



*euskal trenbide sarea*

---

Actualización del Proyecto Constructivo  
de la estación de Usurbil

---

# Anejo 15: Urbanización

Julio 2021







## Hoja de control de calidad

Documento	Anejo 15: Urbanización	
Proyecto	RL67237. Actualización del Proyecto Constructivo de la estación de Usurbil	
Código	RL6737-TYP-AN-IN-F03-00015-Urbanización-V01_A.docx	
Autores:	Firma:	ELL
	Fecha:	21/07/2021
Verificado	Firma:	LME
	Fecha:	27/07/2021



## Índice:

<b>1. ESTADO ACTUAL</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ESTRUCTURAS Y VIAS DE ACCESO PEATONAL</b> .....	<b>2</b>
2.1. ACERAS .....	3
2.2. VIALES .....	4
<b>3. ESPACIOS VERDES</b> .....	<b>5</b>
<b>4. ASCENSOR Y ESCALERAS DE ACCESO</b> .....	<b>5</b>
<b>5. INSTALACIONES DE LA URBANIZACIÓN</b> .....	<b>6</b>
5.1. ALUMBRADO EXTERIOR DE URBANIZACIÓN Y ASCENSOR .....	6
5.1.1. Introducción .....	6
5.1.2. Ámbito reglamentario y normativo .....	7
5.1.3. ITC-EA-01. Eficiencia energética. ....	7
5.1.4. ITC-EA-02. Niveles de iluminación. ....	9
5.1.5. ITC-EA-03. Resplandor luminoso. ....	11
5.1.6. ITC-EA-04. Componentes de las instalaciones. ....	11
5.2. CÁLCULOS .....	11
5.2.1. Cálculos eléctricos. ....	11
5.2.2. Cálculos lumínicos .....	14



## 1. ESTADO ACTUAL

Los trabajos se centran en un análisis funcional de la estación actual, detectando que la propia ubicación de la estación es el principal problema para los usuarios además, de la morfología de la estación actual, que dificulta la propia funcionalidad de la misma.

Su ubicación respecto al núcleo urbano de Usurbil, teniendo en cuenta los flujos y accesos principales a la estación actual, no es el más apropiado.



*Figura 1. Vista general de la zona de actuación lado Norte*

Actualmente, existe una pasarela que cruza superiormente la N 634 Bilbao – San Sebastián y desciende a nivel de vías, uniendo así el núcleo urbano de Usurbil con el área de polígonos industriales y la estación de tren de Usurbil. Dicha pasarela no cumple la normativa actual de accesibilidad y su estado es bastante deteriorado.



*Figura 2. Vista general de la zona de actuación lado Sur*



Bajo la pasarela, en la carretera Bilbao – San Sebastián se encuentra la parada de autobús de Blzkaibus en donde se recoge otro punto de flujo de posibles usuarios de la estación que hay que intentar integrar en el recorrido peatonal accesible para todo tipo de usuarios.

El paso a nivel sobre las vías actualmente se encuentra justo bajo dicha pasarela, remarcando esta dirección de flujos y por lo que se identifica claramente el punto de conexión de los itinerarios principales y por lo tanto el lugar de emplazamiento idóneo de la futura estación.



*Figura 3. Estado actual paso a nivel a eliminar – Itinerario y principal punto conexión Centro – Polígono INGEMAR*

Por todo ello sería necesario reorganizar todo el espacio de urbanización, vías y edificio para adaptarlo a las nuevas necesidades de espacios, accesibilidad, acabados, etc.

## 2. ESTRUCTURAS Y VIAS DE ACCESO PEATONAL

En el proyecto se contemplan diferentes accesos, caminos y pasarelas para realizar los desplazamientos peatonales desde el núcleo urbano de Usurbil, hasta el polígono industrial INGEMAR al otro lado de las vías, ubicándose a mitad de este recorrido, la nueva estación de tren.

Se contempla derribar la pasarela actual para realizar una nueva pasarela peatonal, mejorando sus acabados y adaptándola a la Normativa actual y realizar el proyecto conjunto de urbanización, estación y vías. De la misma forma se prolonga esta pasarela hasta el otro lado de las vías para dar acceso a los polígonos industriales del otro lado de las vías equipándola de escaleras, accesos y ascensores accesibles para todo tipo de usuarios.

El ámbito de actuación en el área Sur de la estación (Polígono Ind. INGEMAR) se limita a la ejecución del ascensor y núcleo de escaleras, así como la reurbanización de la zona de la isleta separadora y los tramos de aceras peatonales afectados en ambos márgenes de la calzada con sus respectivos pasos peatonales.

Para disminuir el impacto visual y para evitar crear muros que queden vistos para uso de actos vandálicos, se prevén plantaciones que corten las visuales negativas más significativas, potenciando otras con una calidad paisajística mayor, mediante barreras vegetales arbustivas.

El diseño de la urbanización ha sido consensuado con el Ayuntamiento de Usurbil.





*Figura 4. Vista pasarela sobre N-634 actual*

## 2.1. ACERAS

Además se intervendrá en los caminos existentes colindantes pavimentándolos con baldosas de hormigón similares a las existentes.

Los tramos de acera afectados se rehabilitarán a base de hormigón HM/20/P/35/I de 15 cm de espesor sobre explanada de zahorra artificial de 15 cm de espesor.

Los pasos peatonales se realizarán mediante baldosa hidráulica podotáctil (30 x 30 x 4) sobre nivelación con mortero de agarre de dosificación 1/6 de 3 cm de espesor. Cuando exista desnivel entre acera y calzada, el paso de peatones se realizará mediante planos inclinados con pendientes longitudinales y transversales menores al 8% y al 1,5 % respectivamente.

Los pasos de peatones a petición del Ayuntamiento de Usurbil serán elevados.



*Figura 5. Estado actual paso peatonal zona polígono industrial INGEMAR*



## 2.2. VIALES

Se realizan dos nuevos caminos de 300 cm de paso libre que unen la parada de bus con el camino de acceso al ascensor y las escaleras norte de la estación.

Estos caminos se realizarán mediante pavimento drenante Aripaq sobre 20 cm de zahorra artificial.



*Figura 6. Estado actual Pasarela peatonal lado parada de autobús – Futuro acceso a rampa 2*



*Figura 7. Estado actual camino y desembarque Sur pasarela peatonal – Futuro acceso a nucleo ascensor Norte*



### 3. ESPACIOS VERDES

La zona ajardinada existente que se forma entre la carretera N-634 y la nueva estación, se modifica en parte para integrar lo existente con lo proyectado y según indicaciones del Ayuntamiento de Usurbil. Se reformará la glorieta central y los caminos que la conectan, dándoles el mismo acabado que los dos nuevos caminos a la parada de autobús.

Se realizarán mediante pavimnto drenante Aripaq sobre 20 cm de zahorra artificial.



*Figura 8. Estado actual zona ajardinada y parada de autobús*

Parte de la zona verde se ataludará, creando así una barrera natural tanto visual como frente a contaminación acústica respecto de la carretera N-634. Los taludes prácticamente en toda su totalidad, están proyectados con pendientes variables para generar una superficie lo más suave y uniforme posible. En cualquier caso no se ha superado el 3: 2 ( H: V) en las zonas en el que la diferencia de altura entre pasarela y bordillos así lo requiriesen. Para estos particulares, los taludes acabarán sobre el muro estructural de la estación.

### 4. ASCENSOR Y ESCALERAS DE ACCESO

Debido al desdoblamiento de vías es necesario modificar parcialmente las aceras y los pasos peatonales que unen el polígono de INGEMAR con la margen sur de la estación.

Se intenta mantener en la medida de lo posible, la geometría original de los viales que llegan a la rotonda para actuar sobre la mínima superficie posible, retranqueándose los pasos peatonales, y ubicando el núcleo de escaleras y ascensor sobre la actual isleta separadora.



*Figura 9. Estado actual viales afectados por la nueva configuración del ascensor y escaleras de acceso a la estación*

La ubicación del ascensor y escaleras de acceso Sur a la estación, no permiten la instalación de aparcabici en la isleta con el fin de permitir la circulación de peatones que accedan o salgan tanto del ascensor como de las escaleras.

La acera sur anexa a la estación sólo permite el sentido de circulación de peatones hacia el polígono industrial Ingemar, siendo imposible la circulación hacia la rotonda.

Los firmes adoptados para las secciones tipos son de categoría de explanada E2 con 20 cm de hormigón en masa sobre 15 cm de zahorra artificial.

## **5. INSTALACIONES DE LA URBANIZACIÓN**

### **5.1. ALUMBRADO EXTERIOR DE URBANIZACIÓN Y ASCENSOR**

#### **5.1.1. Introducción**

La nueva pasarela que cruza la N-634, las vías de ETS, que da acceso a la nueva estación y comunica con la zona industrial así como con la parada de autobús de la N-634, dispondrá de nuevo alumbrado público.

Además se redistribuirá la urbanización peatonal próxima con nuevo alumbrado.

Por extensión, surgirá un nuevo ascensor municipal para permitir la accesibilidad a la rampa desde el lado sur.

Se proyectará una nueva red de alumbrado LED de forma que se asegure en todo momento los niveles lumínicos adecuados. De este modo se instalarán nuevas farolas en el entorno de la estación, aprovechando las canalizaciones existentes y ejecutando nuevas donde sea necesario.

Todo este alumbrado proyectado, se prevé que esté alimentado desde un nuevo cuadro de alumbrado público específico para el nuevo alumbrado y el ascensor.

La pasarela dispondrá bajo su suelo de varios tubos de  $\varnothing 63$  para estos servicios.

### 5.1.2. Ámbito reglamentario y normativo

Para la definición del alumbrado del presente proyecto, se han seguido las directrices de:

- Reglamento electrotécnico de baja tensión, REBT 2.002, según Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. En especial, la ITC-BT-09 de Instalaciones de alumbrado exterior.
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exteriores y sus instrucciones técnicas complementarias según Real Decreto 1890/2008.

### 5.1.3. ITC-EA-01. Eficiencia energética.

#### 5.1.3.1. Eficiencia energética mínima del alumbrado ambiental:

Alumbrado vial ambiental es el que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3-5 m) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos, vías de velocidad limitada, etc., considerados en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como situaciones de proyecto C, D y E.

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara y de las características o geometría de la instalación -dimensiones de la superficie a iluminar (longitud y anchura), así como disposición de las luminarias (tipo de implantación, altura y separación entre puntos de luz)-, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 2

**Tabla 2 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental.**

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
$\geq 20$	9
15	7,5
10	6
7,5	5
$\leq 5$	3,5

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

Iluminancia media 26 lux > 20 lux. Eficiencia energética mínima  $9 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}$ .

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \left( \frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right) = \frac{2.583 \text{m}^2 \cdot 26 \text{lux}}{720 \text{W}} = 93 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}$$

### 5.1.3.2. Calificación energética de las instalaciones de alumbrado:

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

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

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

$$I\epsilon = \frac{93}{13} = 7,17$$

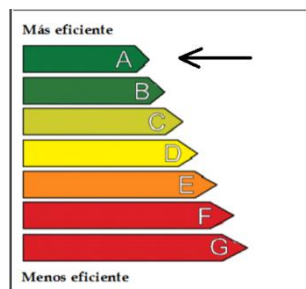
Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia

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

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

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

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





#### 5.1.4. ITC-EA-02. Niveles de iluminación.

Se entiende por nivel de iluminación el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc) cubiertos por la presente instrucción. En alumbrado vial, se conoce también como clase de alumbrado.

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

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

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

##### 5.1.4.1. Alumbrado de pasarelas peatonales, escaleras y rampas:

La clase de alumbrado será CE2 y, en caso de riesgo de inseguridad ciudadana, podrá adoptarse la clase CE1. Cuando existan escaleras y rampas de acceso, la iluminancia en el plano vertical no será inferior al 50% del valor en el plano horizontal de forma que se asegure una buena percepción de los peldaños.

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

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

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

#### 5.1.4.2. Alumbrado de parques y jardines:

Los viales principales, tales como accesos al parque o jardín, sus paseos y glorietas, áreas de estancia y escaleras, que estén abiertos al público durante las horas nocturnas, deberán iluminarse como las vías de tipo E (tabla 5).

Tabla 5 – Clases de alumbrado para vías tipo E

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup>
E1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.</i></li> <li>• <i>Paradas de autobús con zonas de espera</i></li> <li>• <i>Áreas comerciales peatonales.</i></li> </ul>	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
	Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal .....	
E2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.</i></li> </ul>	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
	Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal .....	

<sup>(1)</sup> 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.

#### 5.1.4.3. Niveles de iluminación:

En las tablas 6, 7, 8 y 9 se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

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

Clase de Alumbrado ( <sup>1</sup> )	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media <i>Em (lux)</i> [mínima mantenida <sup>(1)</sup> ]	Uniformidad Media <i>Um</i> [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

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

<sup>(2)</sup> También se aplican en espacios utilizados por peatones y ciclistas.

Se establece una clase de alumbrado CE1A.

### 5.1.5. ITC-EA-03. Resplandor luminoso.

El resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica es la luminosidad producida en el cielo nocturno por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, procedente, entre otros orígenes, de las instalaciones de alumbrado exterior, bien por emisión directa hacia el cielo o reflejada por las superficies iluminadas.

En nuestro caso, la urbanización se enclava en una zona urbana asentada donde las calzadas próximas están iluminadas. La zona se clasifica como E3.

Las luminarias instaladas cumplen con el flujo hemisférico superior límite FHSINST  $\leq 15\%$

### 5.1.6. ITC-EA-04. Componentes de las instalaciones.

El alumbrado previsto equipará lámparas tipo led de alto flujo luminoso, mayor de 100 lum/W; con altos rendimientos y altos factores de utilización.

#### SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO

El sistema de accionamiento previsto será mediante contactores en el cuadro de mando y distribución.

Las luminarias tendrán un sistema interno propio de regulación del flujo luminoso a partir de ciertas horas nocturnas.

## 5.2. CÁLCULOS

### 5.2.1. Cálculos eléctricos.

Los cálculos eléctricos tienen por objeto la determinación de las secciones de los conductores para que cumplimenten las prescripciones del vigente Reglamento Electrotécnico para baja tensión (Real Decreto 842/2002).

Todos los cálculos eléctricos se han realizado con el apoyo de un programa informático, considerándolo como criterio determinante para el cálculo de la sección de los conductores la caída de tensión de los mismos, teniendo en cuenta que la tensión de distribución es de 400/230 V (400V entre fases y 230V entre fase y neutro).

Los cálculos eléctricos se han realizado mediante las expresiones que se indican a continuación, y al estar los circuitos constituidos por cables aislados de baja tensión y de sección de cobre relativamente pequeña, puede considerarse como puramente óhmicos. Los cálculos eléctricos se reflejan en los esquemas y hojas que se adjuntan.

#### 5.2.1.1. Caída de tensión

En corriente alterna trifásica, la formulación utilizada es la que sigue:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi} \quad c.d.t. = v = \frac{P \cdot L}{V \cdot S \cdot \rho}$$

Donde:

I = intensidad en amperios

V = tensión compuesta en voltios

L = longitud en metros

S = sección del conductor mm<sup>2</sup>.

cos φ = factor de potencia

La caída de tensión está limitada al 3% según ITC-BT-19, punto. 2.2.2. desde la salida del CMD hasta el último receptor.

### 5.2.1.2. Intensidad de cortocircuito

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

- Intensidad de cortocircuito máxima. Se calcula la máxima intensidad de cortocircuito que debe soportar cada tramo, considerando que el cortocircuito se produce justo en el nudo perteneciente al tramo más cercano a la fuente de alimentación. El cálculo de intensidad tiene en cuenta únicamente las características de los tramos anteriores a dicho nudo.

Se considera un transformador de compañía de 630 kVA.

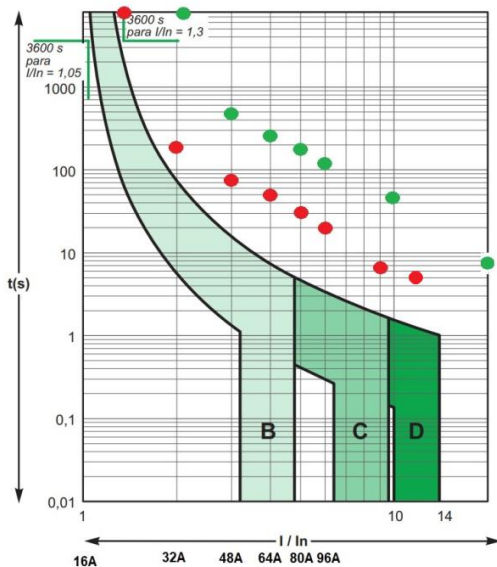
- Intensidad de cortocircuito mínima. Para cada uno de los ramales nacidos del suministro principal, se determina el trayecto que provoca la intensidad de cortocircuito de menor valor, originada por un cortocircuito en el nudo más alejado del ramal.

Se considera un transformador de compañía de 400 kVA.

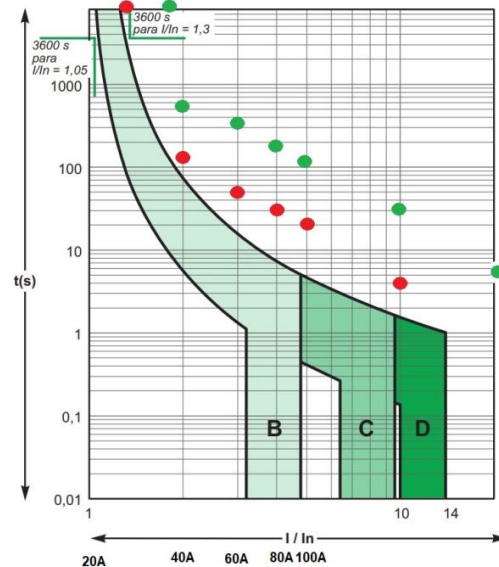
Se verifica que el cable está protegido ante un defecto al final de la línea:

- Cortocircuito en luminaria final. Fusible de 6A en caja tipo Claved
- Cortocircuito previo a última caja Claved: cable mínimo de 6mm<sup>2</sup>.

Curvas B, C, D calibres de 6 A a 63 A.



Curvas B, C, D calibres de 6 A a 63 A.



Sección mínima del conductor (ITC-BT-18).

$$S = \frac{I \cdot \sqrt{t}}{k}$$

donde:

S = sección mínima de conductor de protección en mm<sup>2</sup>.

I = corriente de defecto en amperios que puede atravesar el dispositivo de protección para un defecto de impedancia despreciable.

t = duración del cortocircuito en segundos.

k = constante dependiente del material k = 176

Caídas de tensión:

CMD														TÉRMINO MUNICIPAL USÚRBIL		
Código Línea	Tens. (V)	Coef. Arr.	Poten. (KW)	Long (m)	Cost	Coef. simult.	Pot. cal. (KVA)	In (A)	Coef. x	Caída de tensión			nº cond por fase	Sección mm2	Int. adm.	
										parcial	acum.	total				
<b>CMD A1 Parque</b>																
A1-8 - A1-7	230	1,4	0,060	13	0,90	1,00	0,093	0,4	1,00	0,03	0,03	0,01%	1	6	57,6	R
A1-7 - A1-6	230	1,4	0,120	14	0,90	1,00	0,187	0,8	1,00	0,07	0,10	0,04%	1	6	57,6	R
A1-6 - A1-5	230	1,4	0,180	13	0,90	1,00	0,280	1,2	1,00	0,09	0,19	0,08%	1	6	57,6	R
A1-5 - A1-4	230	1,4	0,240	15	0,90	1,00	0,373	1,6	1,00	0,14	0,34	0,15%	1	6	57,6	R
A1-4 - A1-3	230	1,4	0,540	10	0,90	1,00	0,840	3,7	1,00	0,22	0,56	0,24%	1	6	57,6	R
A1-3 - A1-2	230	1,4	0,600	16	0,90	1,00	0,933	4,1	1,00	0,39	0,94	0,41%	1	6	57,6	R
A1-2 - A1-1	230	1,4	0,660	10	0,90	1,00	1,027	4,5	1,00	0,27	1,21	0,53%	1	6	57,6	R
A1-1 - A1-0	230	1,4	0,720	5	0,90	1,00	1,120	4,9	1,00	0,14	1,35	0,59%	1	6	57,6	R
<b>CMD A2 Rampa</b>																
A2-12 - A2-11	230	1,4	0,060	10	0,90	1,00	0,093	0,4	1,00	0,02	0,02	0,01%	1	6	57,6	S
A2-11 - A2-10	230	1,4	0,120	9	0,90	1,00	0,187	0,8	1,00	0,04	0,07	0,03%	1	6	57,6	S
A2-10 - A2-9	230	1,4	0,240	5	0,90	1,00	0,373	1,6	1,00	0,05	0,12	0,05%	1	6	57,6	S
A2-9 - A2-8	230	1,4	0,300	8	0,90	1,00	0,467	2,0	1,00	0,10	0,21	0,09%	1	6	57,6	S
A2-8 - A2-7	230	1,4	0,317	5	0,90	1,00	0,493	2,1	1,00	0,06	0,28	0,12%	1	6	57,6	S
A2-7 - A2-6	230	1,4	0,334	5	0,90	1,00	0,520	2,3	1,00	0,07	0,34	0,15%	1	6	57,6	S
A2-6 - A2-5	230	1,4	0,351	5	0,90	1,00	0,546	2,4	1,00	0,07	0,41	0,18%	1	6	57,6	S
A2-5 - A2-4	230	1,4	0,368	5	0,90	1,00	0,572	2,5	1,00	0,07	0,49	0,21%	1	6	57,6	S
A2-4 - A2-3	230	1,4	0,385	11	0,90	1,00	0,599	2,6	1,00	0,17	0,66	0,29%	1	6	57,6	S
A2-3 - A2-2	230	1,4	0,445	12	0,90	1,00	0,692	3,0	1,00	0,21	0,87	0,38%	1	6	57,6	S
A2-2 - A2-1	230	1,4	0,505	12	0,90	1,00	0,786	3,4	1,00	0,24	1,12	0,49%	1	6	57,6	S
A2-1 - A2-0	230	1,4	0,745	12	0,90	1,00	1,159	5,0	1,00	0,36	1,48	0,64%	1	6	57,6	S
<b>CMD A3 Lado ascensor</b>																
A3-5 - A3-4	230	1,4	0,075	8	0,90	1,00	0,117	0,5	1,00	0,02	0,02	0,01%	1	6	57,6	T
A3-4 - A3-3	230	1,4	0,150	8	0,90	1,00	0,233	1,0	1,00	0,05	0,07	0,03%	1	6	57,6	T
A3-3 - A3-2	230	1,4	0,210	11	0,90	1,00	0,327	1,4	1,00	0,09	0,17	0,07%	1	6	57,6	T
A3-2 - A3-1	230	1,4	0,360	20	0,90	1,00	0,560	2,4	1,00	0,29	0,46	0,20%	1	6	57,6	T
A3-1 - A3-0	230	1,4	0,560	45	0,90	1,00	0,871	3,8	1,00	1,01	1,47	0,64%	1	6	57,6	T

Intensidad de cortocircuito:

C.G.B.T.		Potencia transformador 400 KVA Tension secundario 400 V														
embarrado general		nº transformadores 1 en paralelo														
		Ucc= 4% Pcc= 9.999 KVA lcc= 14,4 kA														
Código Línea	Tens. (V)	Coef. Arr.	Long (m)	Coef.							nº cond por fase	Sección mm2		Pcc KVA	Int. adm. kA	Servicio
<b>CMD A1 / A2 / A3</b>																
ACOMETIDA	400	1,0	310	0,98							1	150		2.464	3,556	CMD
tramo 6mm2	400	1,0	96	0,98							1	6		363	0,523	tramo
última luminaria	400	1,0	5	0,98							1	2,5		328	0,473	luminaria
<b>CMD ASC</b>																
ACOMETIDA	400	1,0	310	0,98							1	150		2.464	3,556	CMD
circ ascensor	400	1,0	96	0,98							1	16		779	1,124	circ ascensor



## 5.2.2. Cálculos lumínicos



## Plaza Usurbil

Requisitos:

Accesos CE1A (25lux/0.4)

Rampa, escaleras y marquesinas 50lux/0.4

Altura columnas 4m

Fm 0.85

Proyecto: 191\_0002173683\_v1

Contacto: Irene López

Proyectista: PM

Fecha: 07.05.2021

Proyecto elaborado por: Zumtobel Group

Zumtobel Group  
ZG Lighting Iberia, S.L.  
Av. de Manóteras, 26, 4ºB  
28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
Teléfono +34 916593076  
Fax  
e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

## Índice

<b>Plaza Usurbil</b>	
Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>THORN - Les Andelys PLD U0 18L105-730 WST PLURIO D - 18 x Warm Whi...</b>	
Hoja de datos de luminarias	4
<b>Plaza y accesos</b>	
Datos de planificación	5
Lista de luminarias	6
Luminarias (ubicación)	7
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	8
Rendering (procesado) en 3D	9
Rendering (procesado) de colores falsos	10
<b>Superficies exteriores</b>	
<b>Superficie de cálculo (CE1A)</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	11
Gráfico de valores (E, perpendicular)	12
<b>Marquesina</b>	
Datos de planificación	13
Lista de luminarias	14
Luminarias (ubicación)	15
Luminarias (lista de coordenadas)	16
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	17
<b>Superficies exteriores</b>	
<b>Superficie de cálculo</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	18
Gráfico de valores (E, perpendicular)	19
<b>Escaleras 1</b>	
Datos de planificación	20
Lista de luminarias	21
Luminarias (ubicación)	22
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	23
Rendering (procesado) en 3D	24
Rendering (procesado) de colores falsos	25
<b>Superficies exteriores</b>	
<b>Ascensor inferior</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	26
<b>Ascensor superior</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	27
<b>Descansillo escaleras</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	28
<b>Escaleras</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	29
<b>Escaleras</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	30
<b>Escaleras 2</b>	
Datos de planificación	31
Lista de luminarias	32
Luminarias (ubicación)	33
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	34
Rendering (procesado) en 3D	35
Rendering (procesado) de colores falsos	36
<b>Superficies exteriores</b>	
<b>Escaleras</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	37

Zumtobel Group  
ZG Lighting Iberia, S.L.  
Av. de Manteras, 26, 4ºB  
28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
Teléfono +34 916593076  
Fax  
e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

---

## Índice

<b>Escaleras</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	38
<b>Escaleras</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	39
<b>Pasarela</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	40
<b>Sección tipo</b>	
Datos de planificación	41
Lista de luminarias	42
Resultados luminotécnicos	43
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Acceso</b>	
Isolíneas (E)	44
Tabla (E)	45

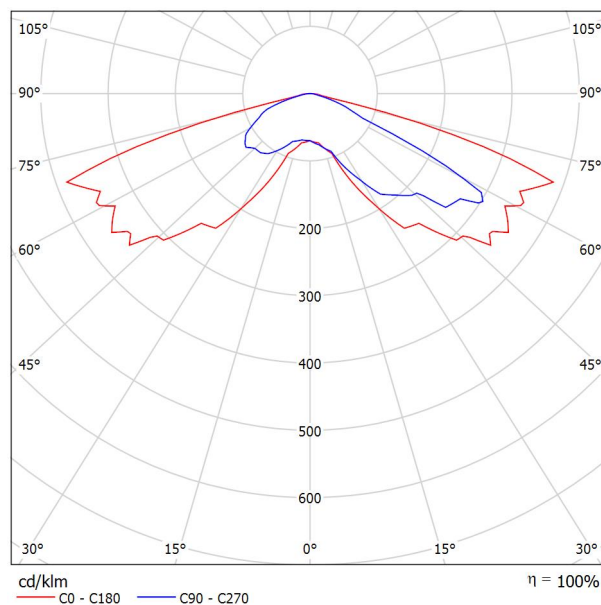
Zumtobel Group  
ZG Lighting Iberia, S.L.  
Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
Teléfono +34 916593076  
Fax  
e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

## THORN - Les Andelys PLD U0 18L105-730 WST PLURIO D - 18 x Warm White 3000K LED 1050mA - WST Optic / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



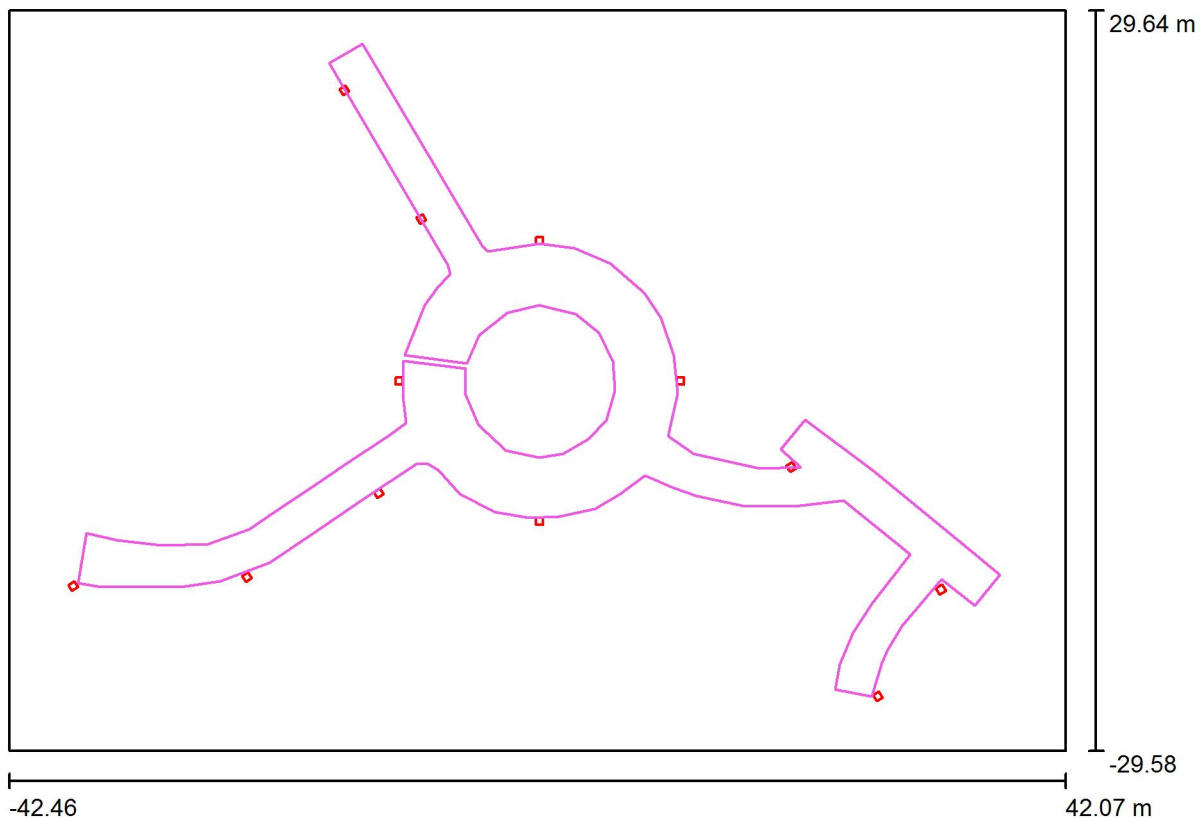
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 23 61 95 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Plaza y accesos / Datos de planificación**



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:605

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	THORN - Les Andelys PLD U0 18L105-730 RS PLURIO D - 18 x Warm White 3000K LED 1050mA - RS Optic (Tipo 1)* (1.000)	6059	6059	60.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

Total: 72709      Total: 72708      720.0

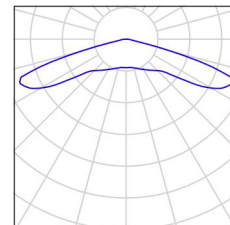
Zumtobel Group  
ZG Lighting Iberia, S.L.  
Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
Teléfono +34 916593076  
Fax  
e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

## Plaza y accesos / Lista de luminarias

12 Pieza THORN - Les Andelys PLD U0 18L105-730 RS  
PLURIO D - 18 x Warm White 3000K LED  
1050mA - RS Optic (Tipo 1)  
Nº de artículo: PLD U0 18L105-730 RS  
Flujo luminoso (Luminaria): 6059 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 6059 lm  
Potencia de las luminarias: 60.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 17 48 93 100 100  
Lámpara: 1 x Amenity 3.5 (Factor de corrección  
1.000).

Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.

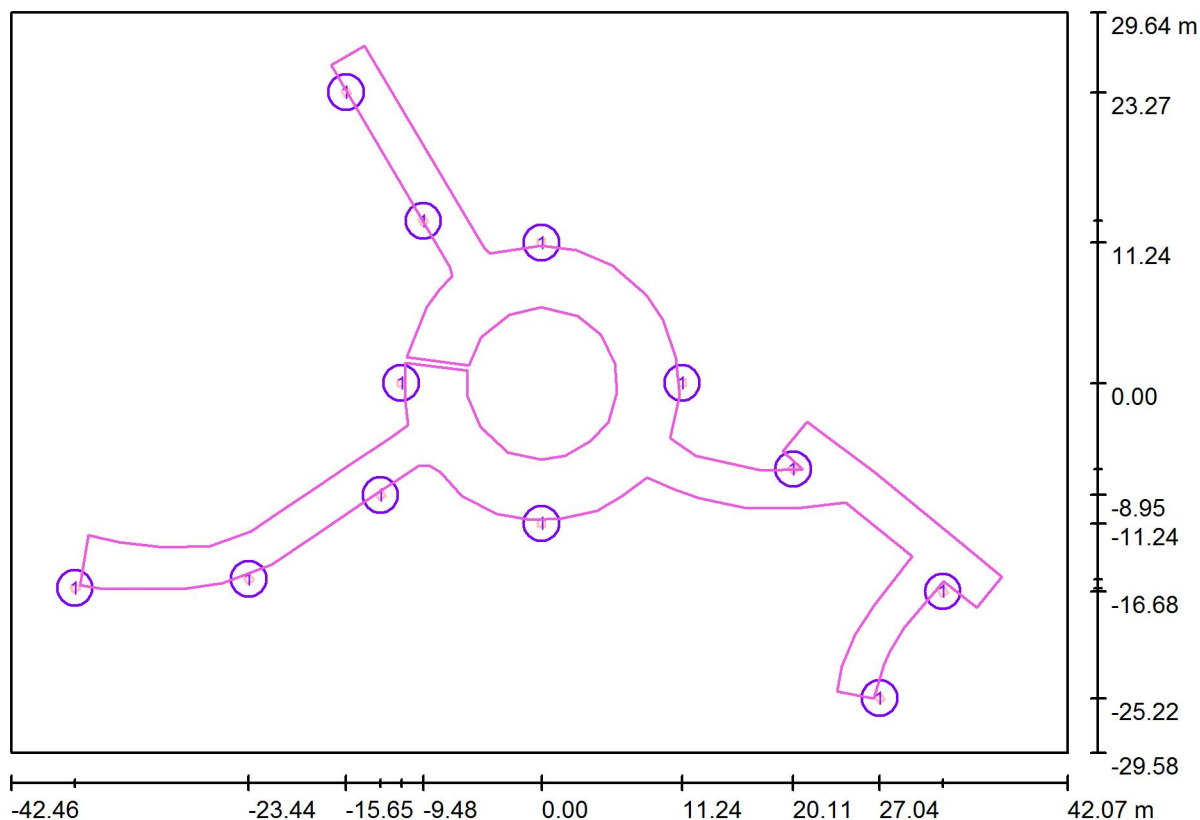




Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Plaza y accesos / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 605

**Lista de piezas - Luminarias**

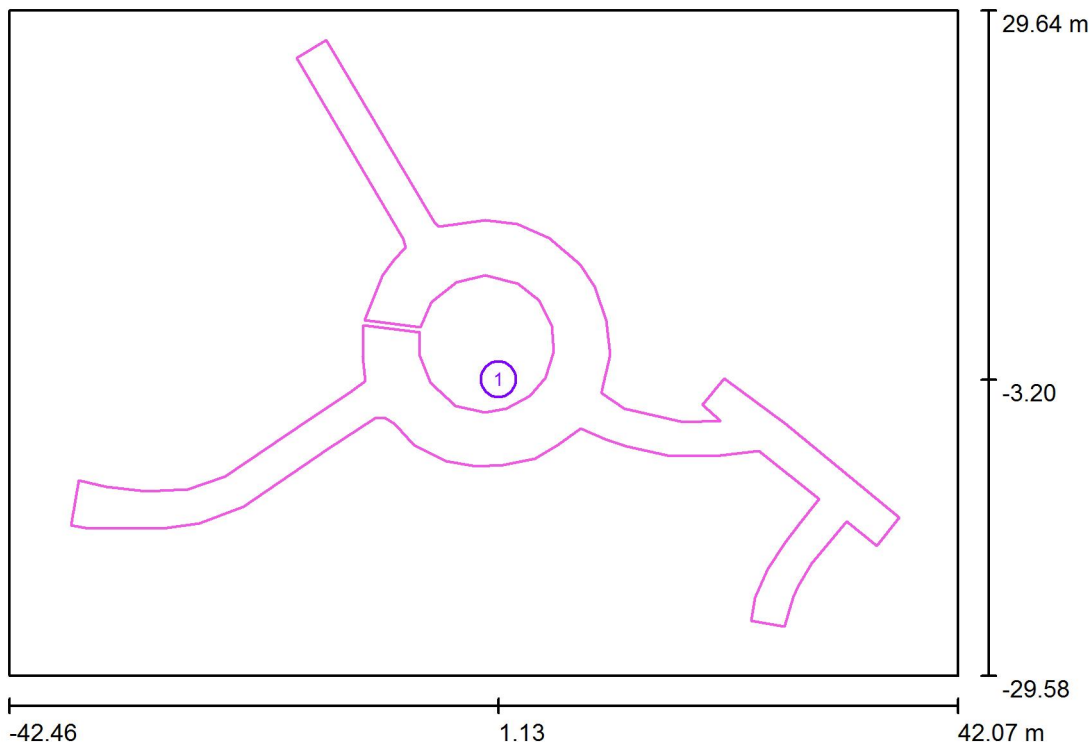
Nº	Pieza	Designación
1	12	THORN - Les Andelys PLD U0 18L105-730 RS PLURIO D - 18 x Warm White 3000K LED 1050mA - RS Optic (Tipo 1)*

\*Especificaciones técnicas modificadas

Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Plaza y accesos / Superficie de cálculo (sumario de resultados)**



Escala 1 : 674

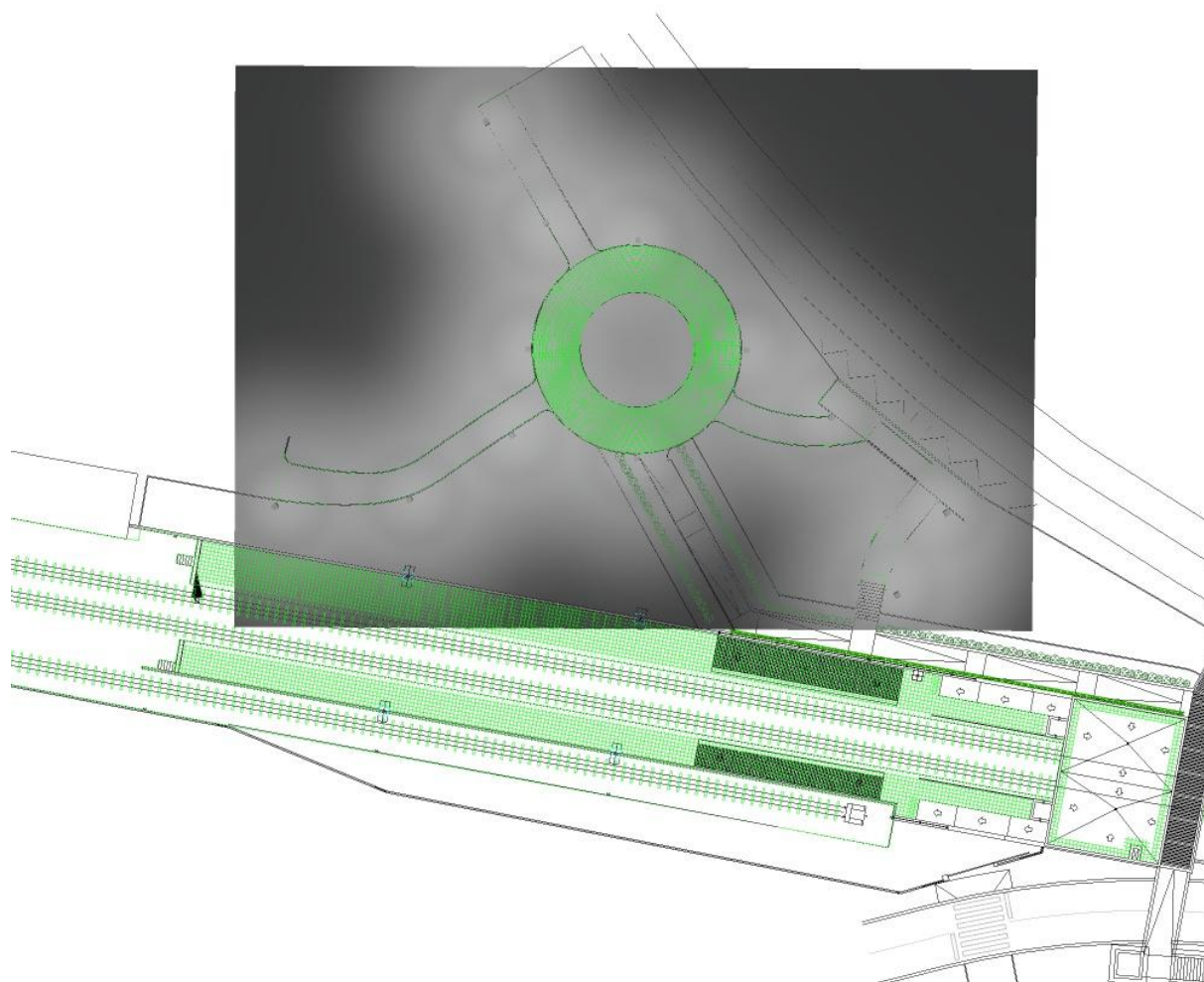
**Lista de superficies de cálculo**

Nº	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Superficie de cálculo (CE1A)	perpendicular	67 x 48	26	17	41	0.645	0.419

Zumtobel Group  
ZG Lighting Iberia, S.L.  
Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
Teléfono +34 916593076  
Fax  
e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

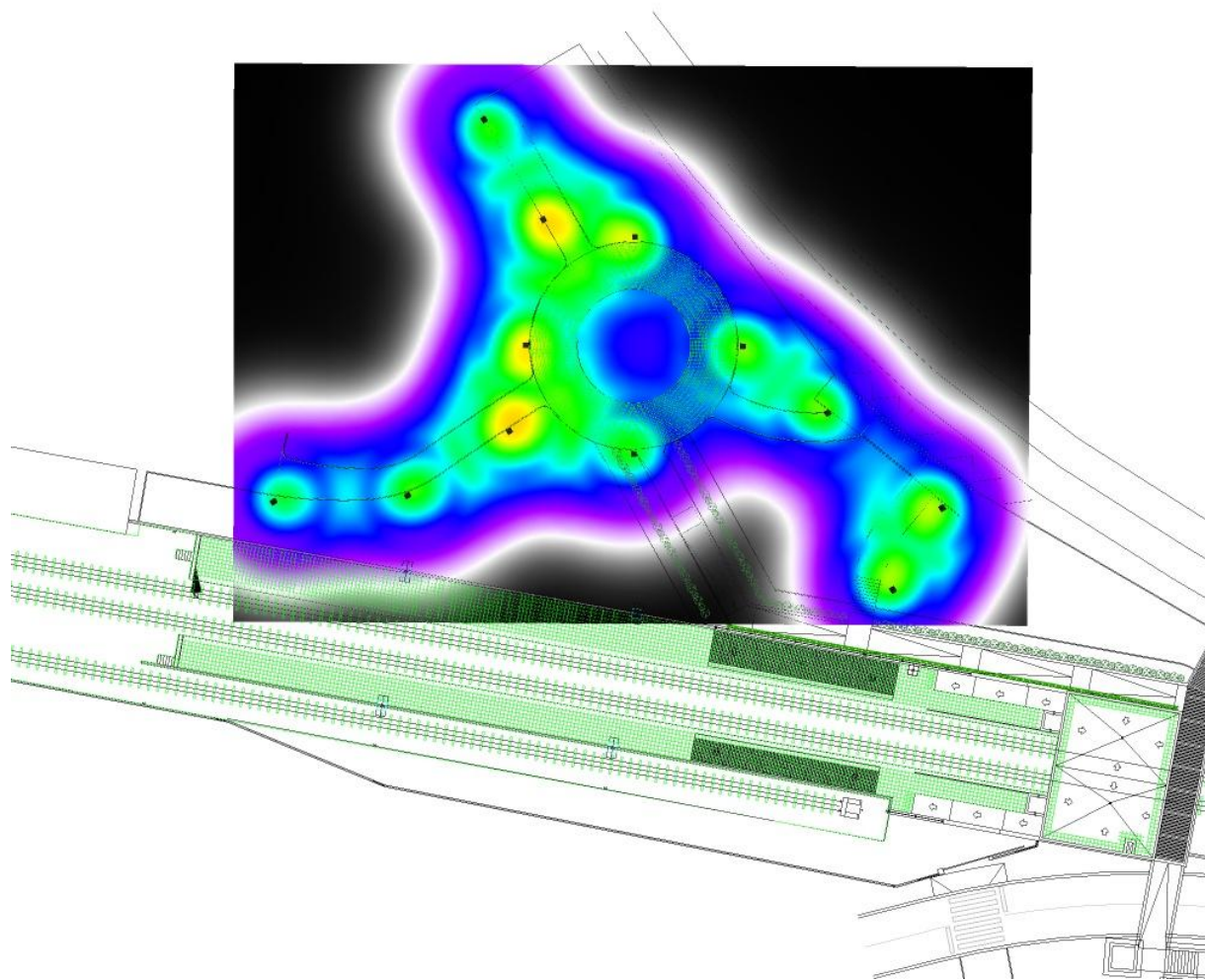
**Plaza y accesos / Rendering (procesado) en 3D**



Zumtobel Group  
ZG Lighting Iberia, S.L.  
Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
Teléfono +34 916593076  
Fax  
e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Plaza y accesos / Rendering (procesado) de colores falsos**

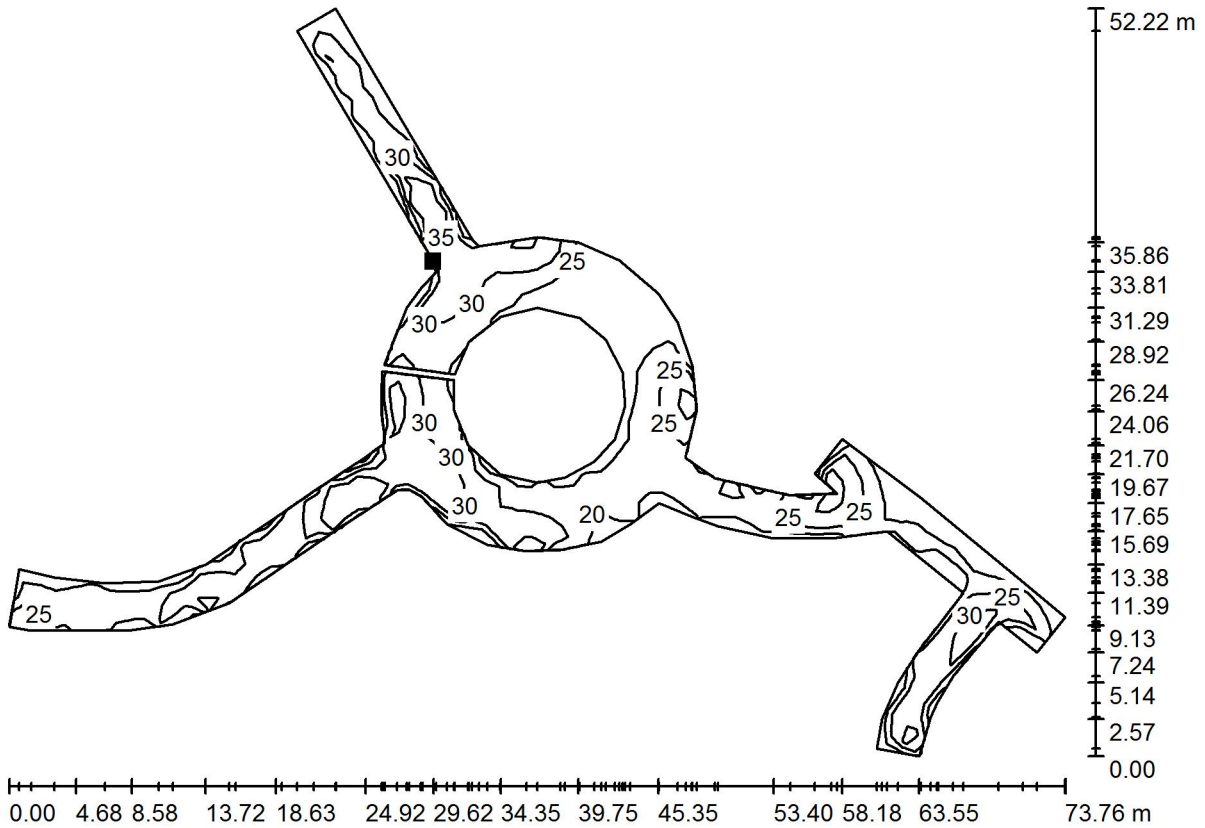


0 6.25 12.50 18.75 25 31.25 37.50 43.75 50 lx

Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

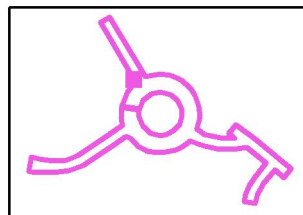
Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Plaza y accesos / Superficie de cálculo (CE1A) / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 528

Situación de la superficie en la  
 escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (-7.354 m, 9.315 m, 0.000 m)



Trama: 67 x 48 Puntos

$E_m$  [lx]  
 26

$E_{min}$  [lx]  
 17

$E_{max}$  [lx]  
 41

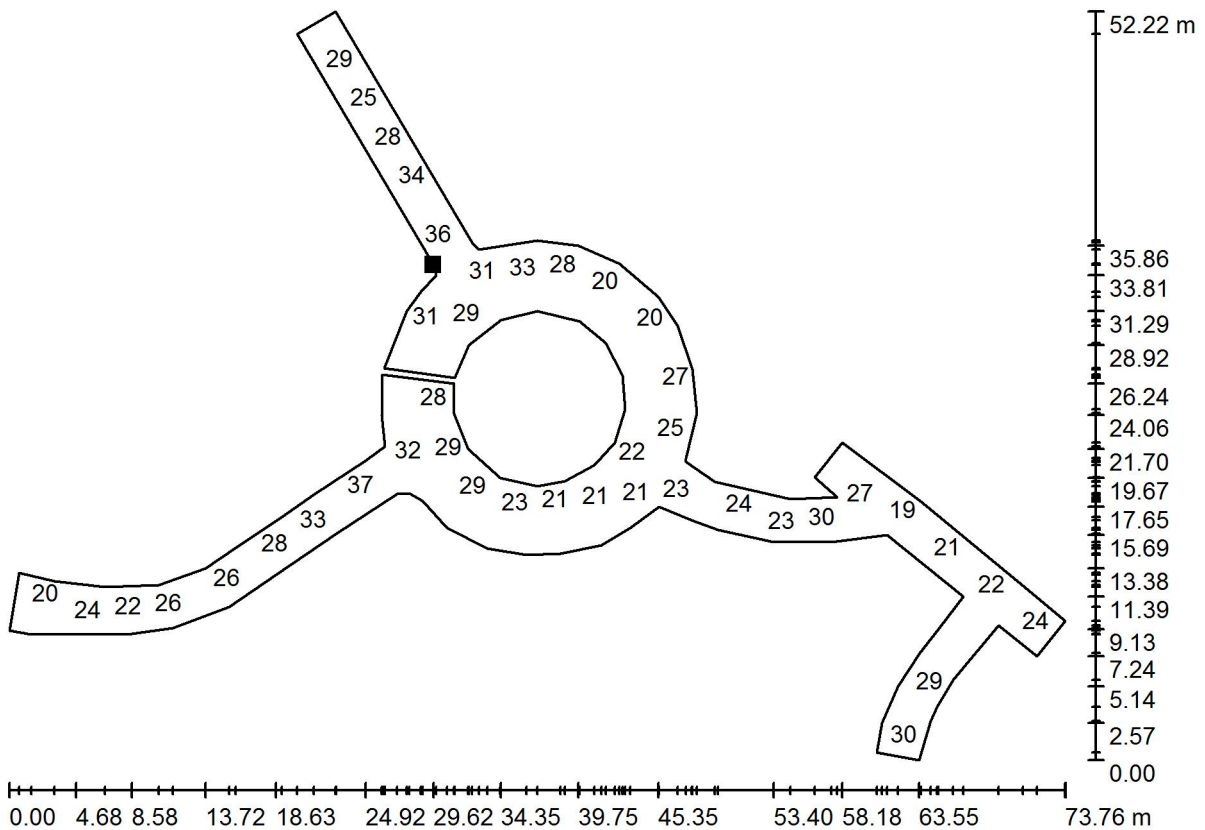
$E_{min} / E_m$   
 0.645

$E_{min} / E_{max}$   
 0.419

Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

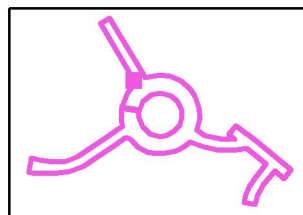
**Plaza y accesos / Superficie de cálculo (CE1A) / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 528

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (-7.354 m, 9.315 m, 0.000 m)



Trama: 67 x 48 Puntos

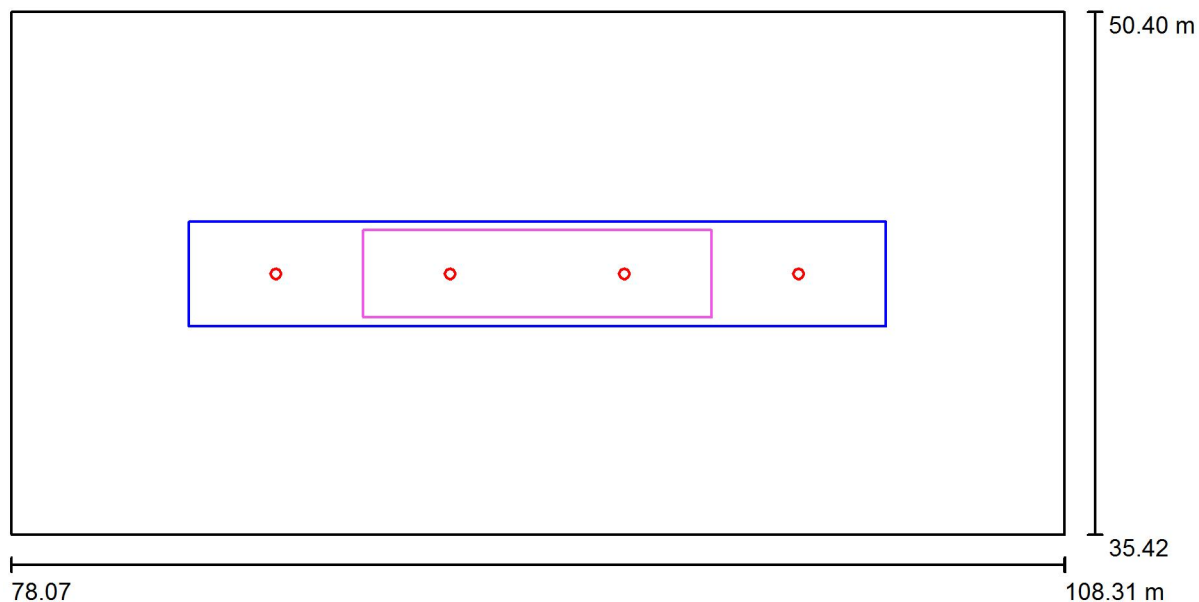
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
26	17	41	0.645	0.419



Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

### Marquesina / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:217

#### Lista de piezas - Luminarias

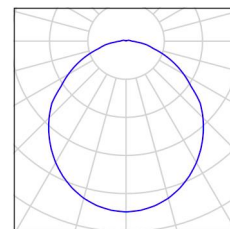
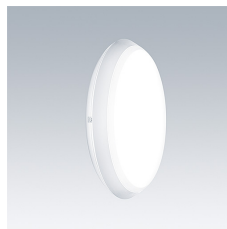
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Thorn 96631305 KAT RD 2000-830 HF [STD] (1.000)	1850	1850	16.3
			Total: 7400	Total: 7400	65.2

Zumtobel Group  
ZG Lighting Iberia, S.L.  
Av. de Manteras, 26, 4ºB  
28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
Teléfono +34 916593076  
Fax  
e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

## Marquesina / Lista de luminarias

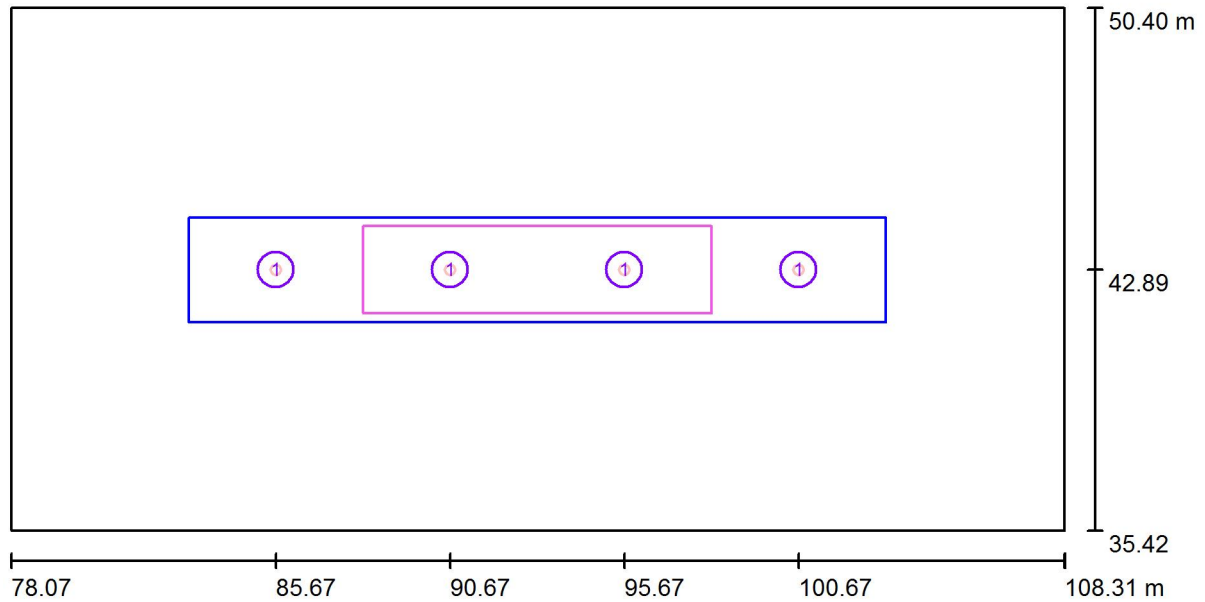
4 Pieza Thorn 96631305 KAT RD 2000-830 HF [STD]  
Nº de artículo: 96631305  
Flujo luminoso (Luminaria): 1850 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1850 lm  
Potencia de las luminarias: 16.3 W  
Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 48 79 95 97 100  
Lámpara: 1 x LED 16 W (Factor de corrección 1.000).



Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Marquesina / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 217

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación
1	4	Thorn 96631305 KAT RD 2000-830 HF [STD]

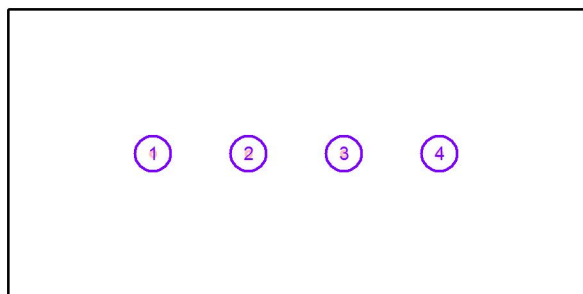
Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Marquesina / Luminarias (lista de coordenadas)**

**Thorn 96631305 KAT RD 2000-830 HF [STD]**

1850 lm, 16.3 W, 1 x 1 x LED 16 W (Factor de corrección 1.000).

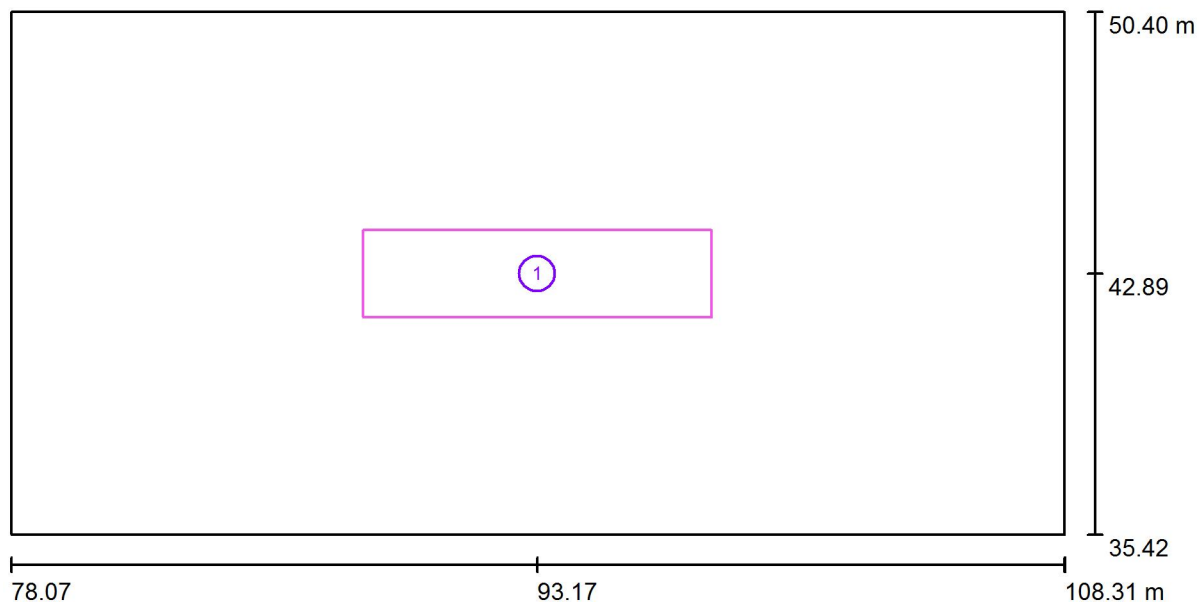


Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	85.668	42.894	3.200	0.0	0.0	90.0
2	90.668	42.894	3.200	0.0	0.0	90.0
3	95.668	42.894	3.200	0.0	0.0	90.0
4	100.668	42.894	3.200	0.0	0.0	90.0

Zumtobel Group  
ZG Lighting Iberia, S.L.  
Av. de Manteras, 26, 4ºB  
28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
Teléfono +34 916593076  
Fax  
e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

## Marquesina / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 217

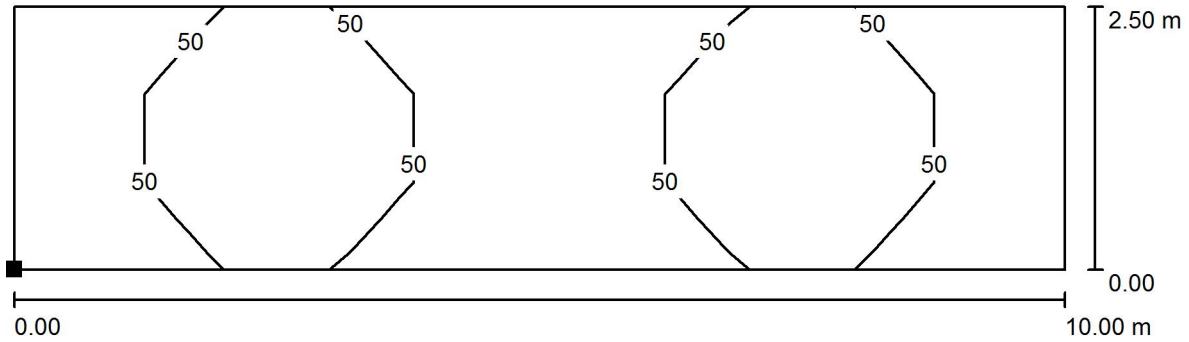
### Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Superficie de cálculo	perpendicular	10 x 3	50	40	66	0.807	0.610

Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

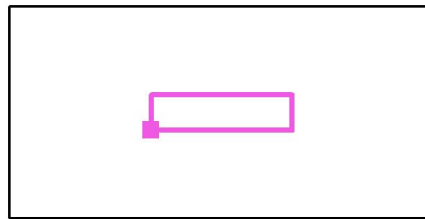
Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Marquesina / Superficie de cálculo / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 72

Situación de la superficie en la  
 escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (88.168 m, 41.644 m, 0.000 m)



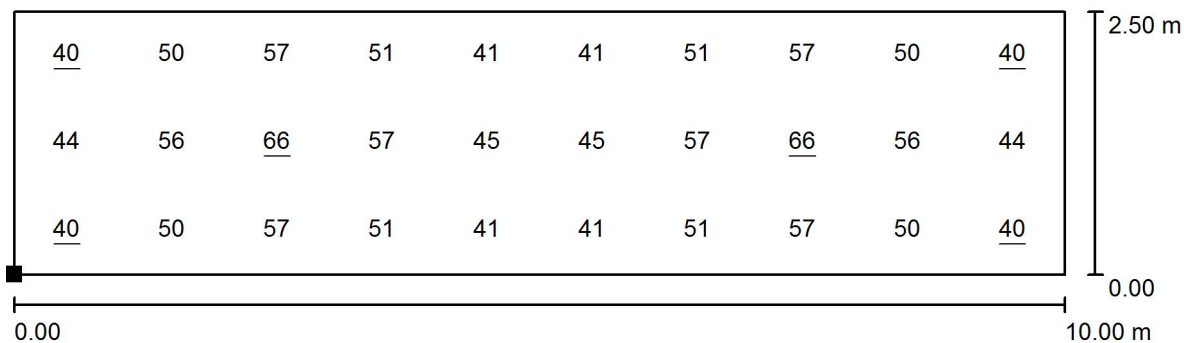
Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
50	40	66	0.807	0.610

Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

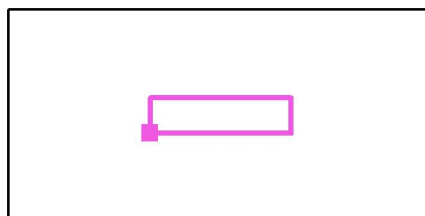
Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Marquesina / Superficie de cálculo / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 72

Situación de la superficie en la escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (88.168 m, 41.644 m, 0.000 m)



Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$  [lx]  
50

$E_{min}$  [lx]  
40

$E_{max}$  [lx]  
66

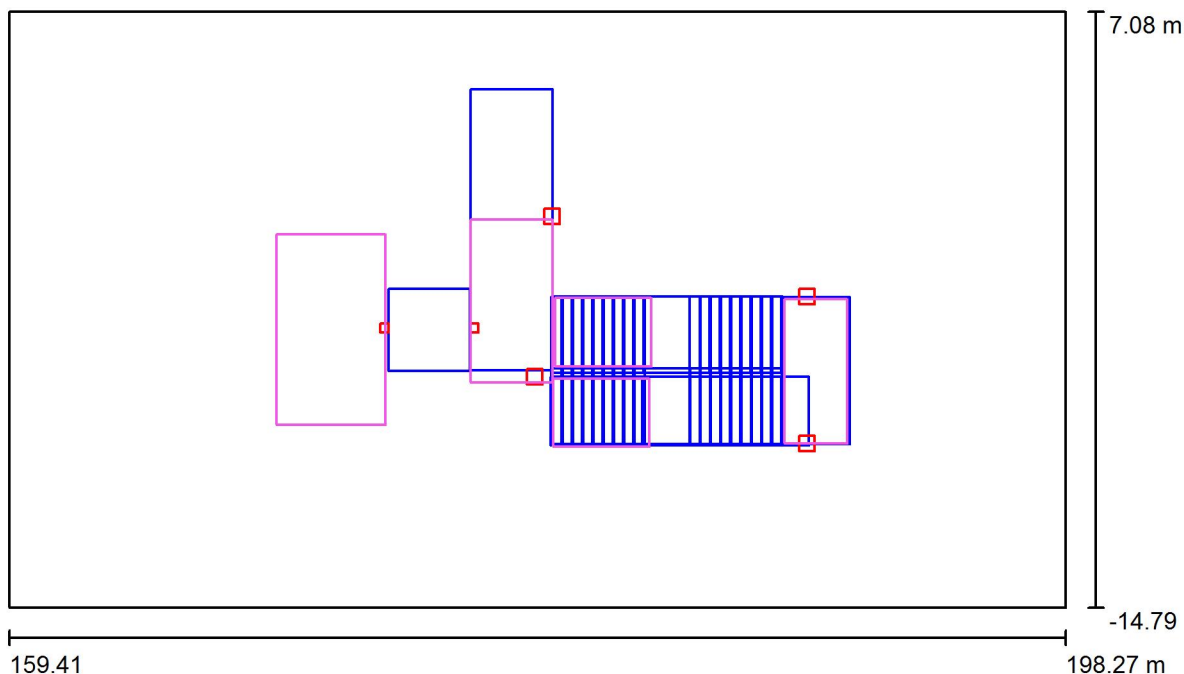
$E_{min} / E_m$   
0.807

$E_{min} / E_{max}$   
0.610

Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

### Escaleras 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:278

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	THORN - Les Andelys PLD U0 18L105-730 WST PLURIO D - 18 x Warm White 3000K LED 1050mA - WST Optic (Tipo 1)* (1.000)	5671	5671	60.0
2	2	THORNeco 96632698 (STD - standard) LEO LED FL IP66 75W 830 PC (1.000)	7499	7500	75.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

Total: 37683      Total: 37684      390.0



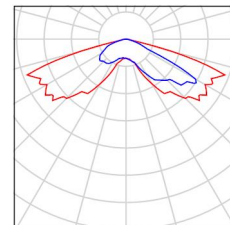
Zumtobel Group  
ZG Lighting Iberia, S.L.  
Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
Teléfono +34 916593076  
Fax  
e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

## Escaleras 1 / Lista de luminarias

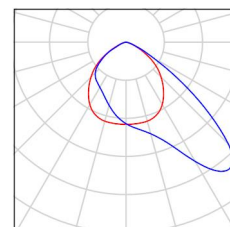
4 Pieza THORN - Les Andelys PLD U0 18L105-730 WST Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

PLURIO D - 18 x Warm White 3000K LED  
1050mA - WST Optic (Tipo 1)  
Nº de artículo: PLD U0 18L105-730 WST  
Flujo luminoso (Luminaria): 5671 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 5671 lm  
Potencia de las luminarias: 60.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 23 61 95 100 100  
Lámpara: 1 x Amenity 3.5 (Factor de corrección 1.000).



2 Pieza THORNeco 96632698 (STD - standard) LEO Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

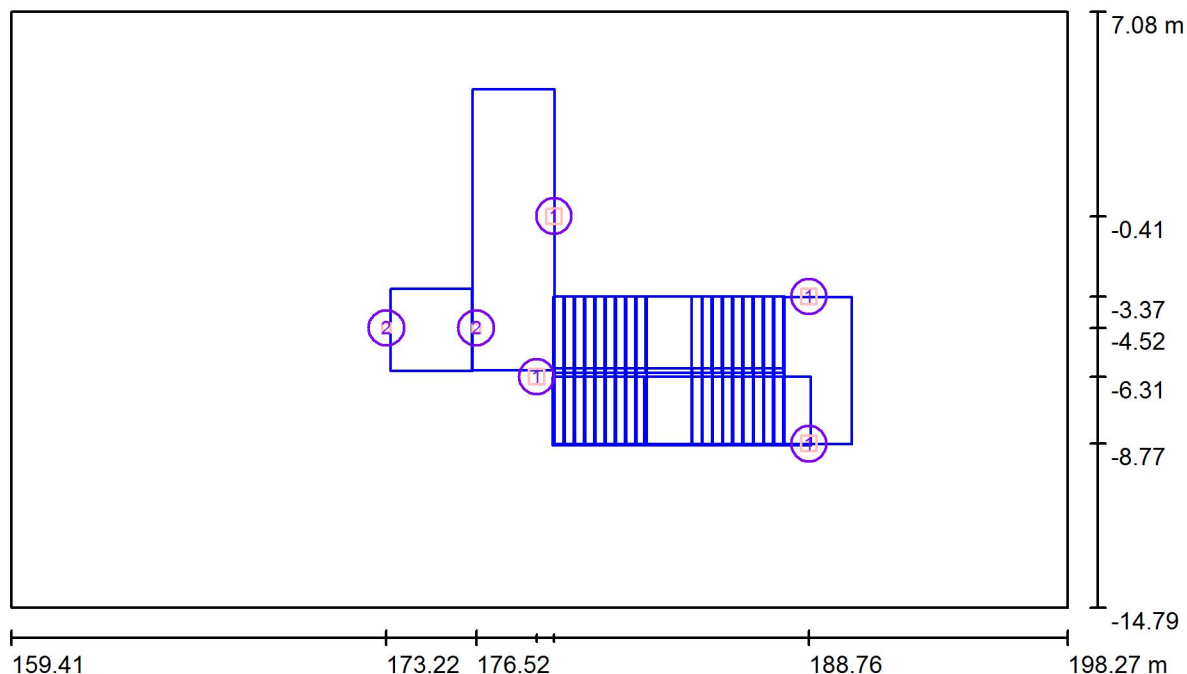
LED FL IP66 75W 830 PC  
Nº de artículo: 96632698 (STD - standard)  
Flujo luminoso (Luminaria): 7499 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 7500 lm  
Potencia de las luminarias: 75.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 55 92 99 100 100  
Lámpara: 1 x LED-TE277 75W (Factor de corrección 1.000).



Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

### Escaleras 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 278

#### Lista de piezas - Luminarias

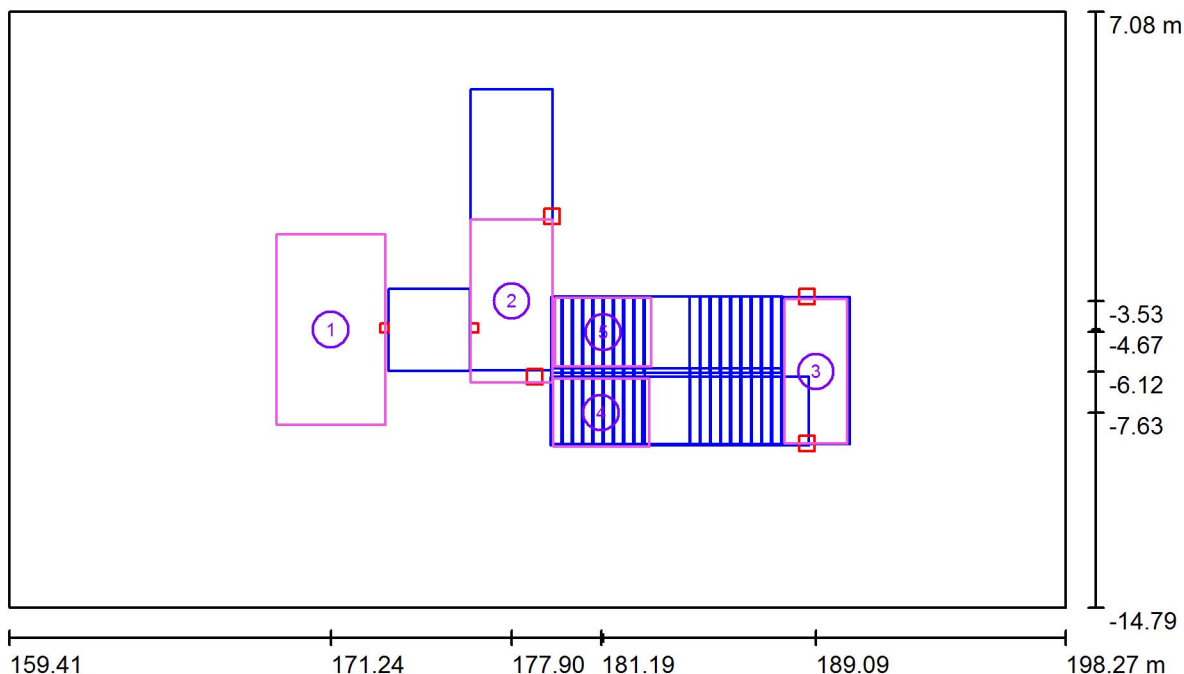
Nº	Pieza	Designación
1	4	THORN - Les Andelys PLD U0 18L105-730 WST PLURIO D - 18 x Warm White 3000K LED 1050mA - WST Optic (Tipo 1)*
2	2	THORNeco 96632698 (STD - standard) LEO LED FL IP66 75W 830 PC

\*Especificaciones técnicas modificadas

Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

### Escaleras 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 278

#### Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Ascensor inferior	perpendicular	4 x 7	118	65	159	0.550	0.409
2	Ascensor superior	perpendicular	3 x 7	153	70	199	0.457	0.352
3	Descansillo escaleras	perpendicular	3 x 5	58	48	72	0.821	0.660
4	Escaleras	perpendicular	3 x 6	87	49	112	0.567	0.439
5	Escaleras	perpendicular	3 x 6	50	30	76	0.605	0.401

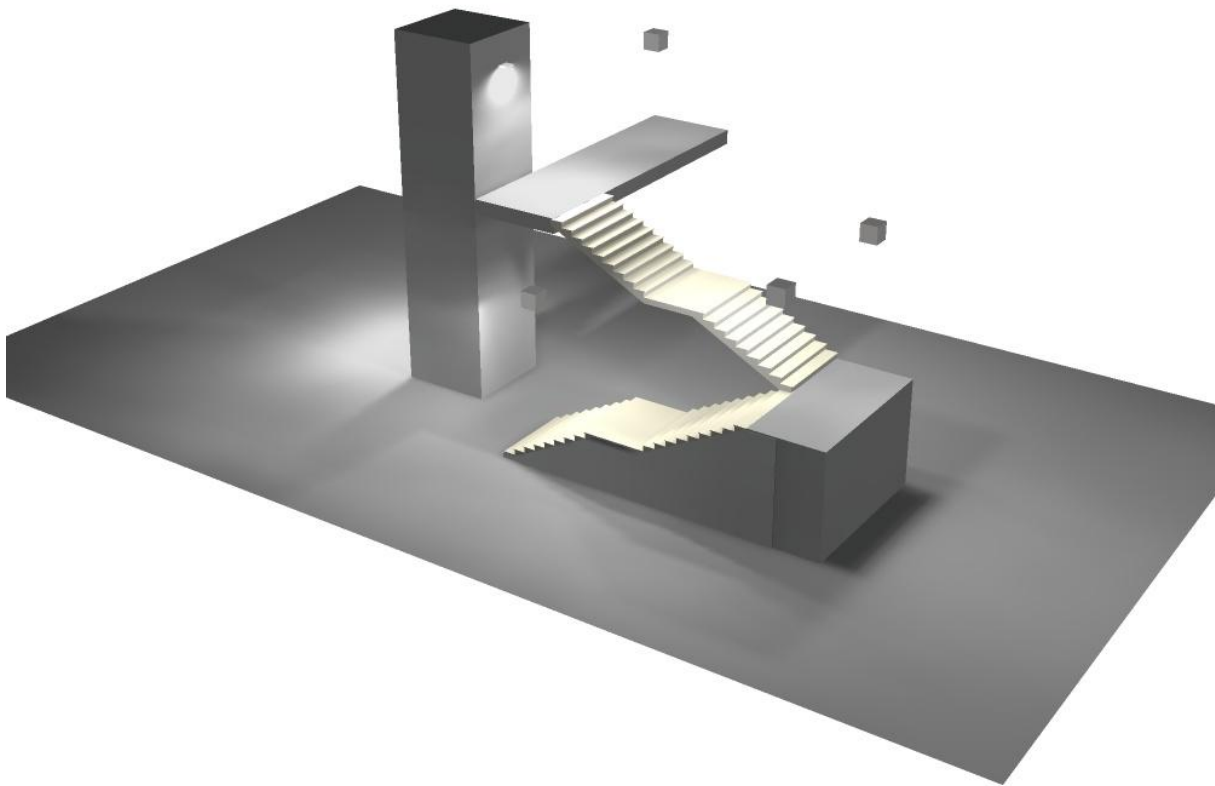
#### Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
perpendicular	5	104	30	199	0.29	0.15

Zumtobel Group  
ZG Lighting Iberia, S.L.  
Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
Teléfono +34 916593076  
Fax  
e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

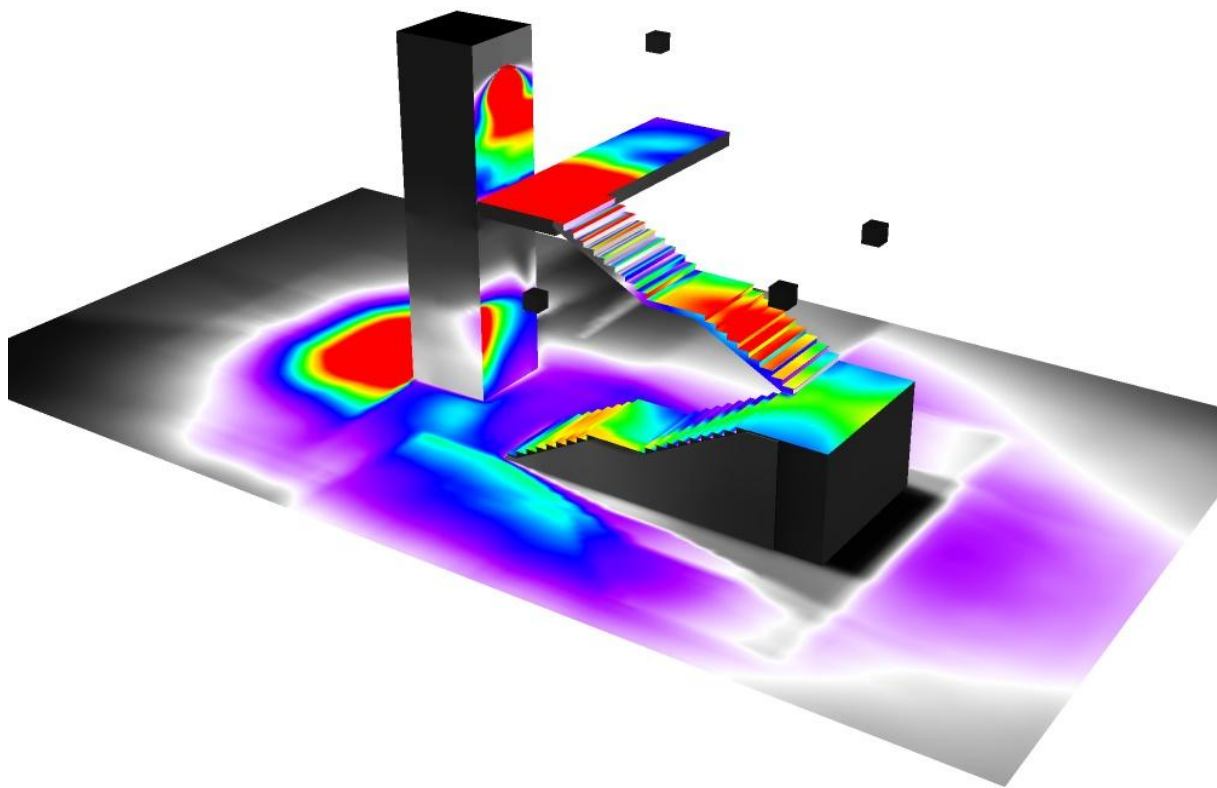
## Escaleras 1 / Rendering (procesado) en 3D



Zumtobel Group  
ZG Lighting Iberia, S.L.  
Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
Teléfono +34 916593076  
Fax  
e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

### Escaleras 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

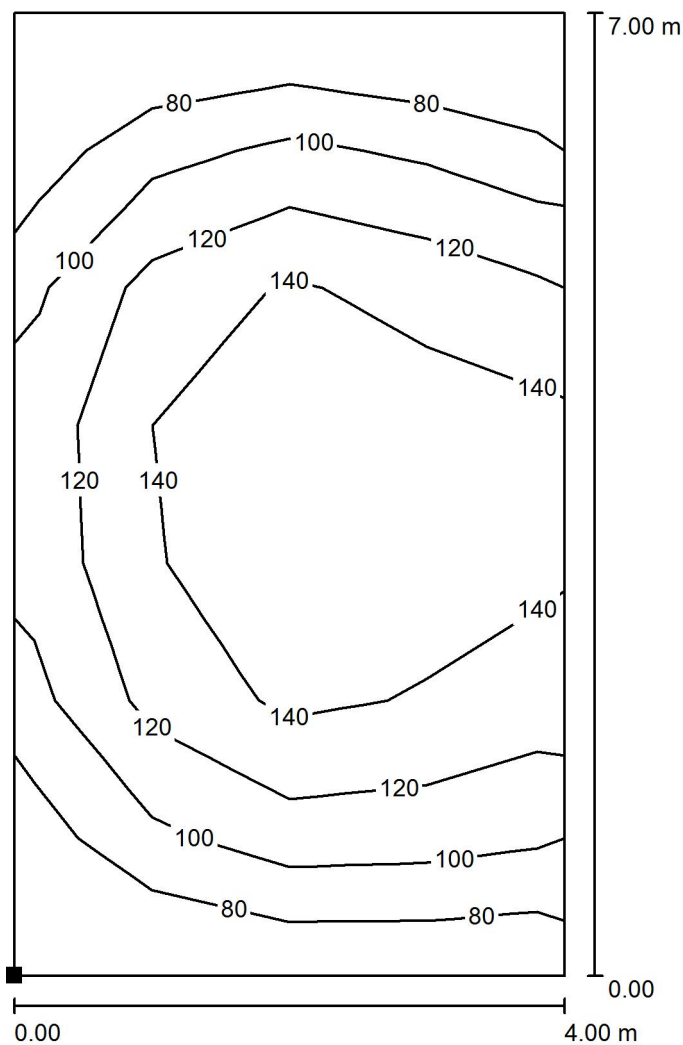


0 12.50 25 37.50 50 62.50 75 87.50 100 lx

Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

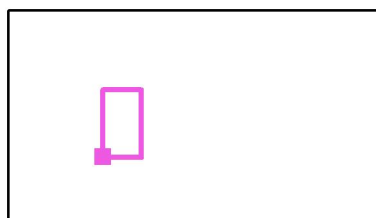
Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Escaleras 1 / Ascensor inferior / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 55

Situación de la superficie en la escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (169.244 m, -8.078 m, 0.000 m)



Trama: 4 x 7 Puntos

$E_m$  [lx]  
118

$E_{min}$  [lx]  
65

$E_{max}$  [lx]  
159

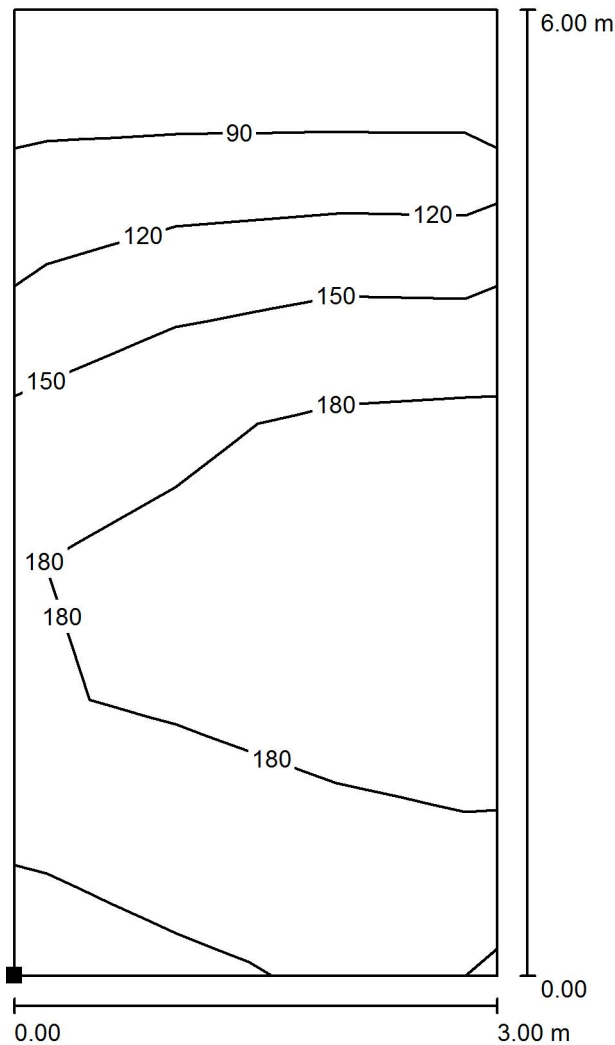
$E_{min} / E_m$   
0.550

$E_{min} / E_{max}$   
0.409

Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

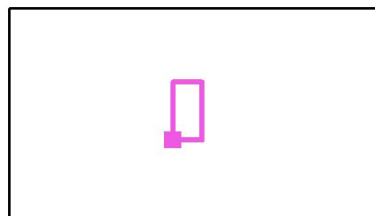
Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Escaleras 1 / Ascensor superior / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 47

Situación de la superficie en la  
 escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (176.400 m, -6.528 m, 7.010 m)



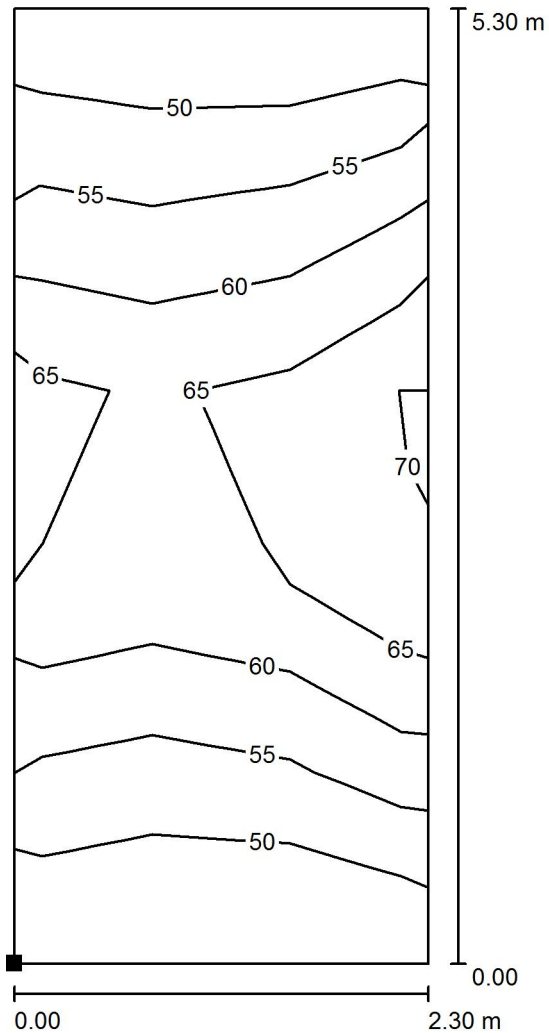
Trama: 3 x 7 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
153	70	199	0.457	0.352

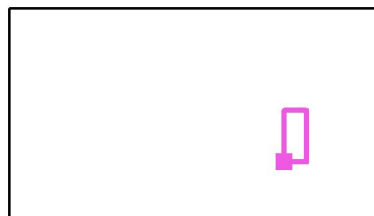
Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Escaleras 1 / Descansillo escaleras / Isolíneas (E, perpendicular)**



Situación de la superficie en la escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (187.941 m, -8.768 m, 3.610 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 42

Trama: 3 x 5 Puntos

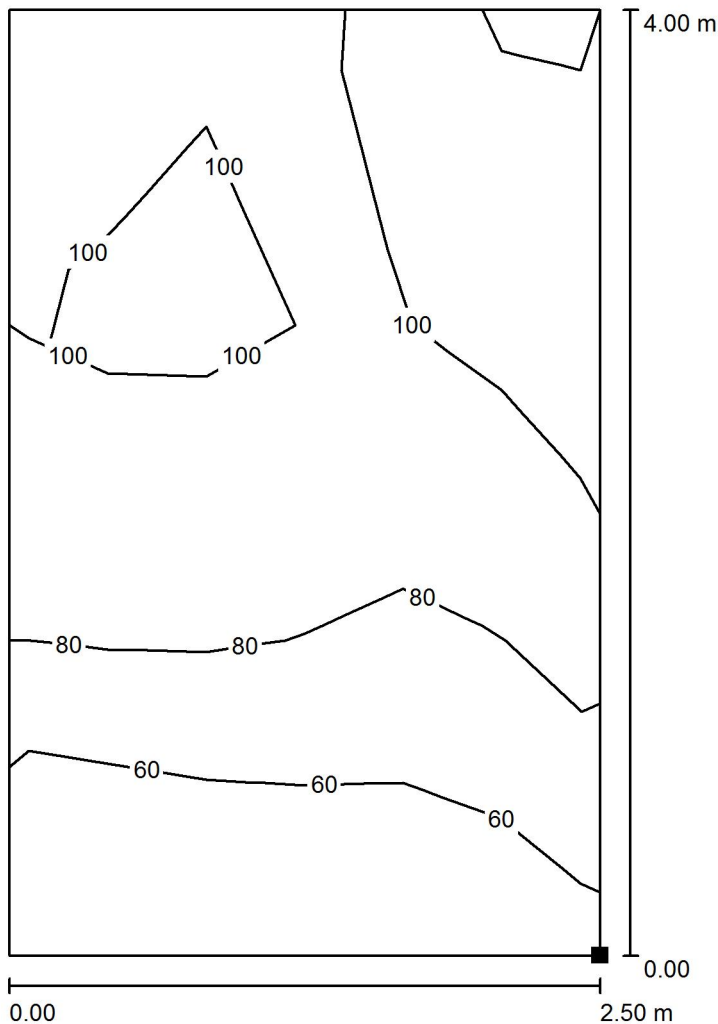
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
58	48	72	0.821	0.660



Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Escaleras 1 / Escaleras / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 32

Situación de la superficie en la escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (179.427 m, -8.883 m, 0.288 m)



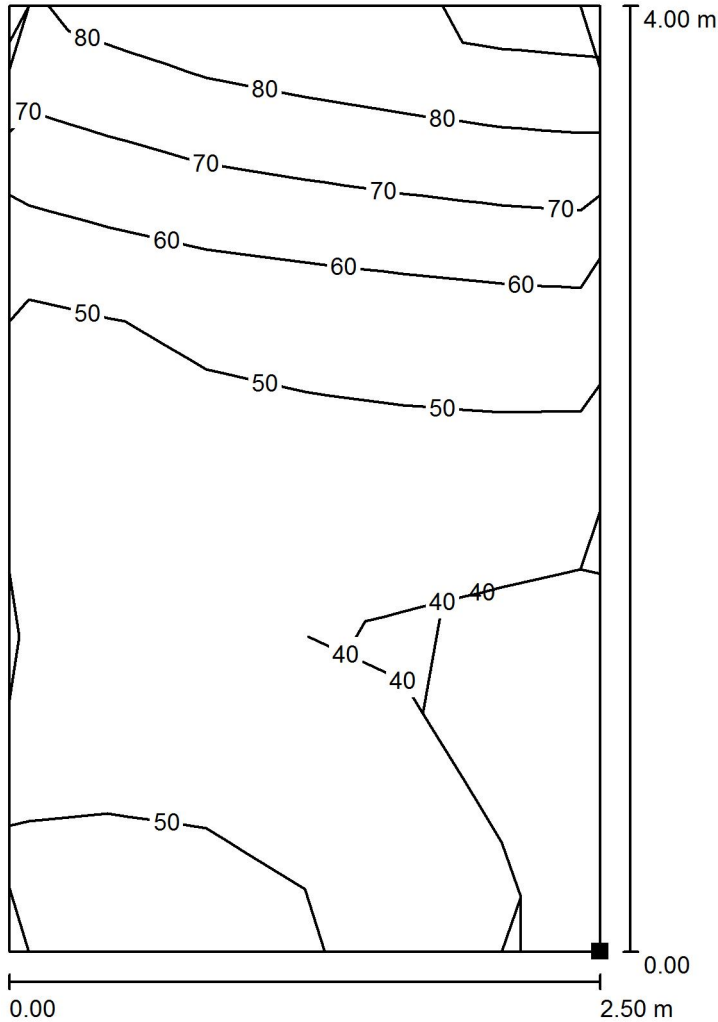
Trama: 3 x 6 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
87	49	112	0.567	0.439

Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

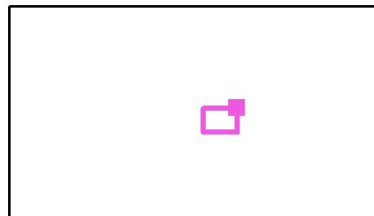
Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Escaleras 1 / Escaleras / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 32

Situación de la superficie en la escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (183.030 m, -3.419 m, 5.435 m)



Trama: 3 x 6 Puntos

$E_m$  [lx]  
50

$E_{min}$  [lx]  
30

$E_{max}$  [lx]  
76

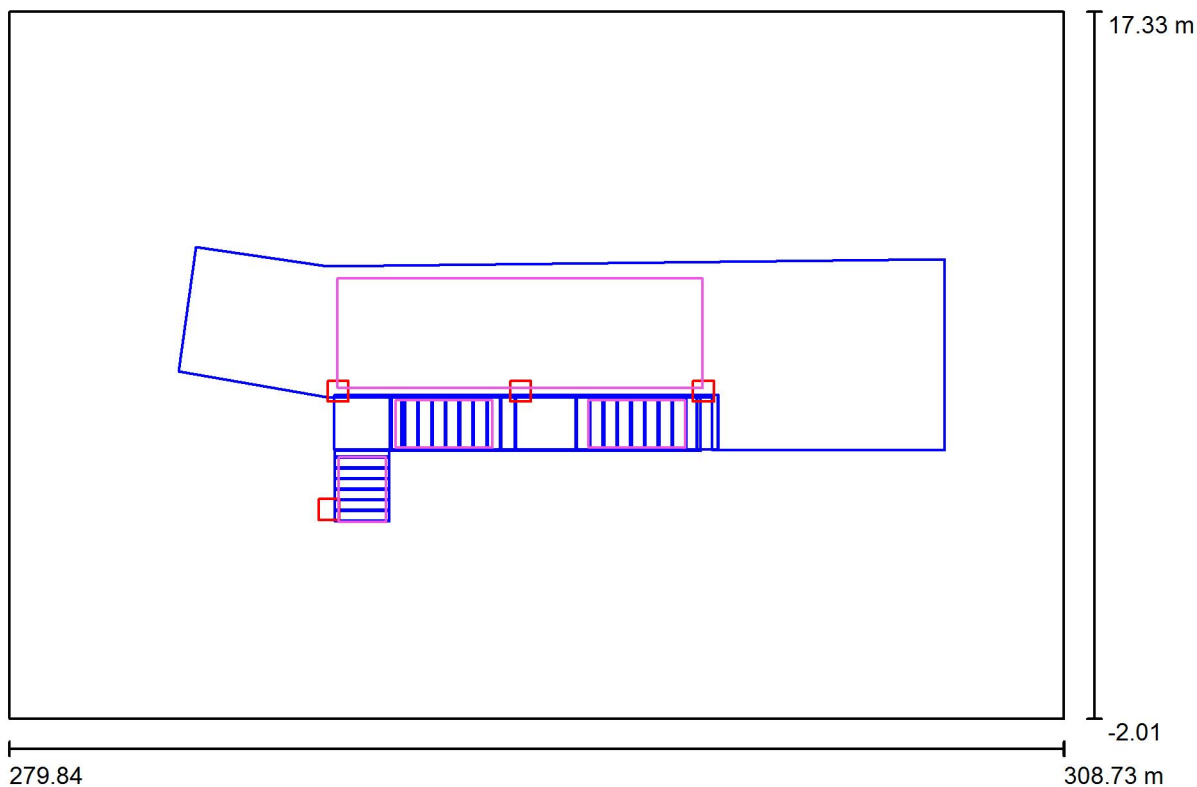
$E_{min} / E_m$   
0.605

$E_{min} / E_{max}$   
0.401

Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

### Escaleras 2 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:207

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	THORN - Les Andelys PLD U0 18L105-730 RS PLURIO D - 18 x Warm White 3000K LED 1050mA - RS Optic (Tipo 1)* (1.000)	6059	6059	60.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 24236	Total: 24236	240.0

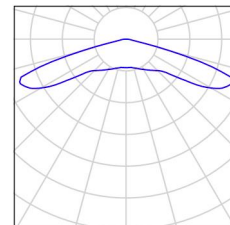
Zumtobel Group  
ZG Lighting Iberia, S.L.  
Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
Teléfono +34 916593076  
Fax  
e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

## Escaleras 2 / Lista de luminarias

4 Pieza THORN - Les Andelys PLD U0 18L105-730 RS  
PLURIO D - 18 x Warm White 3000K LED  
1050mA - RS Optic (Tipo 1)  
Nº de artículo: PLD U0 18L105-730 RS  
Flujo luminoso (Luminaria): 6059 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 6059 lm  
Potencia de las luminarias: 60.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 17 48 93 100 100  
Lámpara: 1 x Amenity 3.5 (Factor de corrección  
1.000).

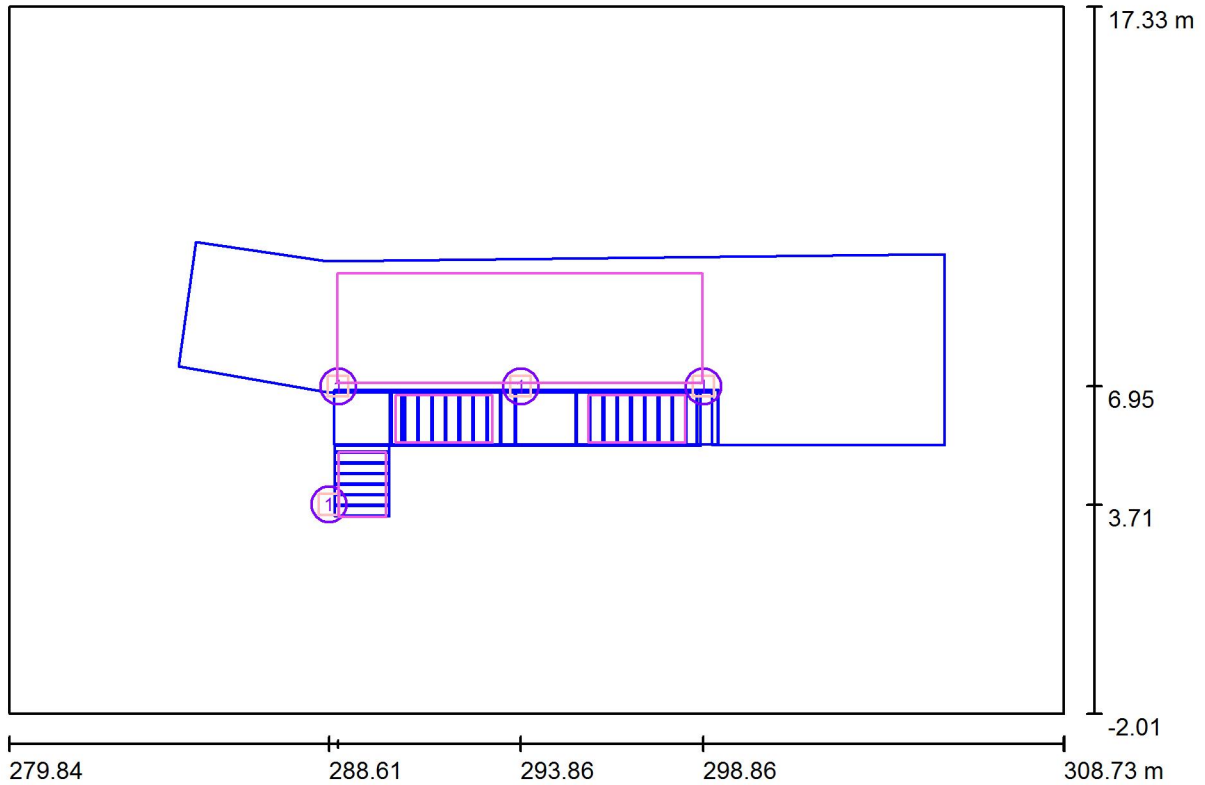
Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.



Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

### Escaleras 2 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 207

#### Lista de piezas - Luminarias

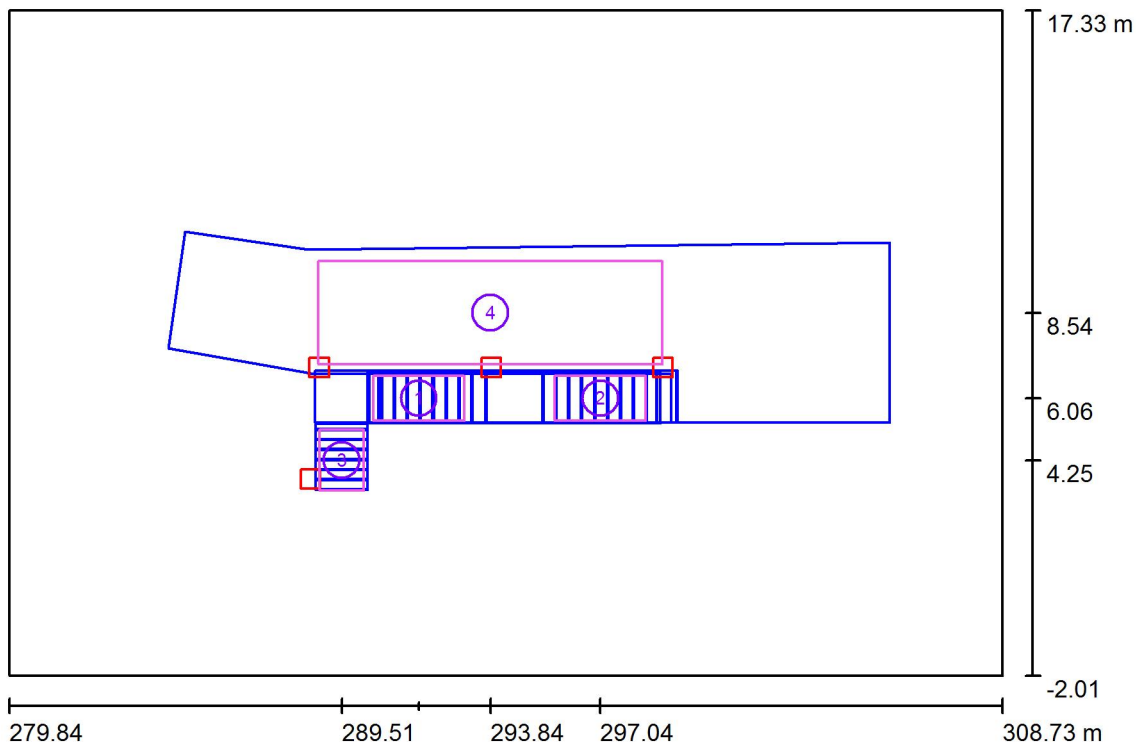
Nº	Pieza	Designación
1	4	THORN - Les Andelys PLD U0 18L105-730 RS PLURIO D - 18 x Warm White 3000K LED 1050mA - RS Optic (Tipo 1)*

\*Especificaciones técnicas modificadas

Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

### Escaleras 2 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 220

#### Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Escaleras	perpendicular	3 x 3	68	24	116	0.347	0.204
2	Escaleras	perpendicular	3 x 3	50	41	58	0.822	0.705
3	Escaleras	perpendicular	3 x 3	69	51	87	0.733	0.578
4	Pasarela	perpendicular	10 x 3	54	44	62	0.831	0.716

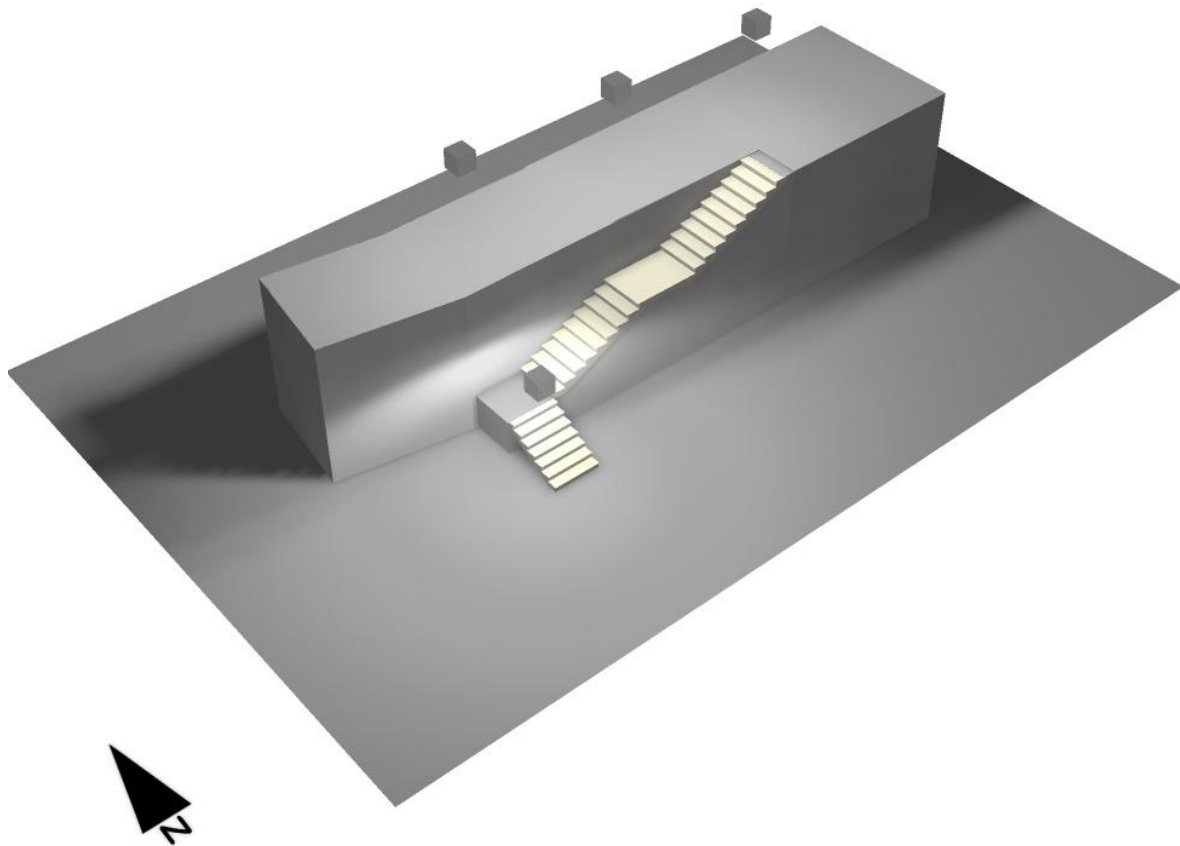
#### Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
perpendicular	4	56	24	116	0.43	0.20

Zumtobel Group  
ZG Lighting Iberia, S.L.  
Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
Teléfono +34 916593076  
Fax  
e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

## Escaleras 2 / Rendering (procesado) en 3D

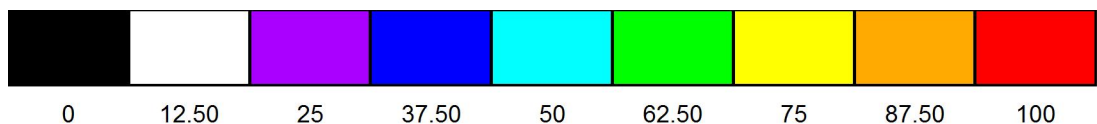
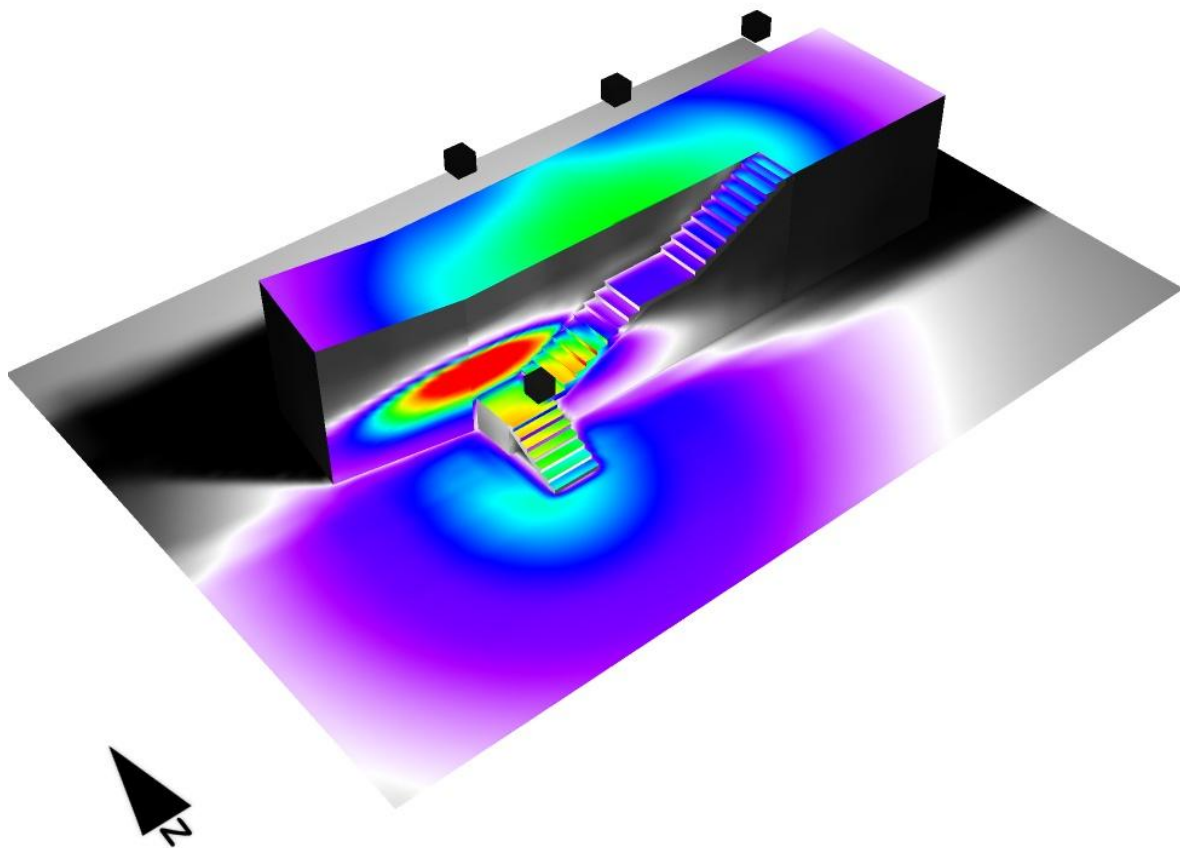




Zumtobel Group  
ZG Lighting Iberia, S.L.  
Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
Teléfono +34 916593076  
Fax  
e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

### Escaleras 2 / Rendering (procesado) de colores falsos

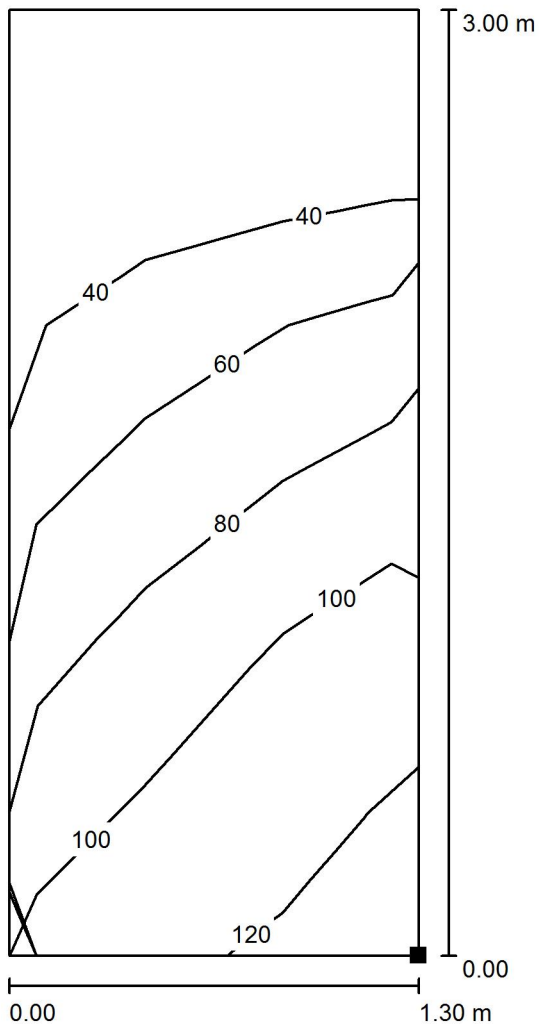


lx

Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

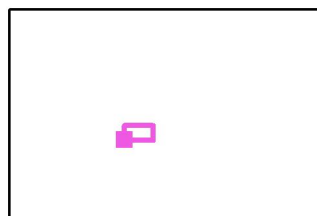
Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Escaleras 2 / Escaleras / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 24

Situación de la superficie en la escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (290.429 m, 5.407 m, 1.416 m)



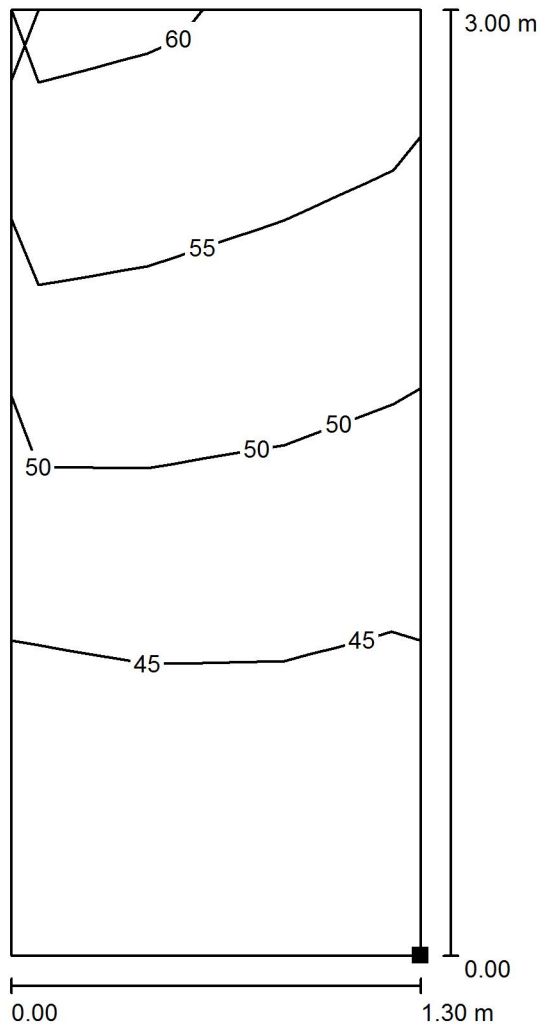
Trama: 3 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
68	24	116	0.347	0.204

Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

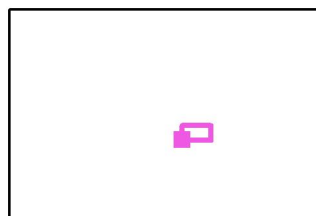
Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Escaleras 2 / Escaleras / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 24

Situación de la superficie en la  
 escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (295.712 m, 5.407 m, 3.296 m)



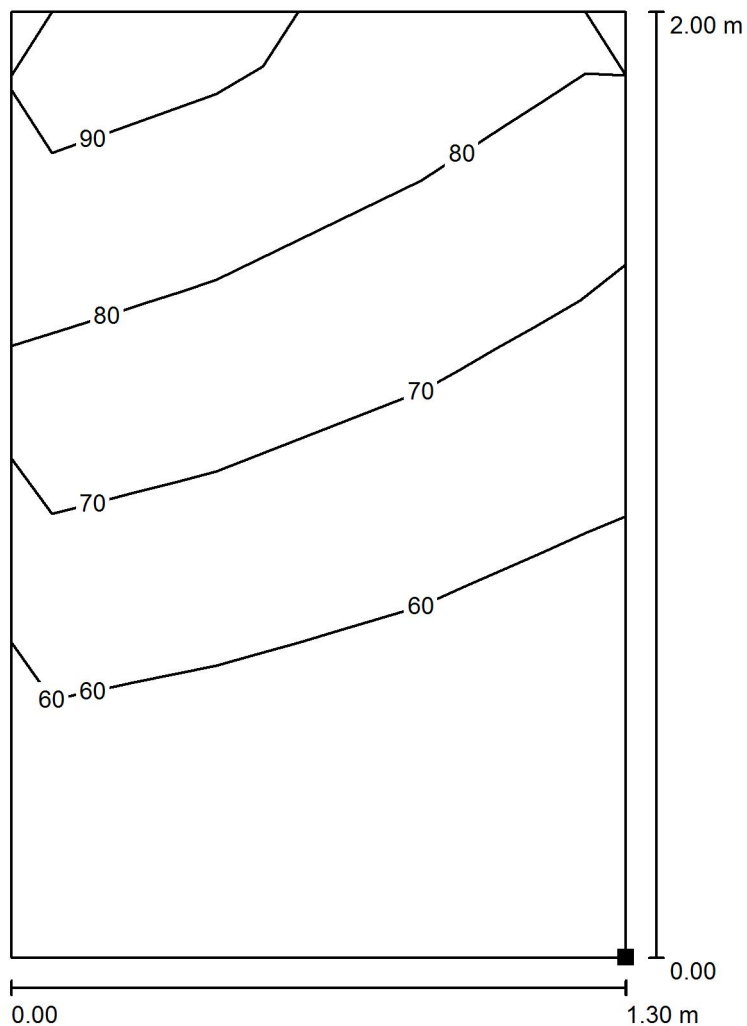
Trama: 3 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
50	41	58	0.822	0.705

Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

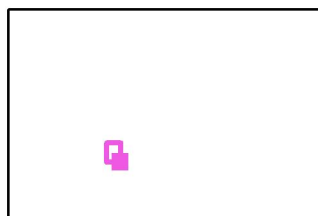
Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Escaleras 2 / Escaleras / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 16

Situación de la superficie en la escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (290.163 m, 3.372 m, 0.261 m)



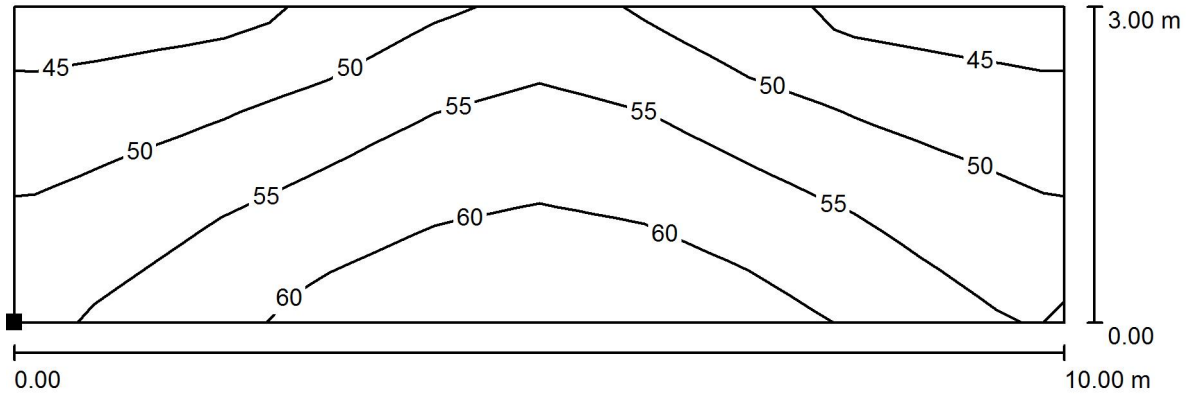
Trama: 3 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
69	51	87	0.733	0.578

Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

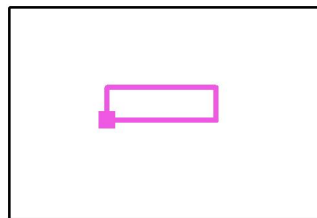
Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Escaleras 2 / Pasarela / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 72

Situación de la superficie en la escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (288.838 m, 7.037 m, 4.650 m)



Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
54	44	62	0.831	0.716



Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

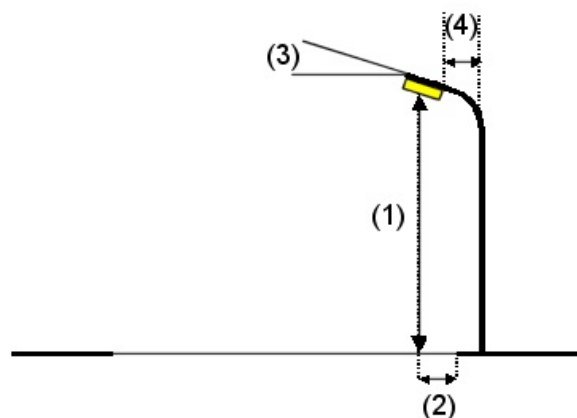
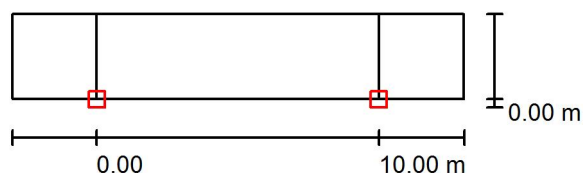
## Sección tipo / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Acceso (Anchura: 3.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	THORN - Les Andelys PLD U0 18L105-730 WST PLURIO D - 18 x Warm White 3000K LED 1050mA - WST Optic	
Flujo luminoso (Luminaria):	5671 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica con 70°: 848 cd/klm con 80°: 20 cd/klm con 90°: 0.00 cd/klm
Flujo luminoso (Lámparas):	5671 lm	
Potencia de las luminarias:	60.0 W	
Organización:	unilateral abajo	
Distancia entre mástiles:	10.000 m	
Altura de montaje (1):	4.567 m	
Altura del punto de luz:	4.000 m	
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	
Longitud del brazo (4):	0.000 m	

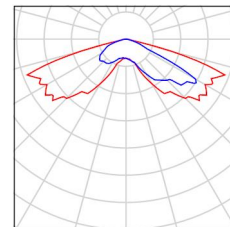
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).  
 Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.  
 La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.  
 La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Zumtobel Group  
ZG Lighting Iberia, S.L.  
Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
Teléfono +34 916593076  
Fax  
e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

## Sección tipo / Lista de luminarias

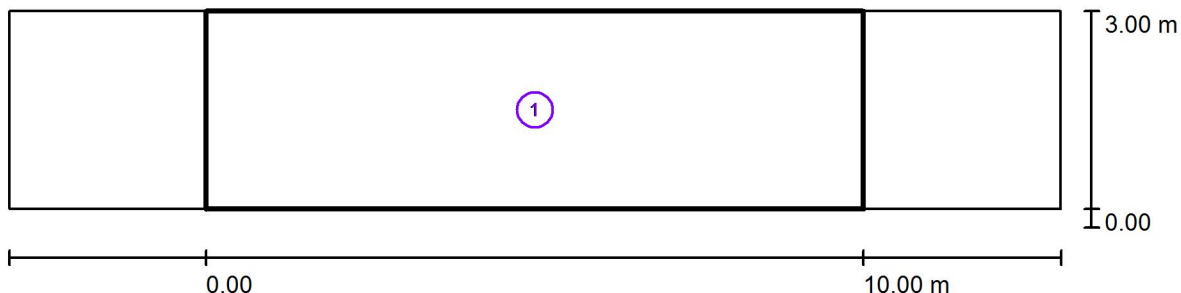
THORN - Les Andelys PLD U0 18L105-730 WST Dispone de una imagen  
PLURIO D - 18 x Warm White 3000K LED de la luminaria en  
1050mA - WST Optic (Tipo 1) nuestro catálogo de  
Nº de artículo: PLD U0 18L105-730 WST luminarias.  
Flujo luminoso (Luminaria): 5671 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 5671 lm  
Potencia de las luminarias: 60.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 23 61 95 100 100  
Lámpara: 1 x Amenity 3.5 (Factor de corrección  
1.000).



Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Sección tipo / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:115

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Acceso
- Longitud: 10.000 m, Anchura: 3.000 m
- Trama: 10 x 3 Puntos
- Elemento de la vía pública respectivo: Acceso.
- Clase de iluminación seleccionada: CE1

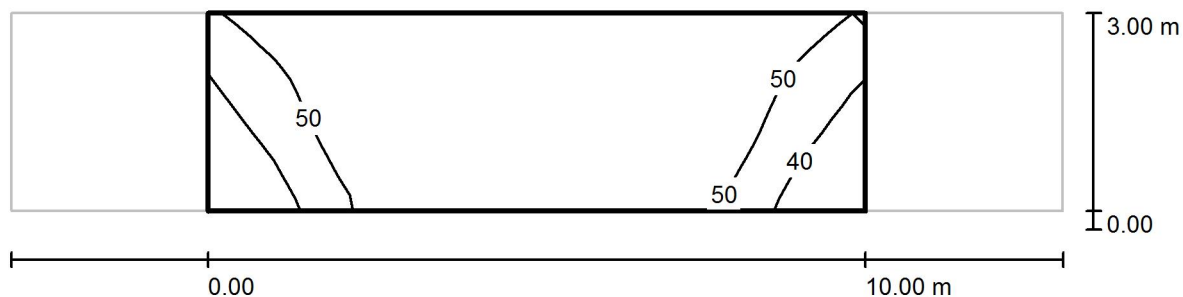
(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:	$E_m$ [lx]	U0
Valores de consigna según clase:	51.87	0.68
Cumplido/No cumplido:	≥ 30.00	≥ 0.40
	✓	✓

Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Sección tipo / Acceso / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 115

Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
52	35	63	0.680	0.562

Zumtobel Group  
 ZG Lighting Iberia, S.L.  
 Av. de Manoteras, 26, 4ºB  
 28050 Madrid - Spain

Proyecto elaborado por Zumtobel Group  
 Teléfono +34 916593076  
 Fax  
 e-Mail info.es@zumtobelgroup.com

**Sección tipo / Acceso / Tabla (E)**



<b>2.500</b>	48	54	56	52	54	54	52	56	54	48
<b>1.500</b>	39	51	<u>63</u>	55	57	57	55	<u>63</u>	51	39
<b>0.500</b>	<u>35</u>	41	59	58	55	55	58	59	41	<u>35</u>
<b>m</b>	<b>0.500</b>	<b>1.500</b>	<b>2.500</b>	<b>3.500</b>	<b>4.500</b>	<b>5.500</b>	<b>6.500</b>	<b>7.500</b>	<b>8.500</b>	<b>9.500</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$  [lx]  
52

$E_{min}$  [lx]  
35

$E_{max}$  [lx]  
63

$E_{min} / E_m$   
0.680

$E_{min} / E_{max}$   
0.562

