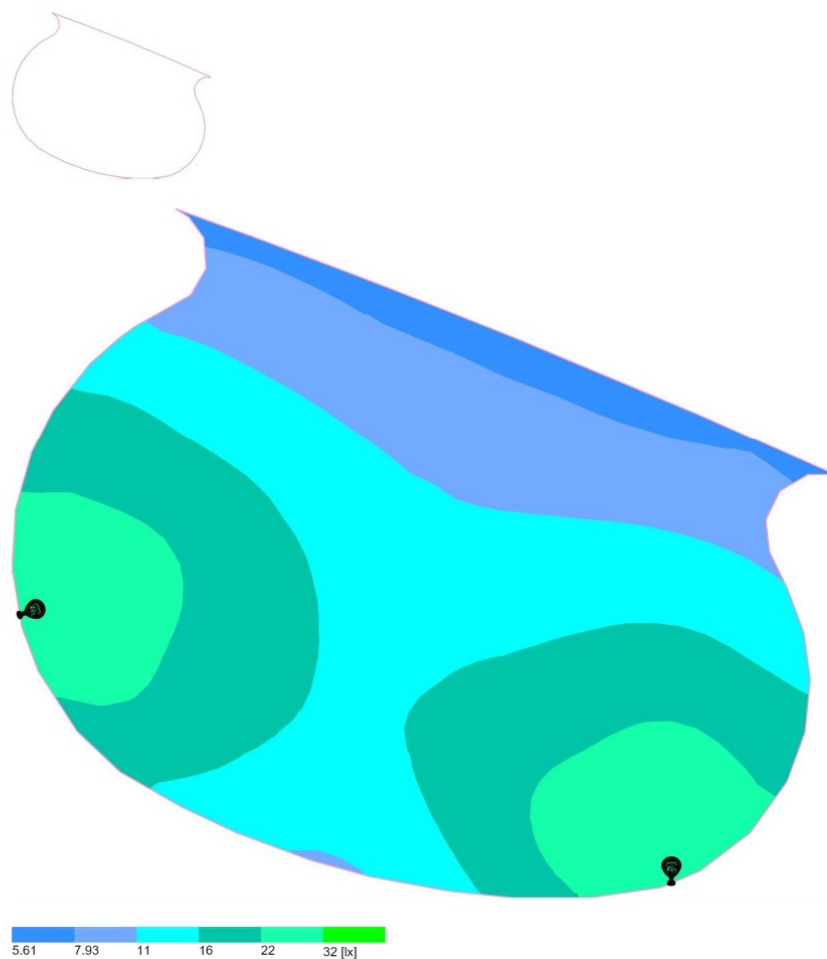
Lista de luminarias

Φ_{total} 5264 lm	P_{total} 39.6 W	Rendimiento lumínico 132.9 lm/W
---------------------------	-----------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

(Escena de luz 1)

Plano útil (Depositos 5)

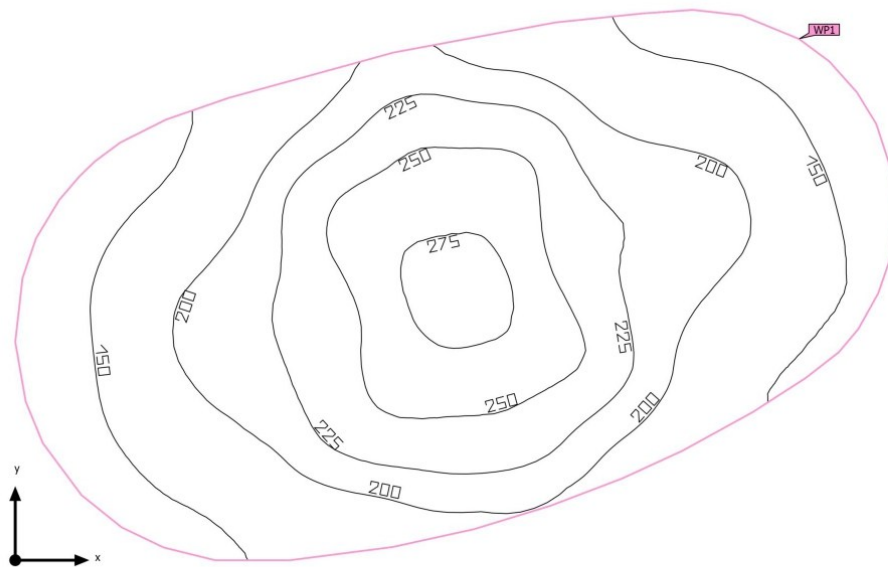


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominal)	g_2
Plano útil (Depositos 5)	15.7 lx	7.21 lx	27.1 lx	0.46	0.27
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 5.00 lx)			(≥ 0.25)	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

Football (Escena de luz 1)

Resumen



Base	712.56 m ²
Factor de degradación	0.85 (Global)

Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.000 m

Football (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

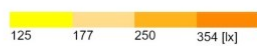
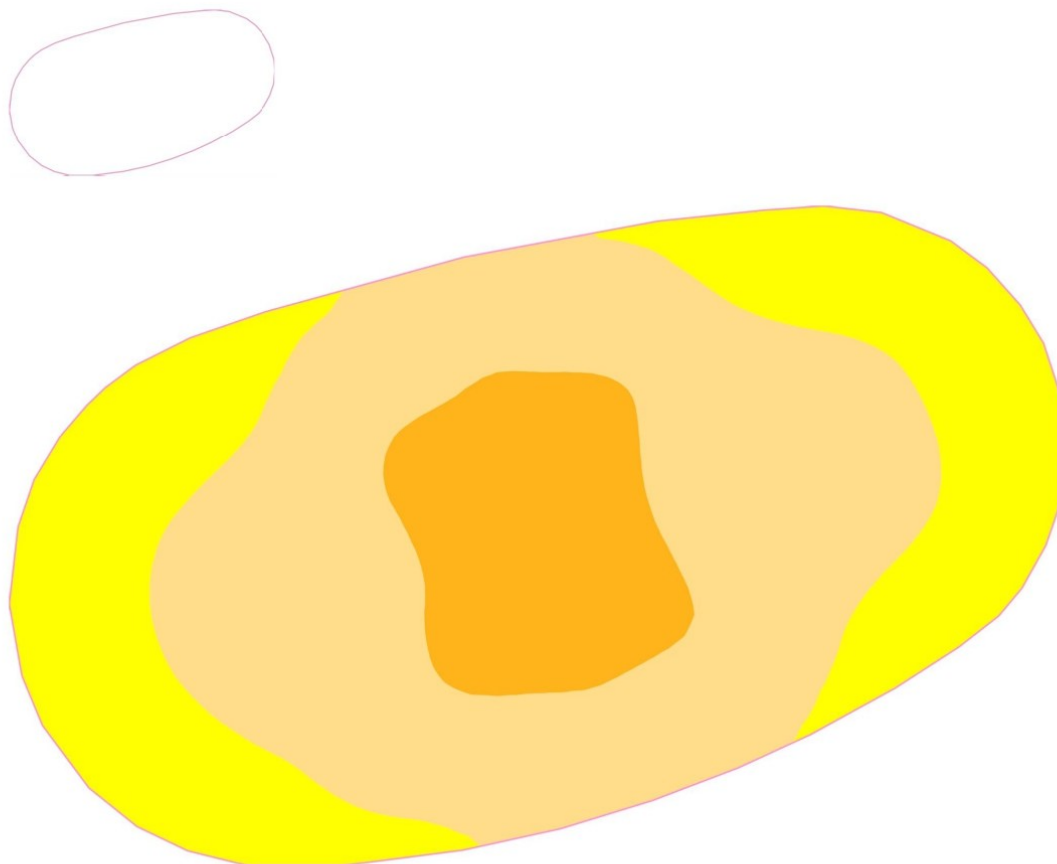
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	máx. 50 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Football (Escena de luz 1)

Plano útil (Football)

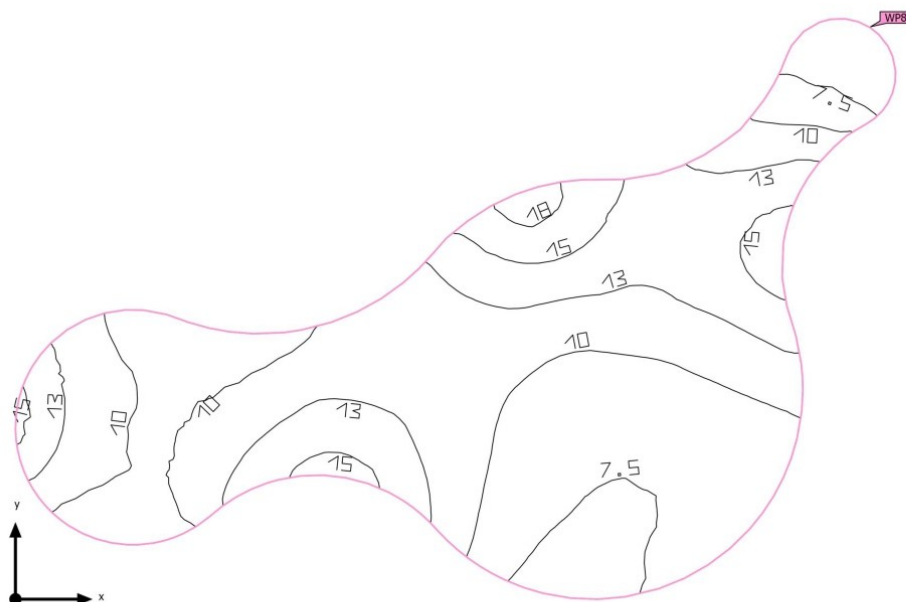


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	$U_0 (g_1)$ (Nominal)	g_2
Plano útil (Football)	200 lx	133 lx	292 lx	0.67	0.46
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 50.0 lx			≥ 0.40	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	305.75 m ²
Factor de degradación	0.85 (Global)

Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

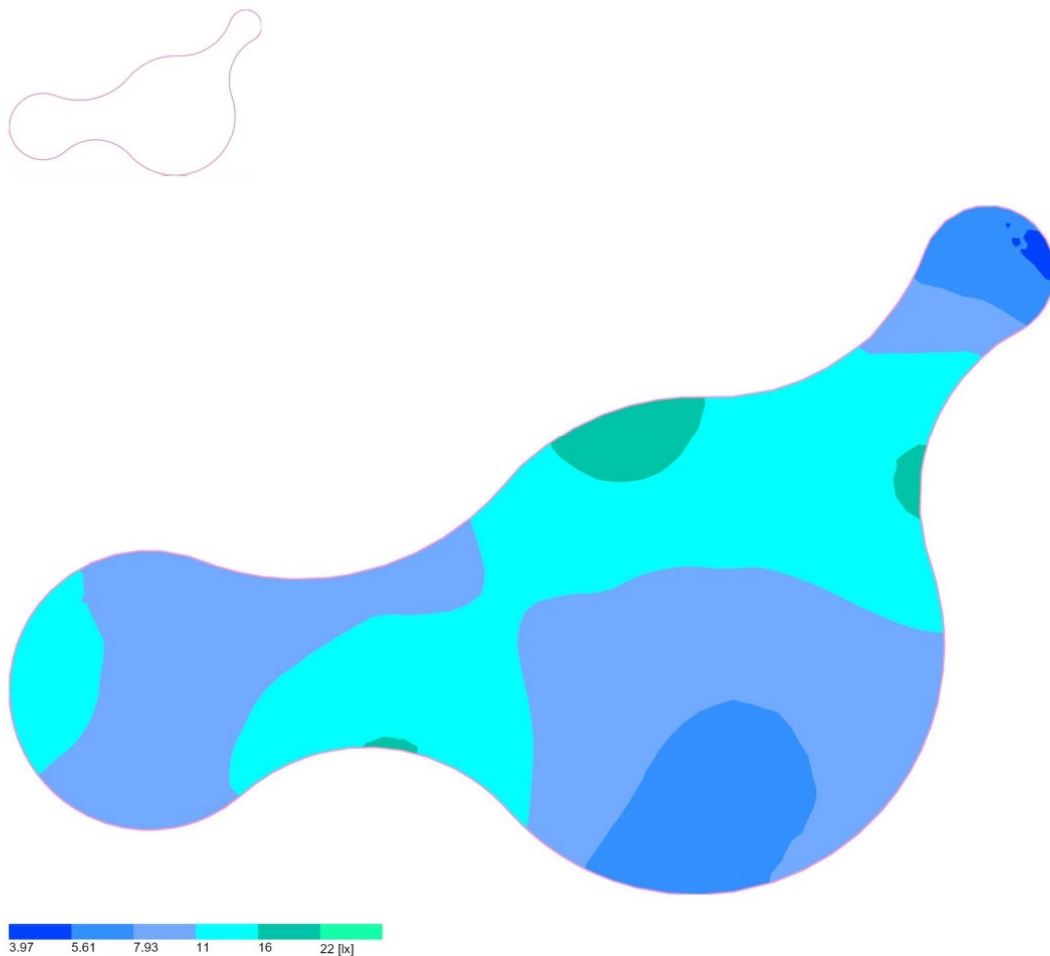
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	máx. 50 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Plano útil (Foso 1)

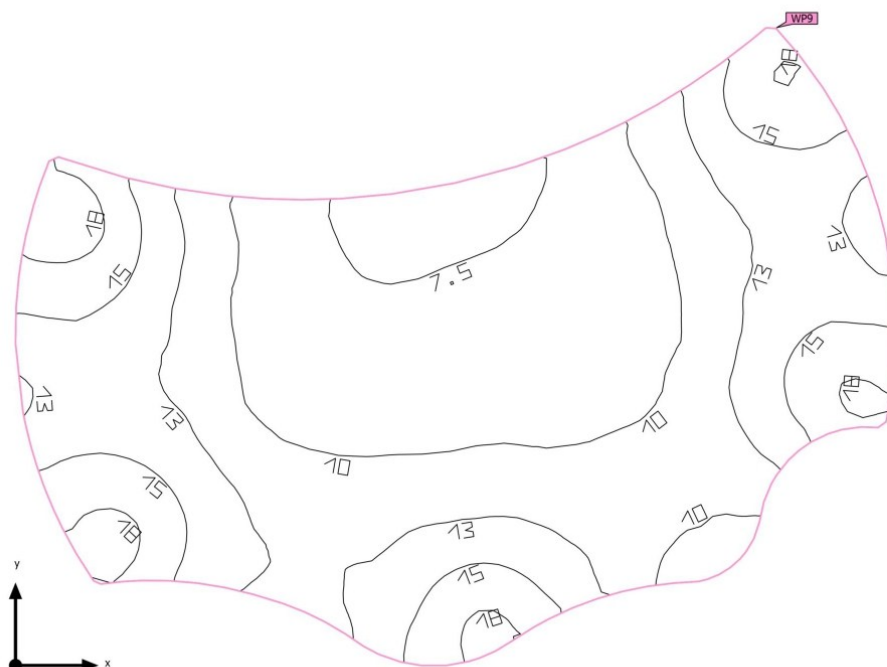


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominal)	g_2
Plano útil (Foso 1)	10,9 lx	5,21 lx	18,9 lx	0,48	0,28
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	$\geq 5,00$ lx			$\geq 0,25$	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	426.43 m ²
Factor de degradación	0.85 (Global)

Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

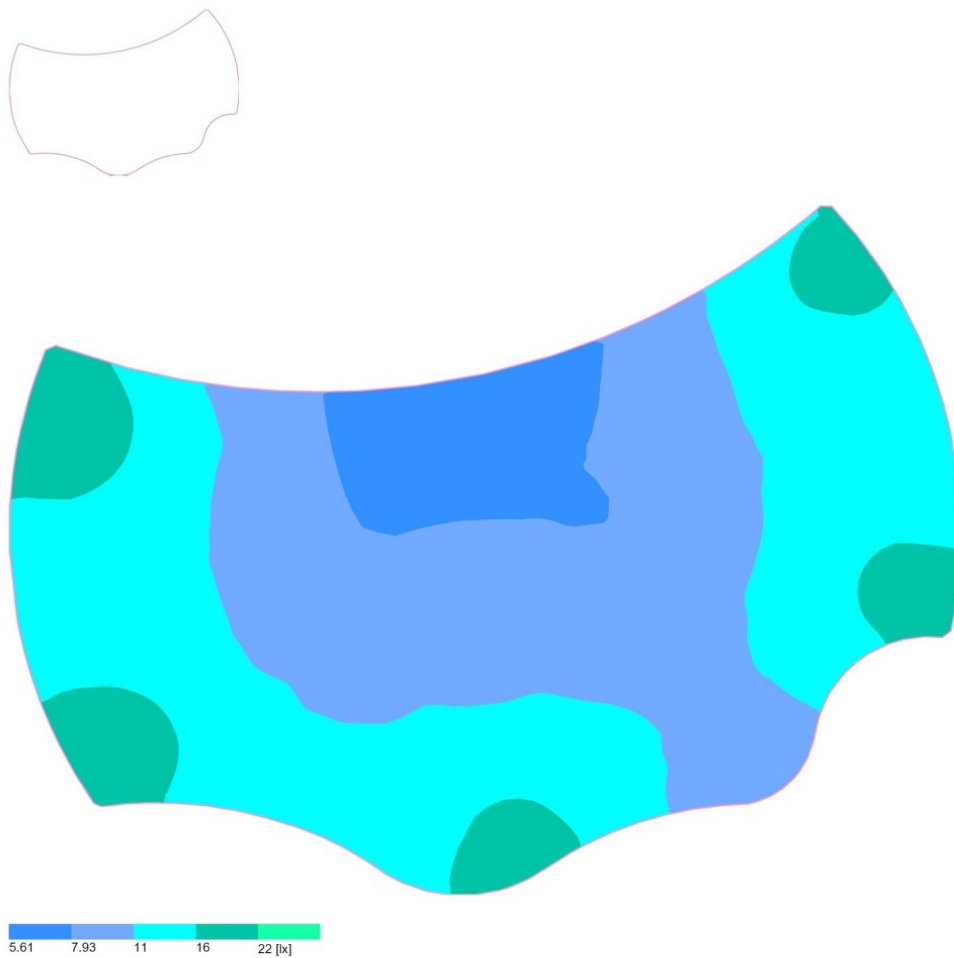
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	máx. 50 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Plano útil (Foso 2)

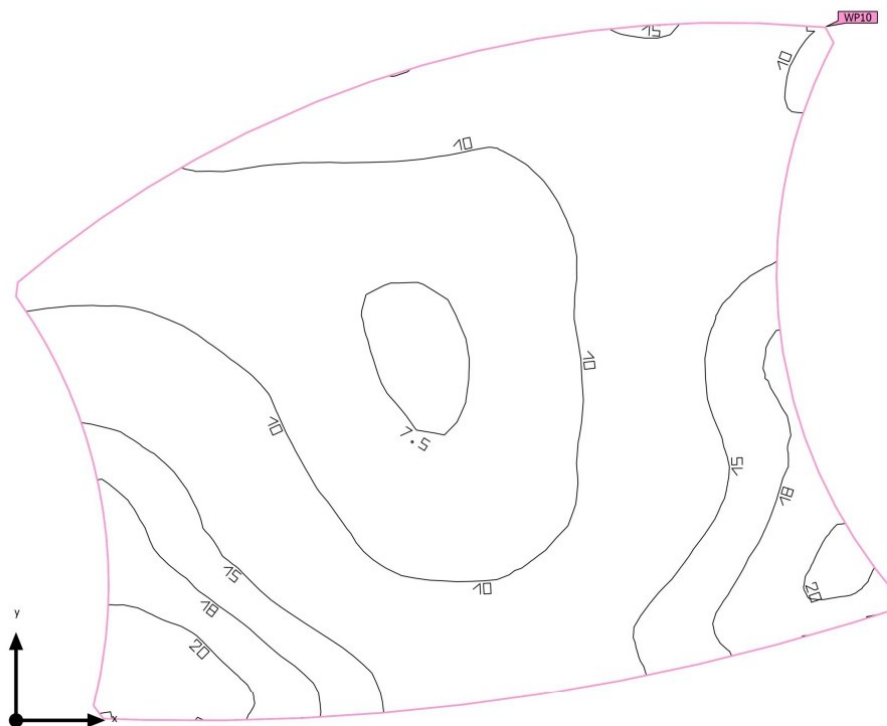


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominal)	g_2
Plano útil (Foso 2)	11.8 lx	6.31 lx	19.2 lx	0.53	0.33
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 5.00 lx			≥ 0.25	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	253.72 m ²
Factor de degradación	0.85 (Global)

Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

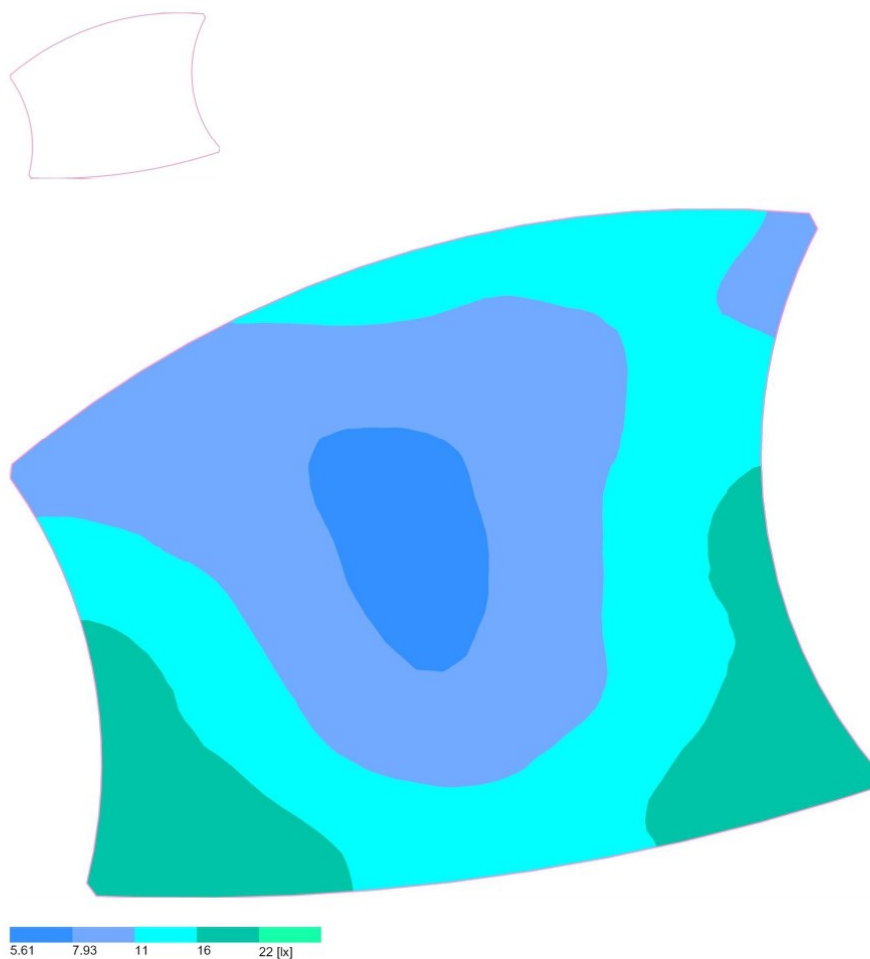
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	máx. 50 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Plano útil (Foso 3)

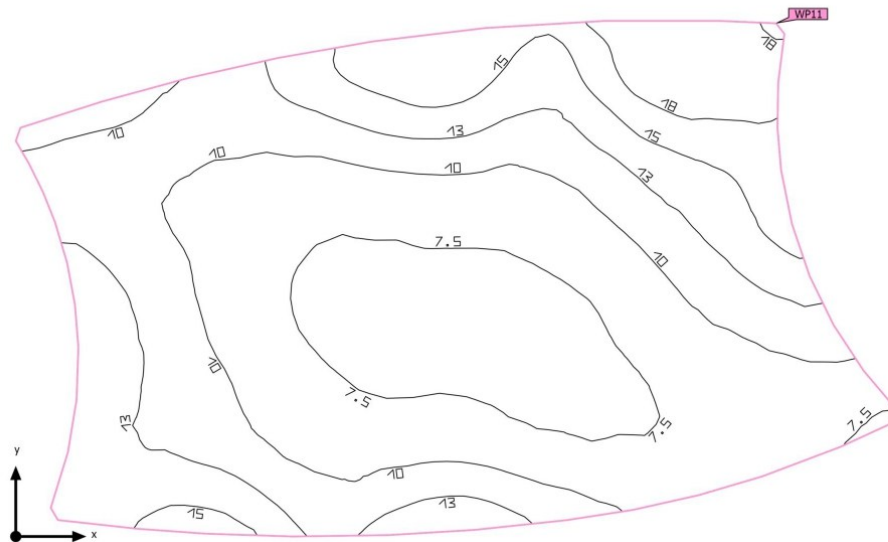


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominal)	g_2
Plano útil (Foso 3)	12.2 lx	7.24 lx	22.0 lx	0.59	0.33
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 5.00 lx)			(≥ 0.25)	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	277.38 m ²	Altura Plano útil	0.000 m
Factor de degradación	0.85 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

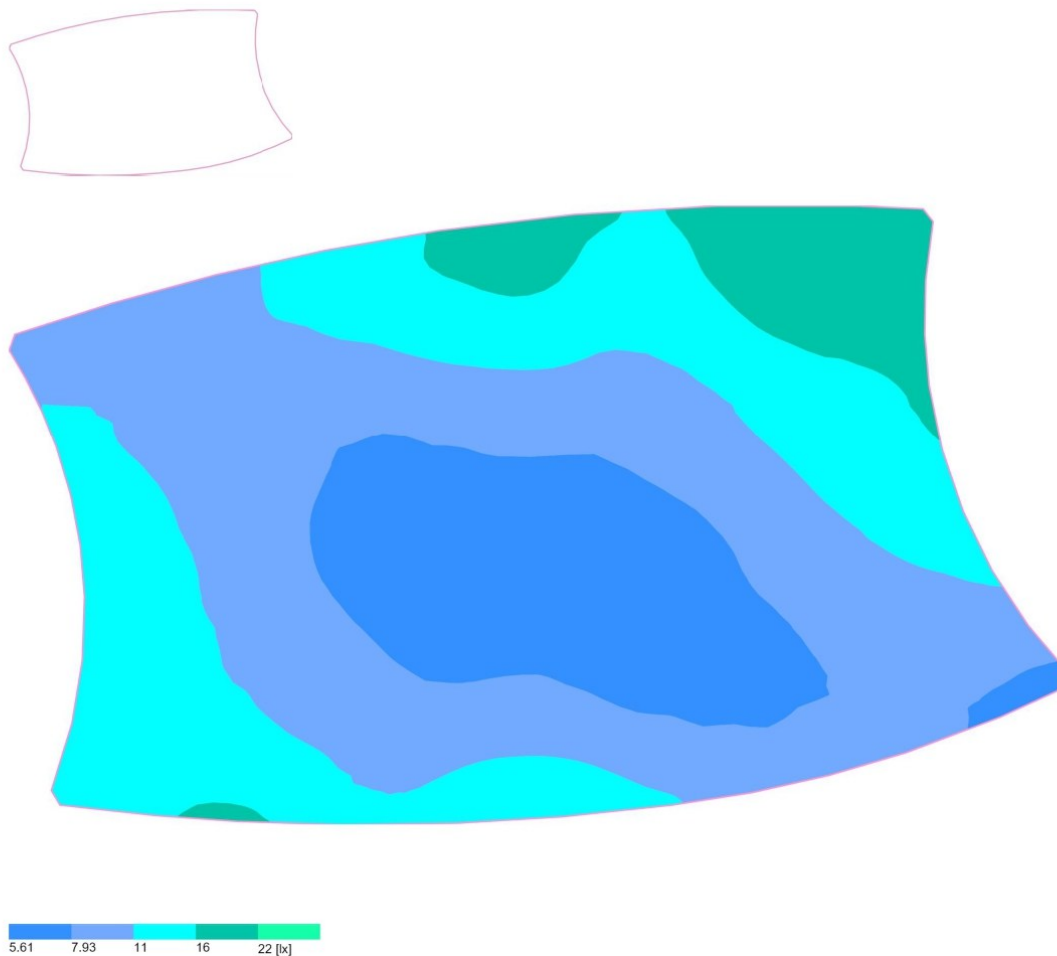
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	máx. 50 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Plano útil (Foso 4)

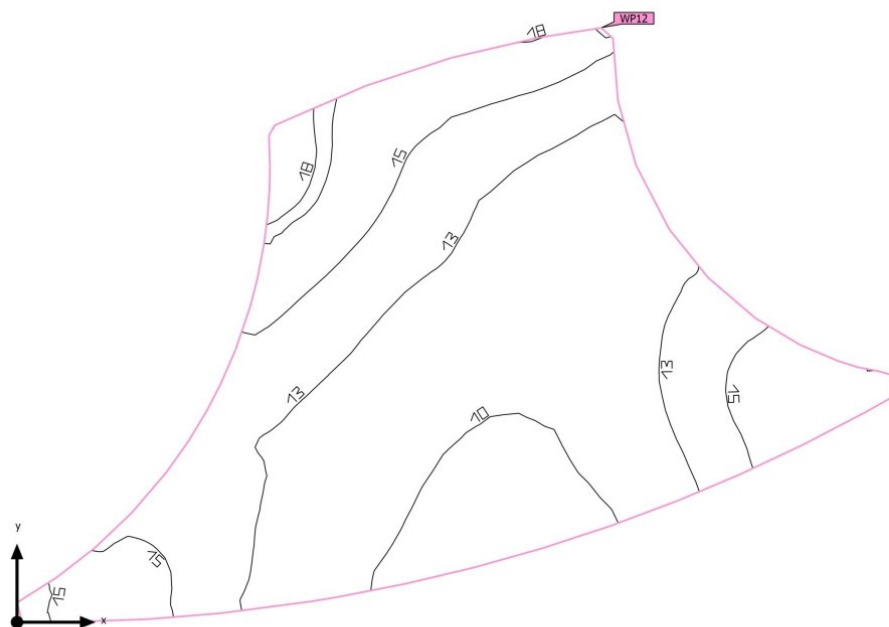


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominal)	g_2
Plano útil (Foso 4)	10.8 lx	6.65 lx	19.7 lx	0.62	0.34
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 5.00 lx			≥ 0.25	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	147.44 m ²	Altura Plano útil	0.000 m
Factor de degradación	0.85 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

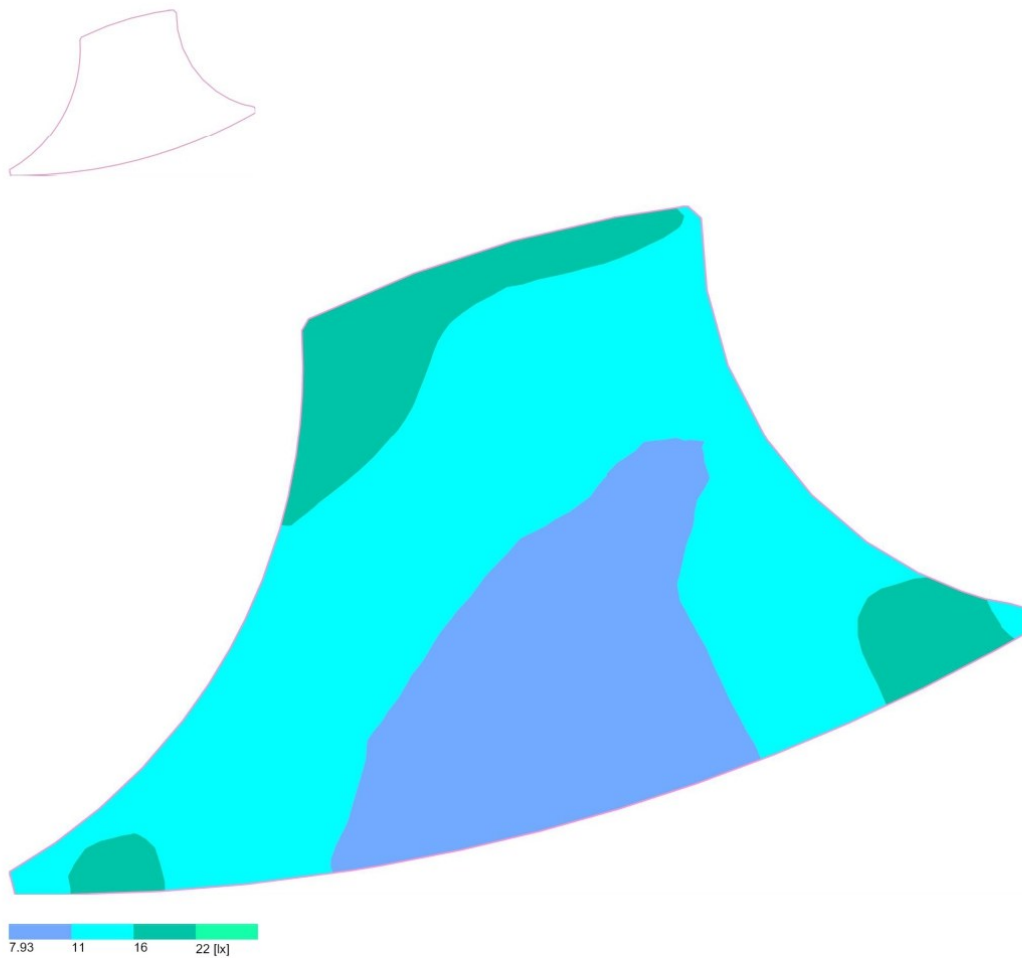
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	máx. 50 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Plano útil (Foso 5)

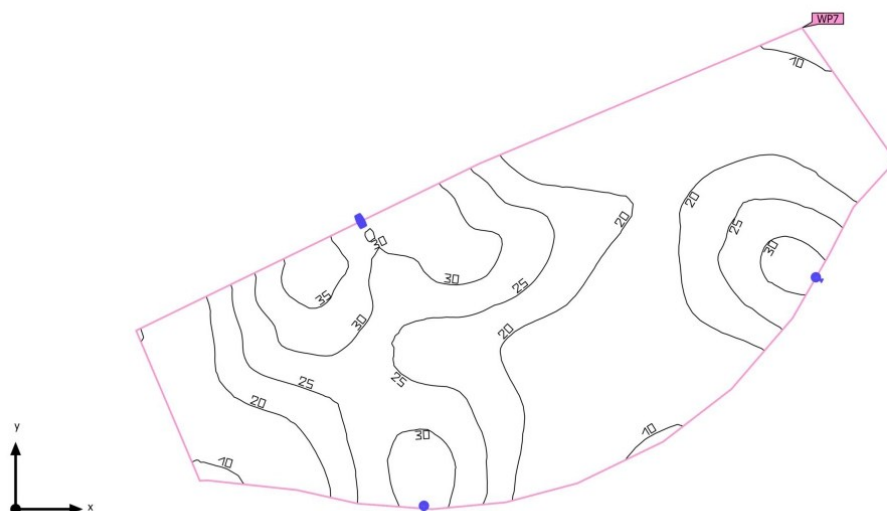


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominal)	g_2
Plano útil (Foso 5)	12.9 lx	9.12 lx	19.1 lx	0.71	0.48
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 5.00 lx			≥ 0.25	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	198.91 m ²	Altura de montaje	4.000 m
Factor de degradación	0.85 (Global)	Altura plano útil	0.000 m
		Zona marginal plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	628 kWh/a	máx. 7000 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.36 W/m ²	–		
		1.67 W/m ² /100 lx	–		

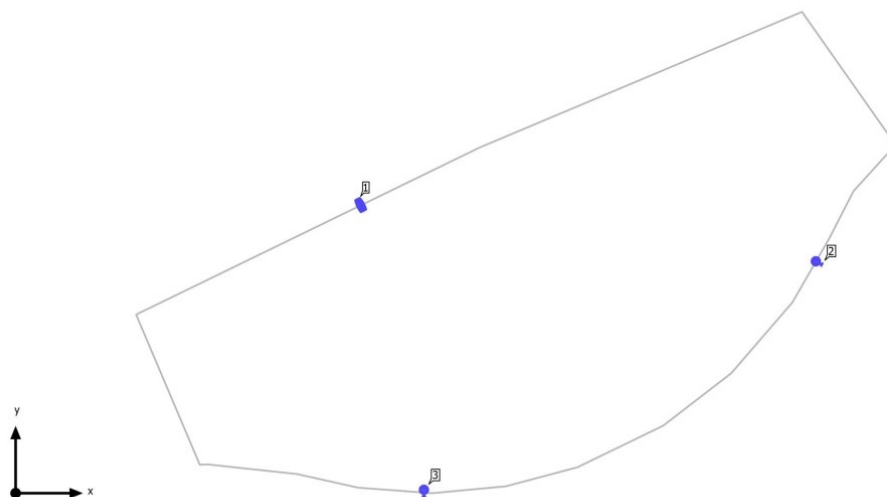
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Schröder		TECEO S / 5345 / 20 LEDs 500mA WW 730 32,1W / / 484702	32.1 W	3941 lm	122.8 lm/W
2	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias

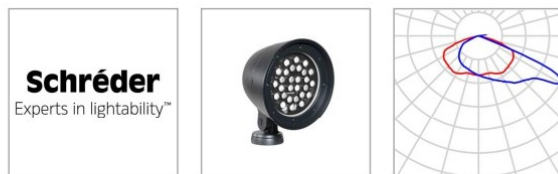


Fabricante	Schröder	P	32.1 W
Nombre del artículo	TECEO S / 5345 / 20 LEDs 500mA WW 730 32,1W / / 484702	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	3941 lm
Lámpara	1x 20 LEDs 500mA WW 730		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Rotación de	MF	Luminaria
10.731 m	9.202 m	4.000 m	0.0° / 0.0° / -153.0°	0.85	1

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Schröder	P	19.8 W
Nombre del artículo	VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2632 lm
Lámpara	1x 20 LEDs 300mA WW 730		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Rotación de	MF	Luminaria
25.299 m	7.160 m	4.000 m	0.0° / -0.0° / 61.5°	0.85	2
12.806 m	-0.126 m	4.000 m	0.0° / -0.0° / 0.5°	0.85	3

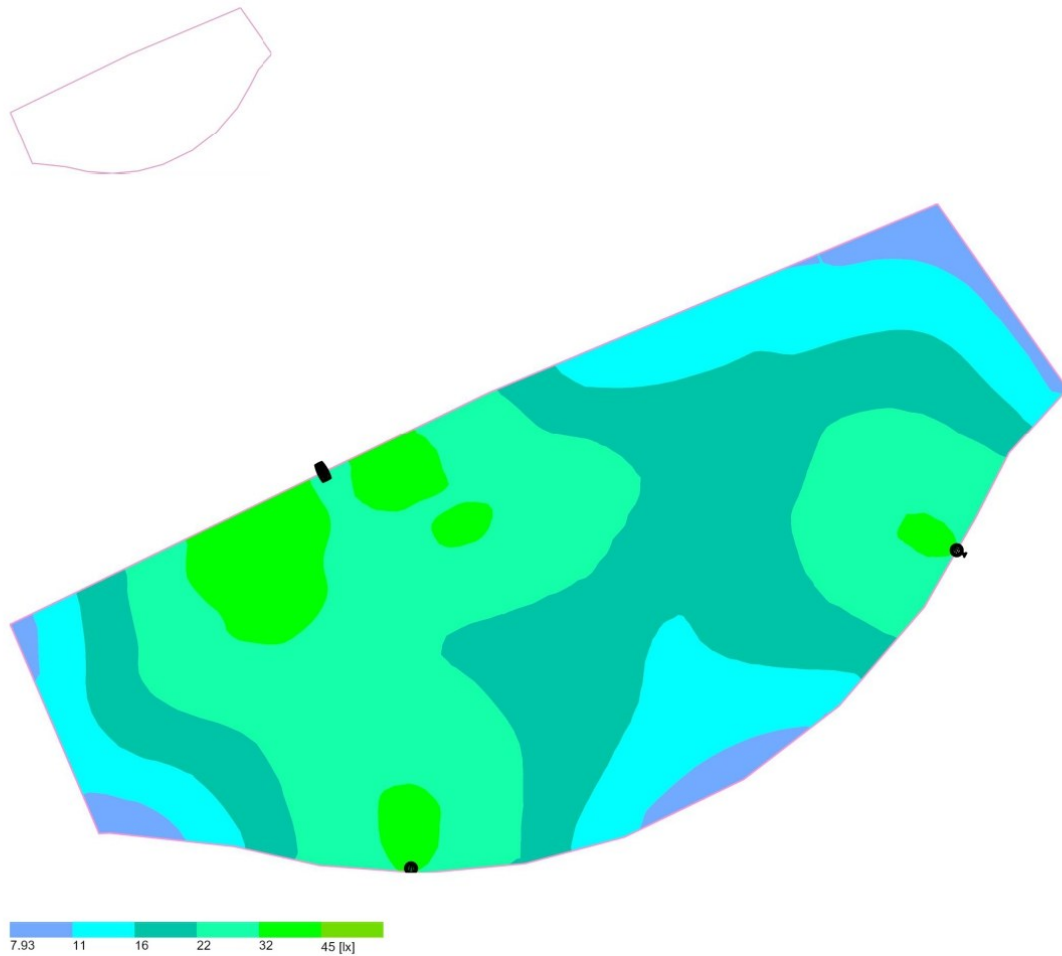
Lista de luminarias

Φ_{total} 9205 lm	P_{total} 71.7 W	Rendimiento lumínico 128.4 lm/W
---------------------------	-----------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Schröder		TECEO S / 5345 / 20 LEDs 500mA WW 730 32,1W / / 484702	32.1 W	3941 lm	122.8 lm/W
2	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

(Escena de luz 1)

Plano útil (ZV.C)

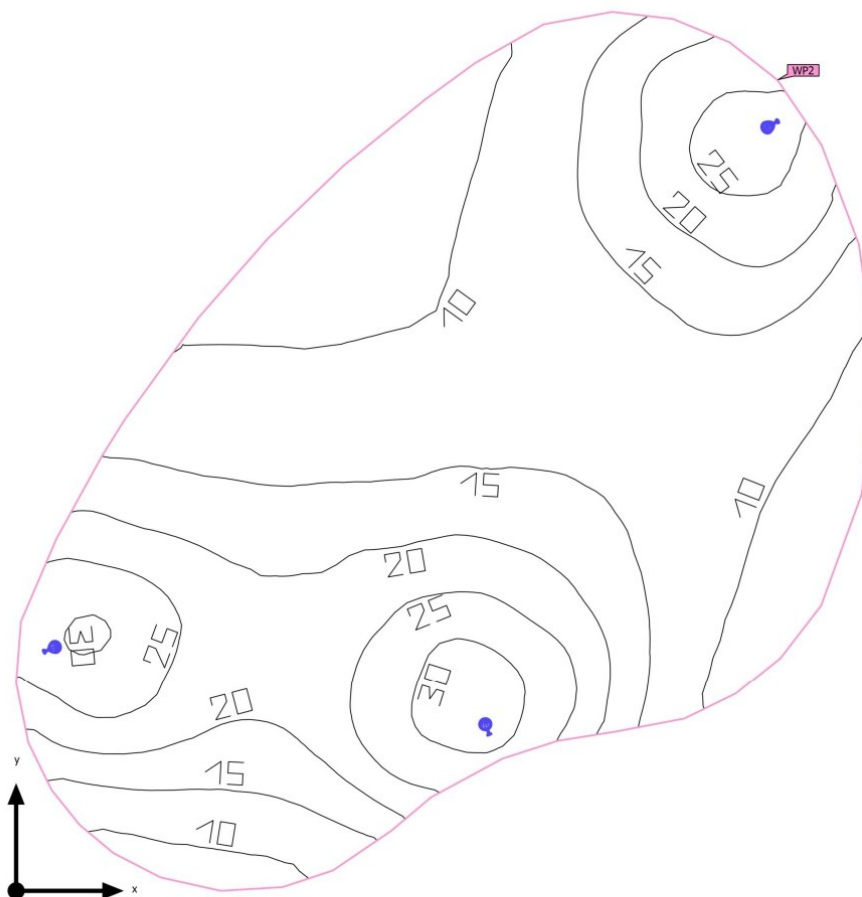


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominal)	g_2
Plano útil (ZV.C)	21.5 lx	8.68 lx	37.2 lx	0.40	0.23
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 5.00 lx			≥ 0.25	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

ZV1 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	247.36 m ²
Factor de degradación	0.85 (Global)

Altura de montaje	4.000 m
Altura plano útil	0.000 m
Zona marginal plano útil	0.000 m

ZV1 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	520 kWh/a	máx. 8700 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.24 W/m ²	–		
		1.46 W/m ² /100 lx	–		

(2) Calculado mediante la eval. ener.

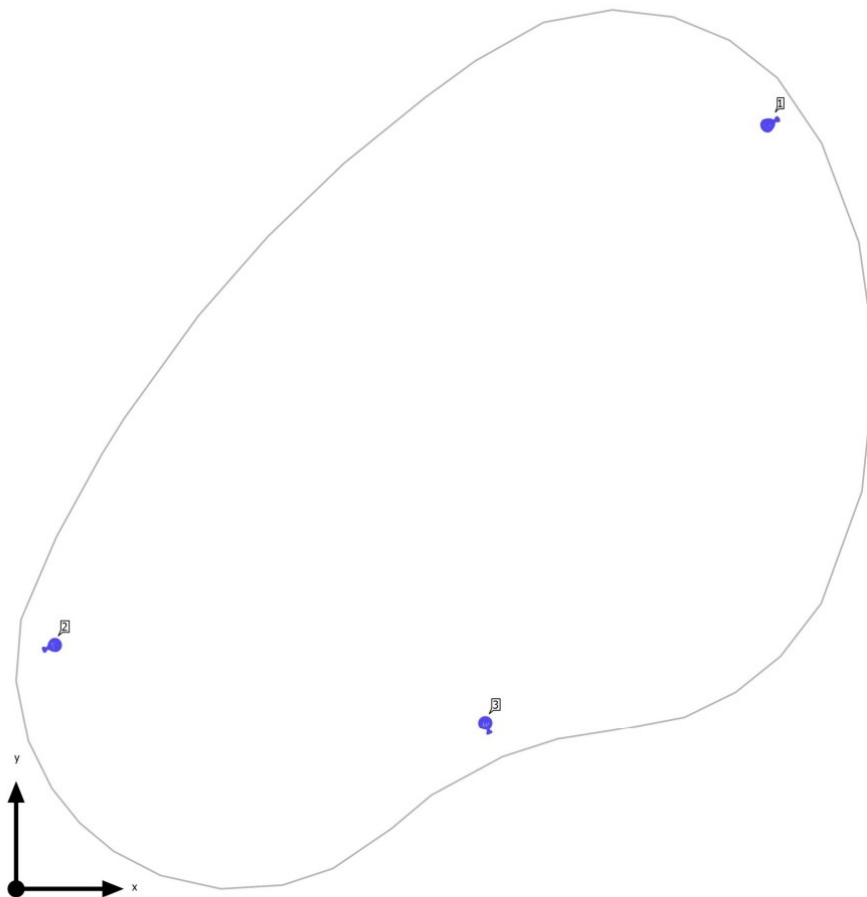
Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

ZV1

Plano de situación de luminarias



ZV1

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Schröder	P	19.8 W
Nombre del artículo	VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2632 lm
Lámpara	1x 20 LEDs 300mA WW 730		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Rotación de	MF	Luminaria
16.892 m	17.085 m	4.000 m	30.0° / -0.0° / 121.0°	0.85	1
0.612 m	5.316 m	4.000 m	20.0° / -0.0° / -66.0°	0.85	2
10.500 m	3.453 m	4.000 m	10.0° / -0.0° / 21.9°	0.85	3

ZV1

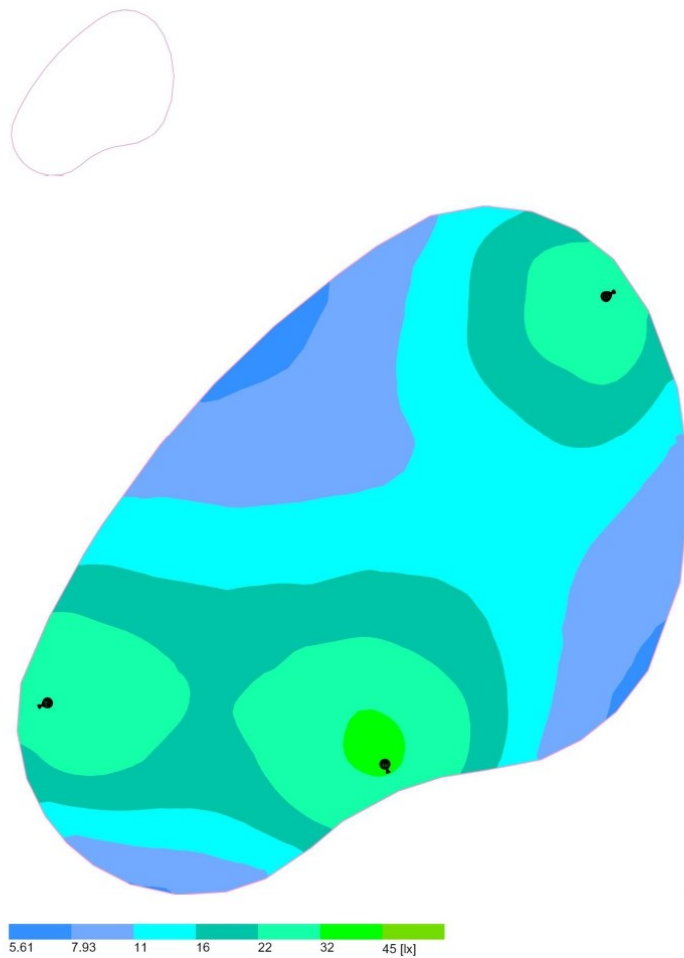
Lista de luminarias

Φ_{total} 7896 lm	P_{total} 59.4 W	Rendimiento lumínico 132.9 lm/W
---------------------------	-----------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

ZV1 (Escena de luz 1)

Plano útil (ZV1)

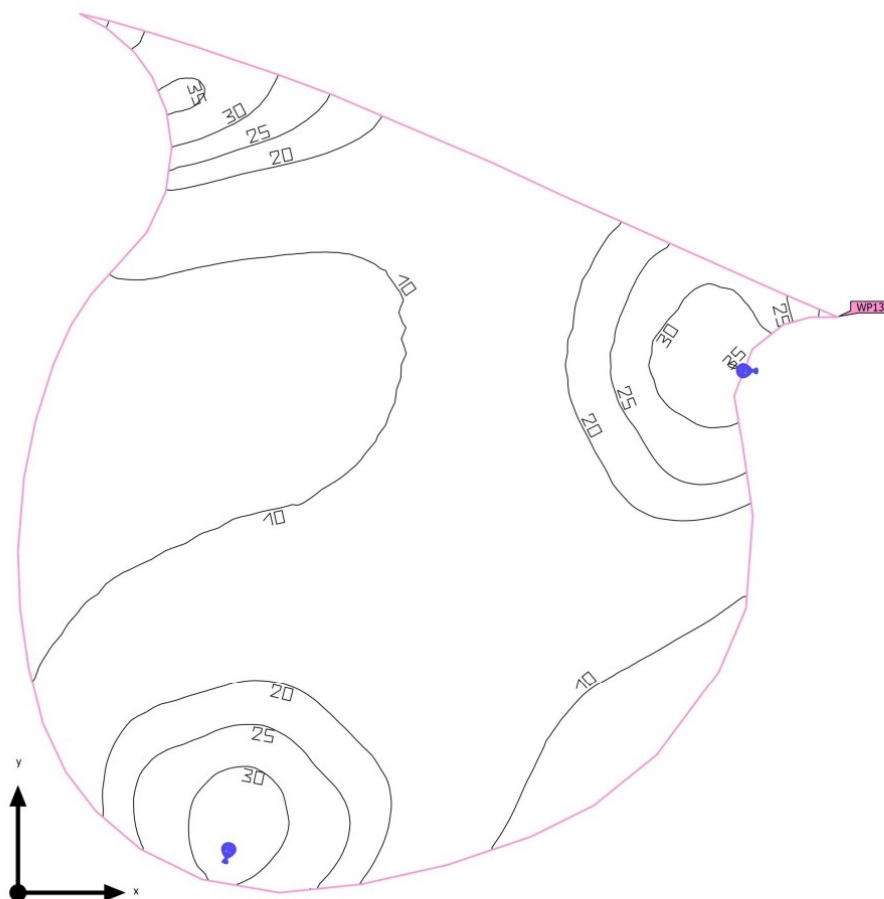


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominal)	g_2
Plano útil (ZV1)	16.5 lx	7.17 lx	33.8 lx	0.43	0.21
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 5.00 lx			≥ 0.25	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	198.43 m ²	Altura de montaje	4.000 m
Factor de degradación	0.85 (Global)	Altura plano útil	0.000 m
		Zona marginal plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	454 kWh/a	máx. 6950 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.26 W/m ²	–		
		1.67 W/m ² /100 lx	–		

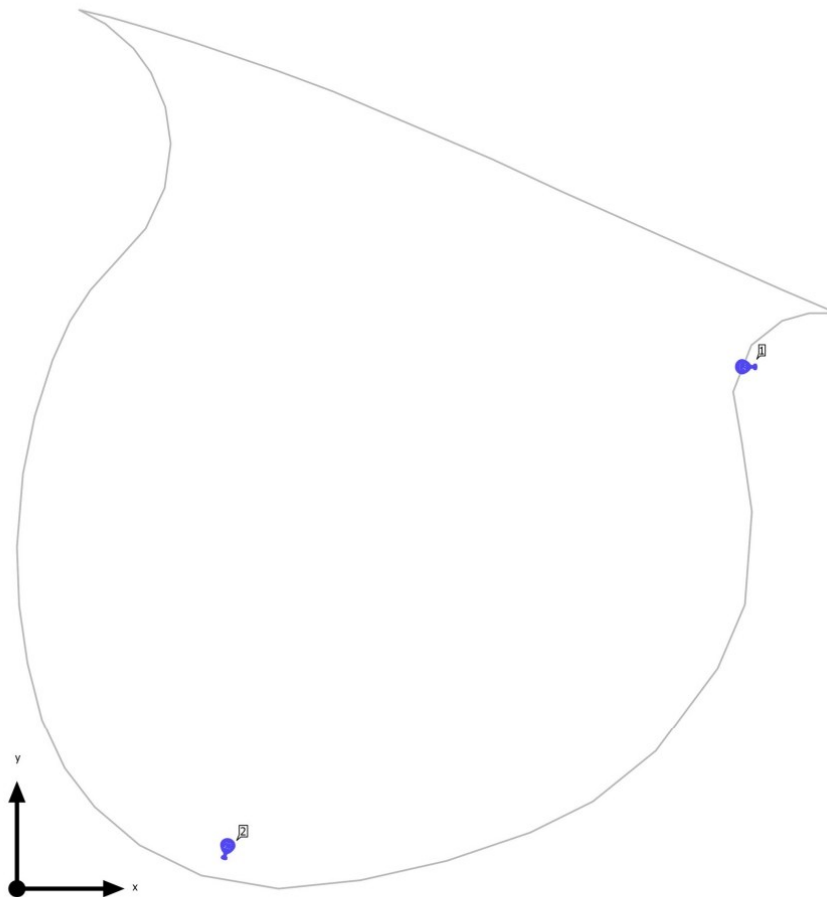
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

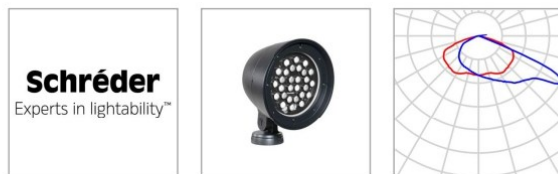
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 400mA WW 730 25,9W / / 525282	25.9 W	3396 lm	131.1 lm/W

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias



Fabricante	Schröder	P	25.9 W
Nombre del artículo	VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 400mA WW 730 25,9W / / 525282	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	3396 lm
Lámpara	1x 20 LEDs 400mA WW 730		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Rotación de	MF	Luminaria
15.197 m	10.750 m	4.000 m	25.0° / -0.0° / 89.8°	0.85	1
4.260 m	0.624 m	4.000 m	25.0° / -0.0° / -15.7°	0.85	2

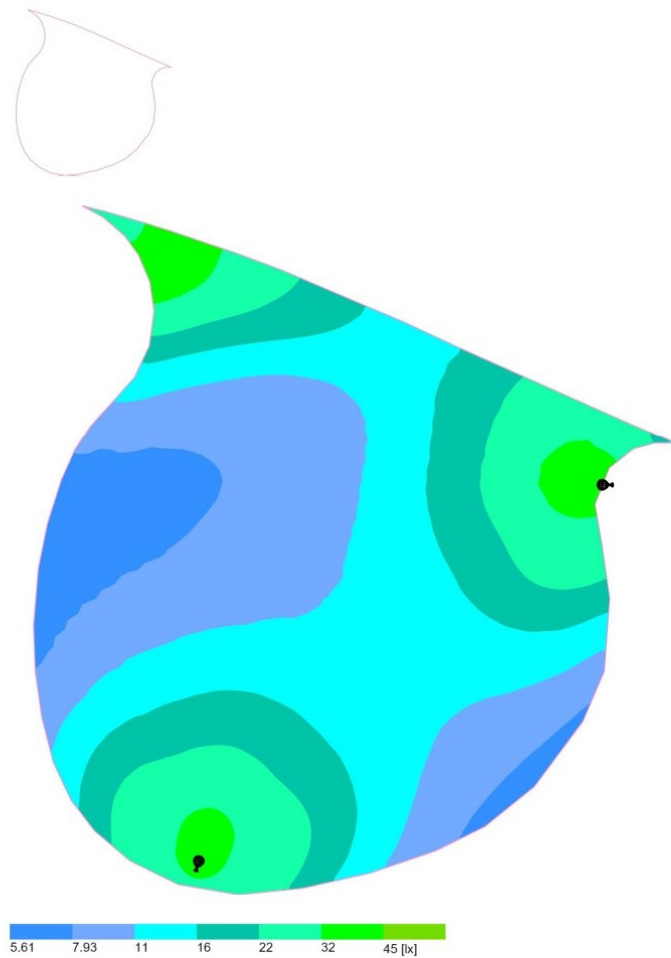
Lista de luminarias

Φ_{total} 6792 lm	P_{total} 51.8 W	Rendimiento lumínico 131.1 lm/W
---------------------------	-----------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 400mA WW 730 25,9W / / 525282	25.9 W	3396 lm	131.1 lm/W

(Escena de luz 1)

Plano útil (ZV2)

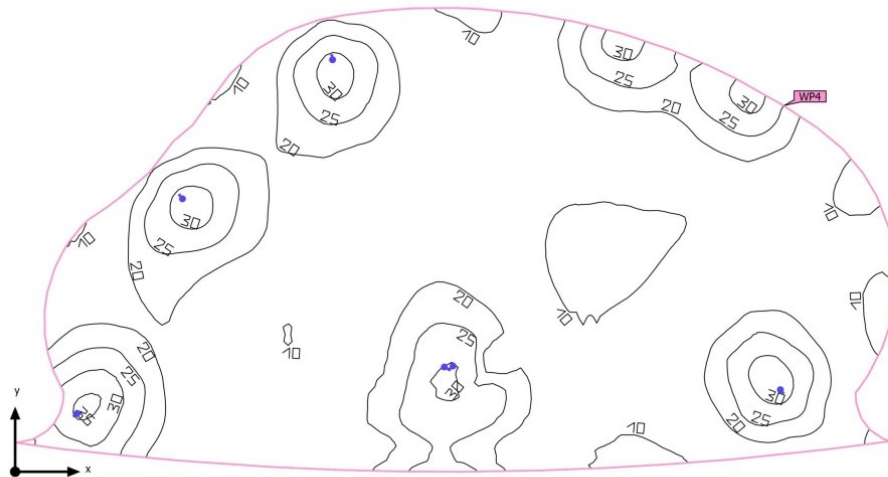


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominal)	g_2
Plano útil (ZV2)	15.6 lx	6.36 lx	35.8 lx	0.41	0.18
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 5.00 lx			≥ 0.25	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	791.43 m ²	Altura de montaje	4.000 m – 6.000 m
Factor de degradación	0.85 (Global)	Altura plano útil	0.000 m
		Zona marginal plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	1041 kWh/a	máx. 27750 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.15 W/m ²	–		
		0.87 W/m ² /100 lx	–		

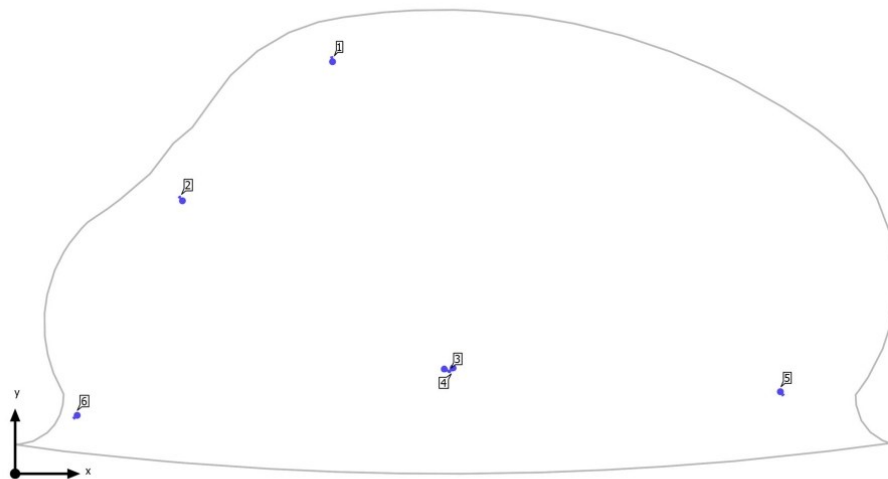
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

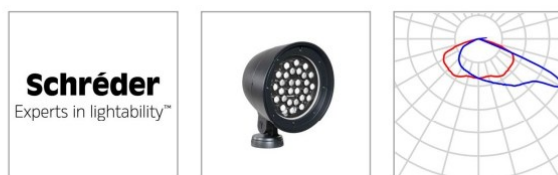
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias



Fabricante	Schröder	P	19.8 W
Nombre del artículo	VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2632 lm
Lámpara	1x 20 LEDs 300mA WW 730		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Rotación de	MF	Luminaria
15.734 m	20.718 m	4.000 m	5.0° / -0.0° / -169.4°	0.85	1
8.157 m	13.766 m	4.000 m	10.0° / -0.0° / -141.4°	0.85	2
21.579 m	5.085 m	6.000 m	25.0° / -0.0° / 64.2°	0.85	3
21.579 m	5.063 m	5.000 m	25.0° / 0.0° / -45.0°	0.85	4
38.196 m	3.897 m	4.000 m	0.0° / -0.0° / 39.6°	0.85	5
2.905 m	2.749 m	4.000 m	0.0° / -0.0° / -49.4°	0.85	6

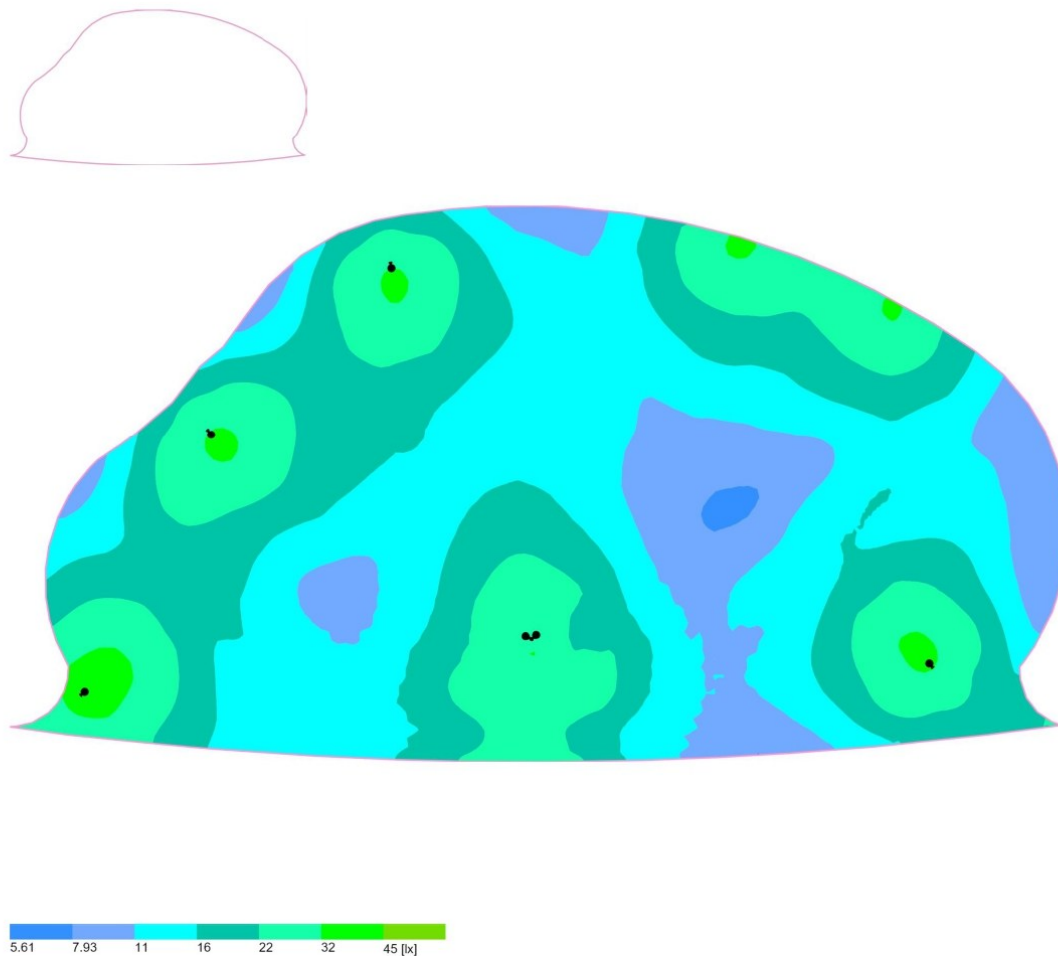
Lista de luminarias

Φ_{total} 15792 lm	P_{total} 118.8 W	Rendimiento lumínico 132.9 lm/W
----------------------------	------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

(Escena de luz 1)

Plano útil (ZV3)

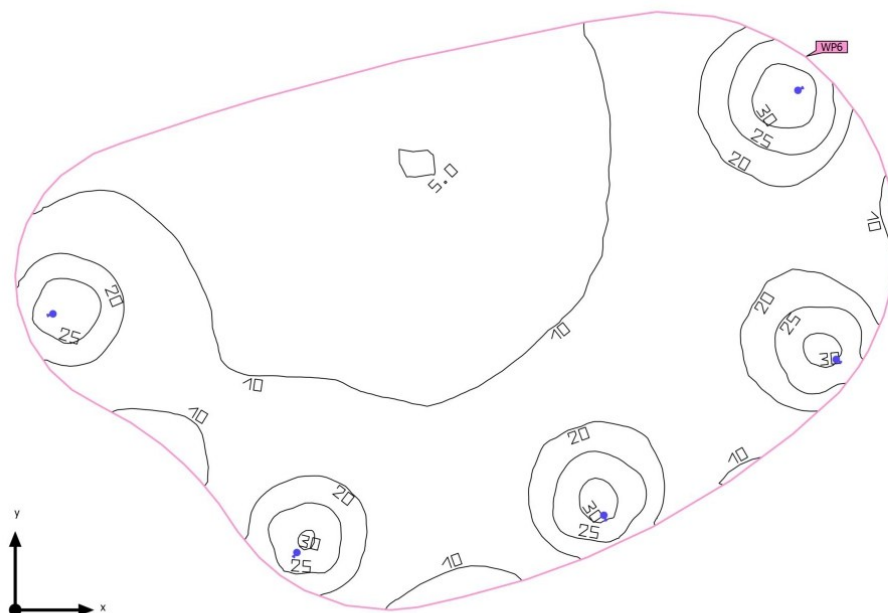


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominal)	g_2
Plano útil (ZV3)	17.3 lx	7.61 lx	36.2 lx	0.44	0.21
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 5.00 lx			≥ 0.25	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	743.19 m ²	Altura de montaje	4.000 m
Factor de degradación	0.85 (Global)	Altura plano útil	0.000 m
		Zona marginal plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	867 kWh/a	máx. 26050 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.13 W/m ²	–		
		0.99 W/m ² /100 lx	–		

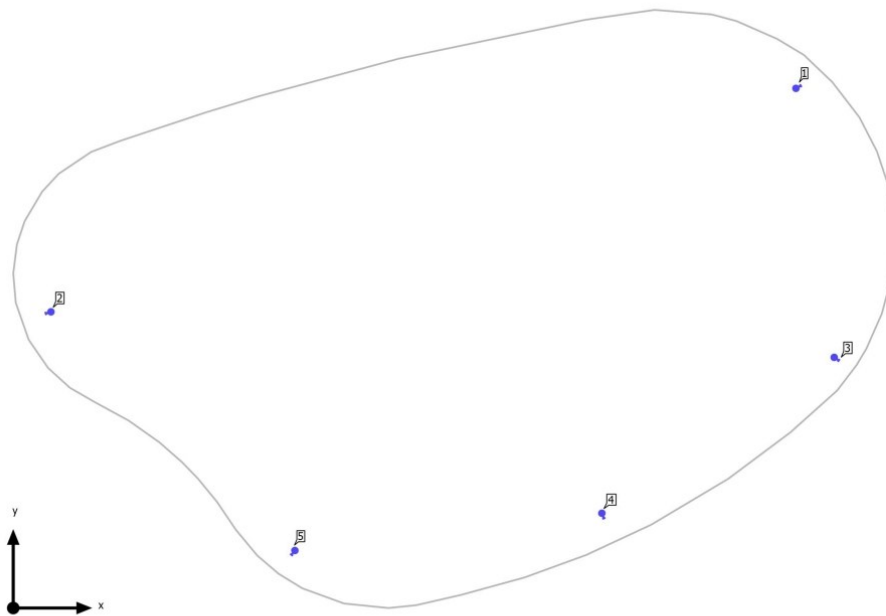
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
5	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias



Fabricante	Schröder	P	19.8 W
Nombre del artículo	VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2632 lm
Lámpara	1x 20 LEDs 300mA WW 730		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Rotación de	MF	Luminaria
35.241 m	23.367 m	4.000 m	10.0° / -0.0° / 119.2°	0.85	1
1.441 m	13.167 m	4.000 m	10.0° / 0.0° / -72.1°	0.85	2
36.941 m	11.067 m	4.000 m	10.0° / -0.0° / 56.3°	0.85	3
26.430 m	3.999 m	4.000 m	10.0° / -0.0° / 21.9°	0.85	4
12.441 m	2.367 m	4.000 m	10.0° / -0.0° / -37.5°	0.85	5

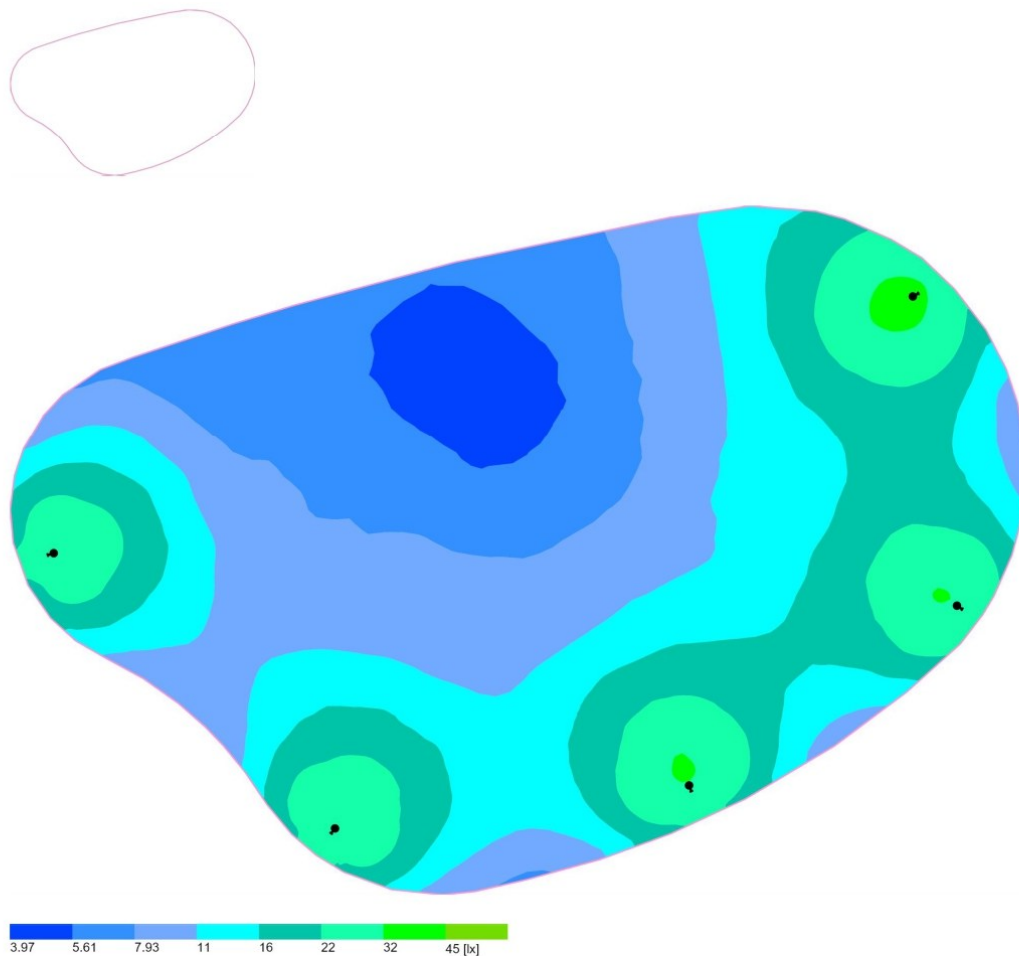
Lista de luminarias

Φ_{total} 13160 lm	P_{total} 99.0 W	Rendimiento lumínico 132.9 lm/W
----------------------------	-----------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
5	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

(Escena de luz 1)

Plano útil (ZV4)

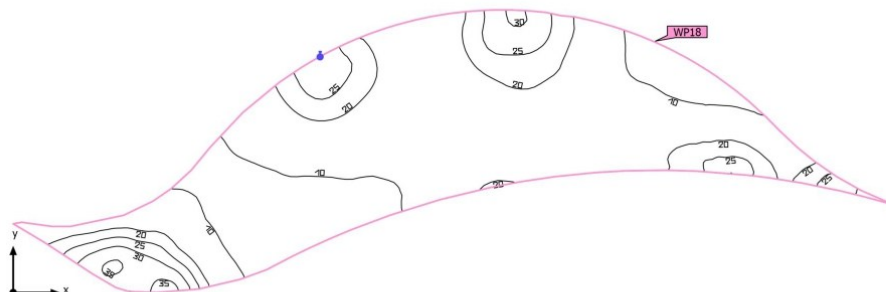


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominal)	g_2
Plano útil (ZV4)	13.5 lx	4.97 lx	34.6 lx	0.37	0.14
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 5.00 lx			≥ 0.25	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	229.47 m ²	Altura de montaje	4.000 m
Factor de degradación	0.85 (Global)	Altura plano útil	0.000 m
		Zona marginal plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	173 kWh/a	máx. 8050 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.09 W/m ²	–		
		0.54 W/m ² /100 lx	–		

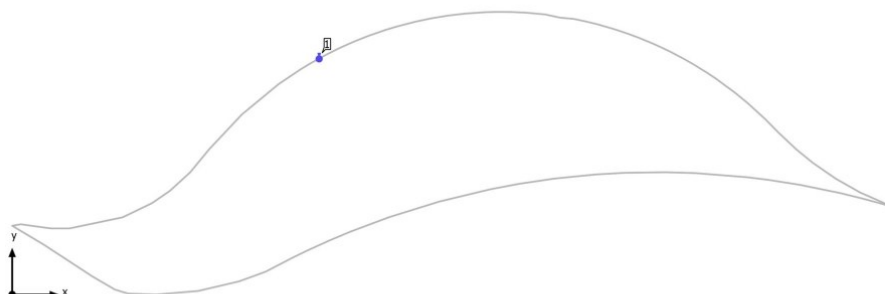
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

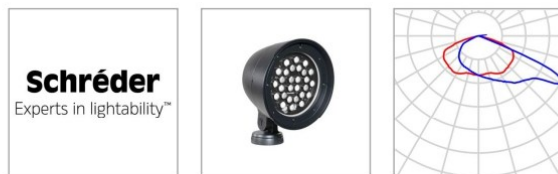
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias



Fabricante	Schröder	P	19.8 W
Nombre del artículo	VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2632 lm
Lámpara	1x 20 LEDs 300mA WW 730		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Rotación de	MF	Luminaria
14.520 m	11.402 m	4.000 m	10.0° / -0.0° / 179.4°	0.85	1

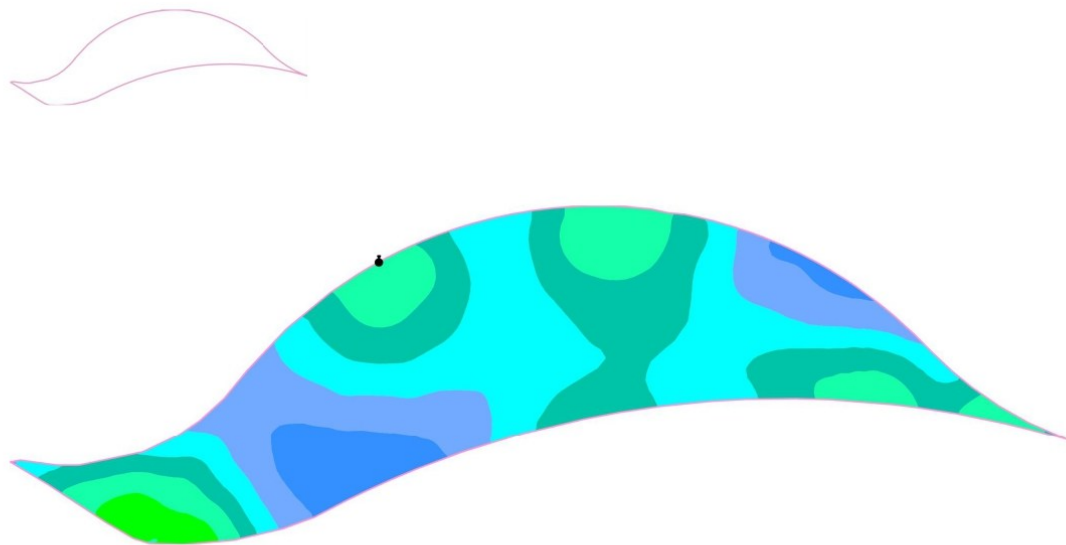
Lista de luminarias

Φ_{total} 2632 lm	P_{total} 19.8 W	Rendimiento lumínico 132.9 lm/W
---------------------------	-----------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

(Escena de luz 1)

Plano útil (ZV5.1)

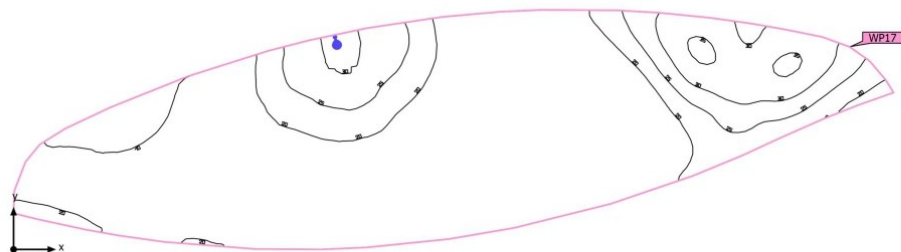


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominal)	g_2
Plano útil (ZV5.1)	15.9 lx	6.41 lx	37.6 lx	0.40	0.17
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 5.00 lx			≥ 0.25	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	147.14 m ²	Altura de montaje	4.000 m
Factor de degradación	0.85 (Global)	Altura plano útil	0.000 m
		Zona marginal plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	173 kWh/a	máx. 5200 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.13 W/m ²	–		
		0.75 W/m ² /100 lx	–		

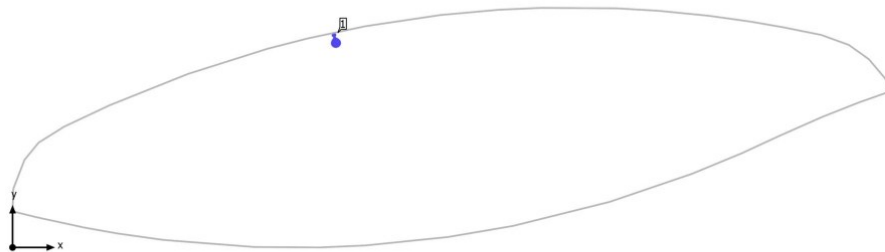
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

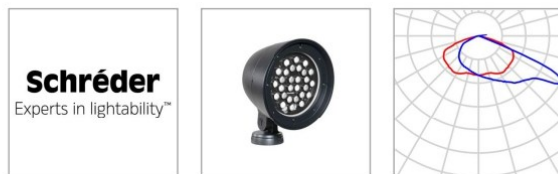
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias



Fabricante	Schröder	P	19.8 W
Nombre del artículo	VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2632 lm
Lámpara	1x 20 LEDs 300mA WW 730		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Rotación de	MF	Luminaria
10.349 m	6.851 m	4.000 m	20.0° / 0.0° / -165.5°	0.85	1

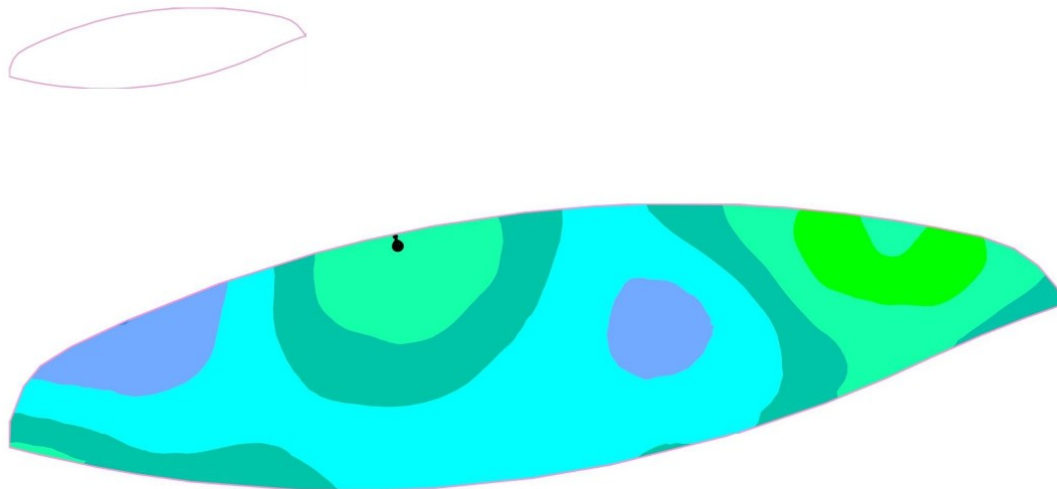
Lista de luminarias

Φ_{total} 2632 lm	P_{total} 19.8 W	Rendimiento lumínico 132.9 lm/W
---------------------------	-----------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

(Escena de luz 1)

Plano útil (ZV5.2)

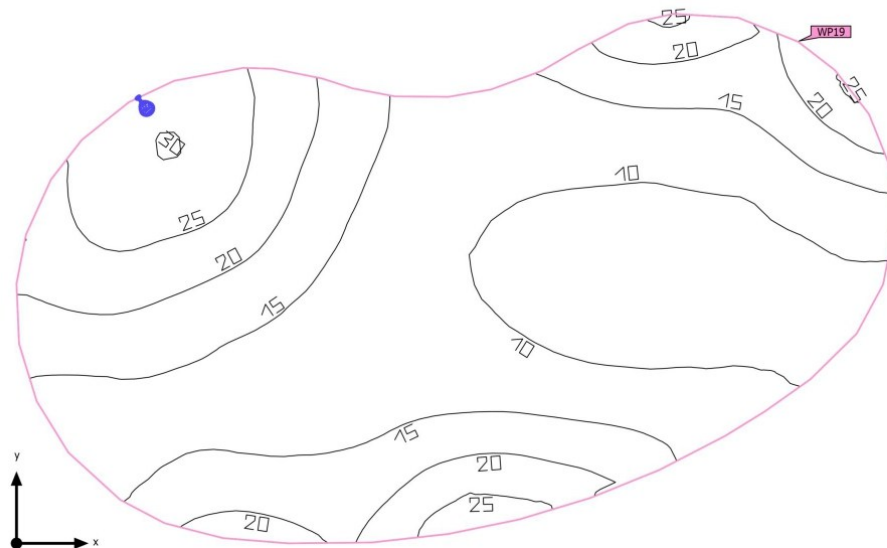


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominal)	g_2
Plano útil (ZV5.2)	17.9 lx	7.97 lx	35.7 lx	0.45	0.22
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 5.00 lx)			(≥ 0.25)	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

(Escena de luz 1)

Resumen



Base	120.49 m ²	Altura de montaje	4.000 m
Factor de degradación	0.85 (Global)	Altura plano útil	0.000 m
		Zona marginal plano útil	0.000 m

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	173 kWh/a	máx. 4250 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.16 W/m ²	–		
		1.05 W/m ² /100 lx	–		

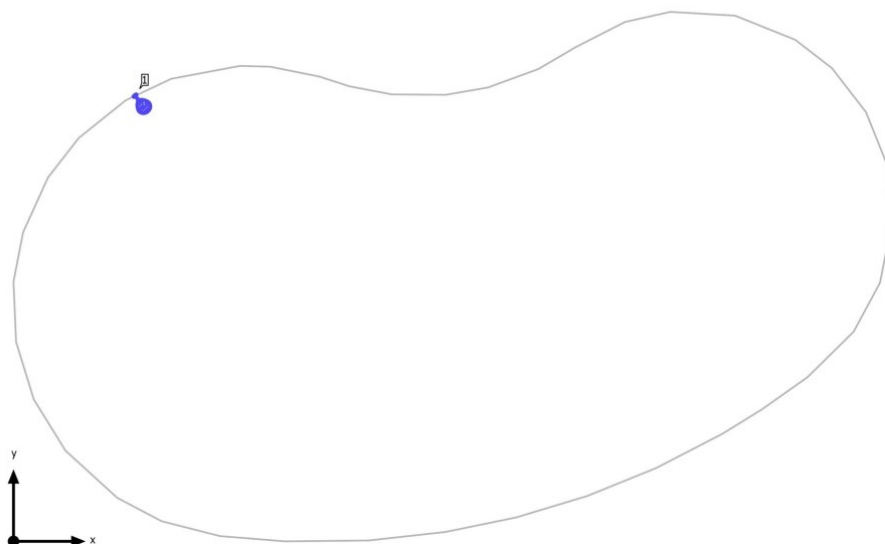
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

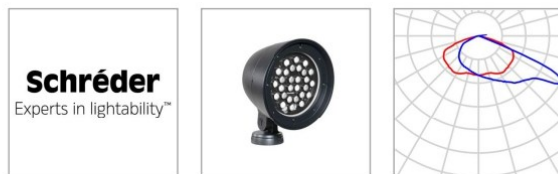
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias



Fabricante	Schröder	P	19.8 W
Nombre del artículo	VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2632 lm
Lámpara	1x 20 LEDs 300mA WW 730		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Rotación de	MF	Luminaria
2.242 m	8.268 m	4.000 m	25.0° / -0.0° / -141.0°	0.85	1

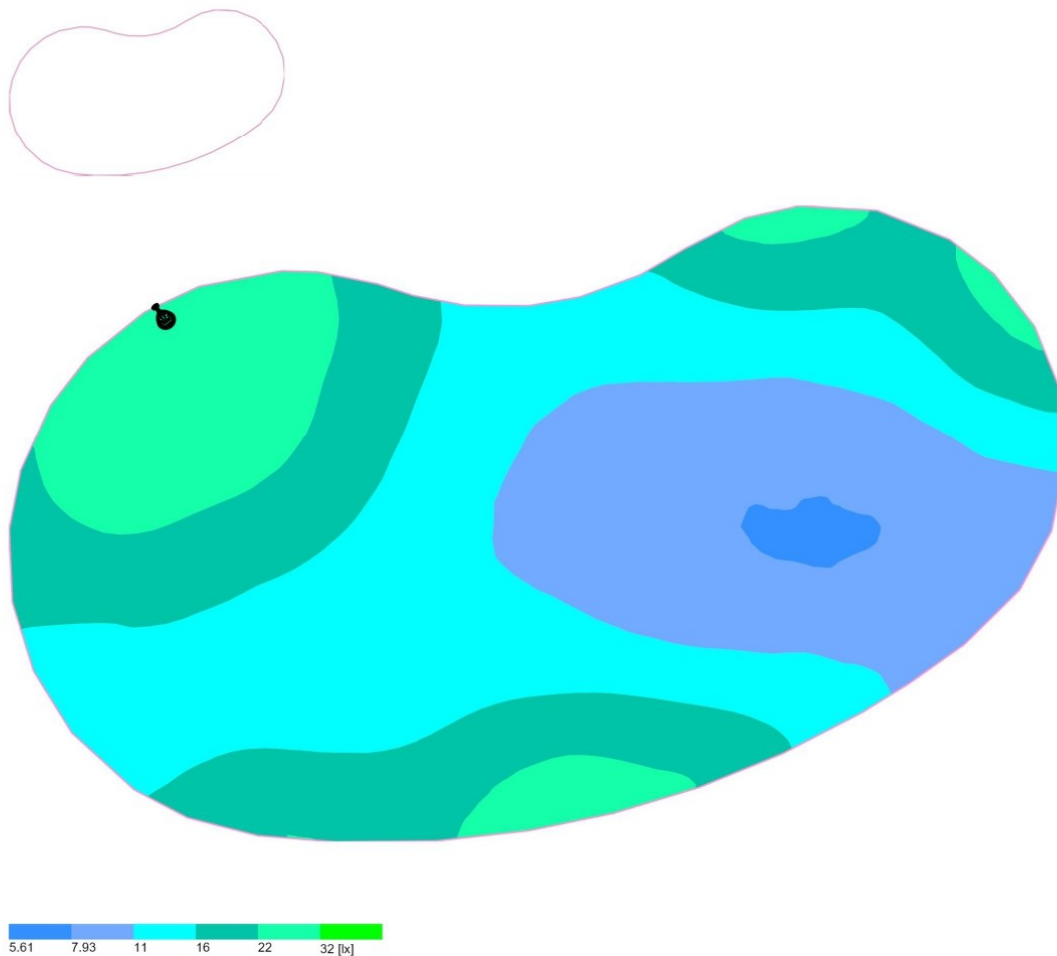
Lista de luminarias

Φ_{total} 2632 lm	P_{total} 19.8 W	Rendimiento lumínico 132.9 lm/W
---------------------------	-----------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Schröder		VALINTA SCOPE MIDI / 5393 / 20 LEDs 300mA WW 730 19,8W / / 525282	19.8 W	2632 lm	132.9 lm/W

(Escena de luz 1)

Plano útil (ZV6)

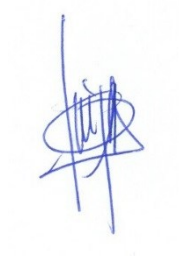


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominal)	g_2
Plano útil (ZV6)	15.6 lx	7.76 lx	30.1 lx	0.50	0.26
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 5.00 lx			≥ 0.25	
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓	

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.1 Vías peatonales, exclusivamente para peatones)

Sevilla, marzo de 2026.

Ingenieros Autores del Proyecto:



Fdo: D. Enrique de la Torre Lara

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Fdo: D. Ozgur Unay Unay

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos