

ANEJO Nº 12

## Telemática e Iluminación

Índice

|          |                          |          |
|----------|--------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Introducción</b>      | <b>1</b> |
| <b>2</b> | <b>Red de Telemática</b> | <b>2</b> |
| 2.1      | Red existente            | 2        |
| 2.2      | Red proyectada           | 4        |
| <b>3</b> | <b>Iluminación</b>       | <b>5</b> |
| 3.1      | Red existente            | 5        |
| 3.2      | Red proyectada           | 5        |

APÉNDICE 12.1. CÁLCULOS LUMÍNICOS

# 1 Introducción

El objeto del presente anejo es el diseño de las instalaciones de telemática e iluminación a reponer como consecuencia del **“Proyecto de construcción del nuevo acceso a cruces desde la carretera BI-10 en la calzada dirección Bilbao, en el barrio de Retuerto”**.

El proyecto contempla una nueva conexión de la carretera BI-10 con la N-634 en el punto inmediatamente anterior al cruce de dicha carretera sobre la autopista. Supone la implantación de un ramal de salida desde la BI-10 hacia la N-634 y de una rotonda que conecte dicho ramal con la N-634 y con el ramal existente de acceso a la BI-10 desde la carretera citada.

Este ramal supone la ampliación del tablero del viaducto y la creación de un nuevo ramal de 190 metros, longitud que incluye la cuña de deceleración de 80 metros.

Además, se repone el itinerario peatonal existente en la margen izquierda de la N-634 que se ve interrumpido por el ramal, mediante el diseño de una pasarela que permita el cruce por encima del nuevo vial, con el fin de evitar la colocación de un paso de peatones a nivel.

Esta actuación afecta tanto a la red de fibra óptica existente como a la iluminación.

En el presente anejo se analiza las afecciones que el proyecto supone a la red de telemática troncal que transita por el arcén, las instalaciones y red secundaria existentes en la zona así como la reposición de la iluminación.

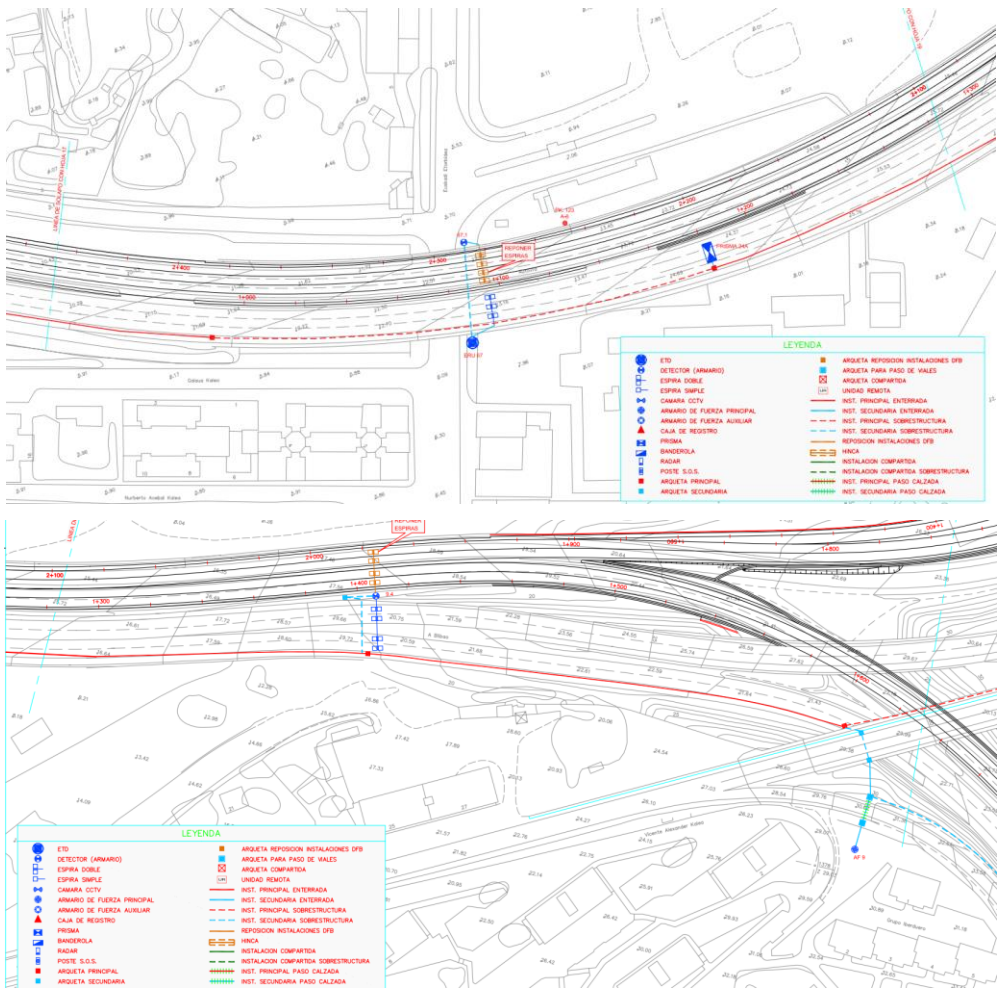
2 Red de Telemática

2.1 Red existente

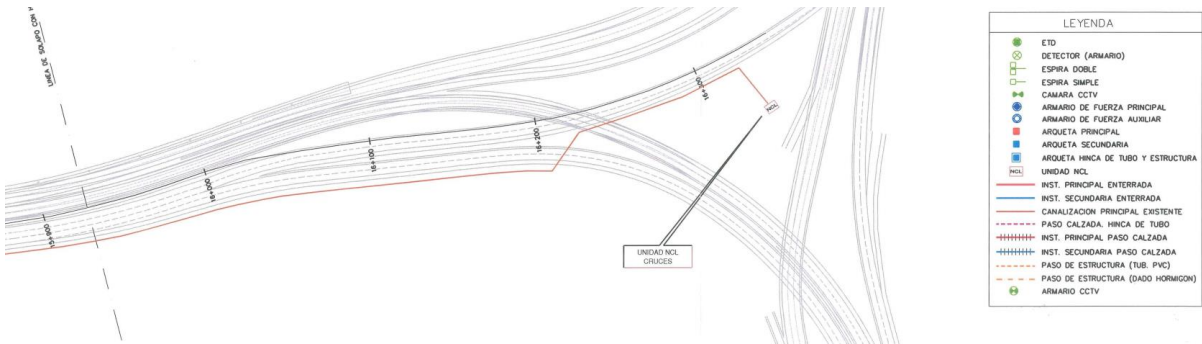
COMUNICACIONES

Por la margen derecha de la BI-10 discurre una canalización sobre estructura para posteriormente pasar a ser enterrada. La zona ajardinada del ámbito de estudio se cruza enterrada en su totalidad. Una vez se alcanza el estribo de la N-634, dicha canalización vuelve a transcurrir sobre estructura hasta cruzar el viaducto donde conecta con la NCL correspondiente.

La red de telemática existente está formada por 12 tubos de 50mm, de los cuales 8 están ocupados. De los tubos ocupados 6 son mangueras de fibra óptica, 1 de cuadrete y 1 de alimentación.



Información recopilada del Proyecto de Modificación de Instalaciones Telemáticas en el Nudo de Cruces (SENER marzo, 2004)



Información recopilada del Proyecto para la Integración en el Centro de Operación de Malmasin del Alumbrado Público y las Estaciones de Aforo de la Red de Alta Capacidad Tramo: El Haya-Cruces (diciembre, 2003)

Se conoce la existencia de tres redes en la canalización comentada. De estas redes dos son principales y una secundaria. Estas redes son las siguientes: Fibra troncal de Mamariga, fibra troncal de ERUs y fibra secundaria de ERUs.

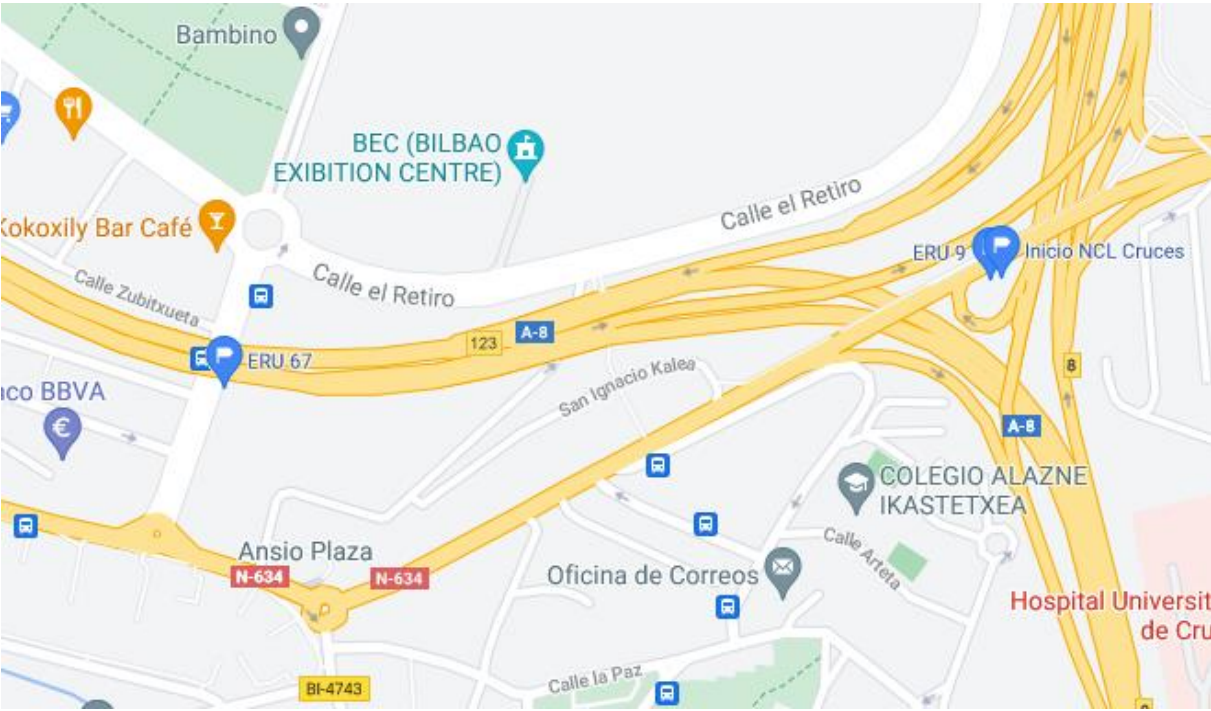
La fibra troncal de Mamariga tiene su inicio en el NCL de Cruces y transcorre por la canalización previamente comentada hasta un armario de empalme existente en la BI-10.

La fibra troncal de ERUs, al igual que el caso anterior, parte del NCL de Cruces, sin embargo, esta gibra transcorre por la canalización hasta una botella en arqueta en la zona de Aparkabisa.

Finalmente, la fibra secundaria de ERUs parte de la ERU 9 junto al NCL de Cruces y finaliza en el ERU 67, situado en la Avenida Euskadi de Barkaldo, bajo el viaducto de la BI-10.

EQUIPOS

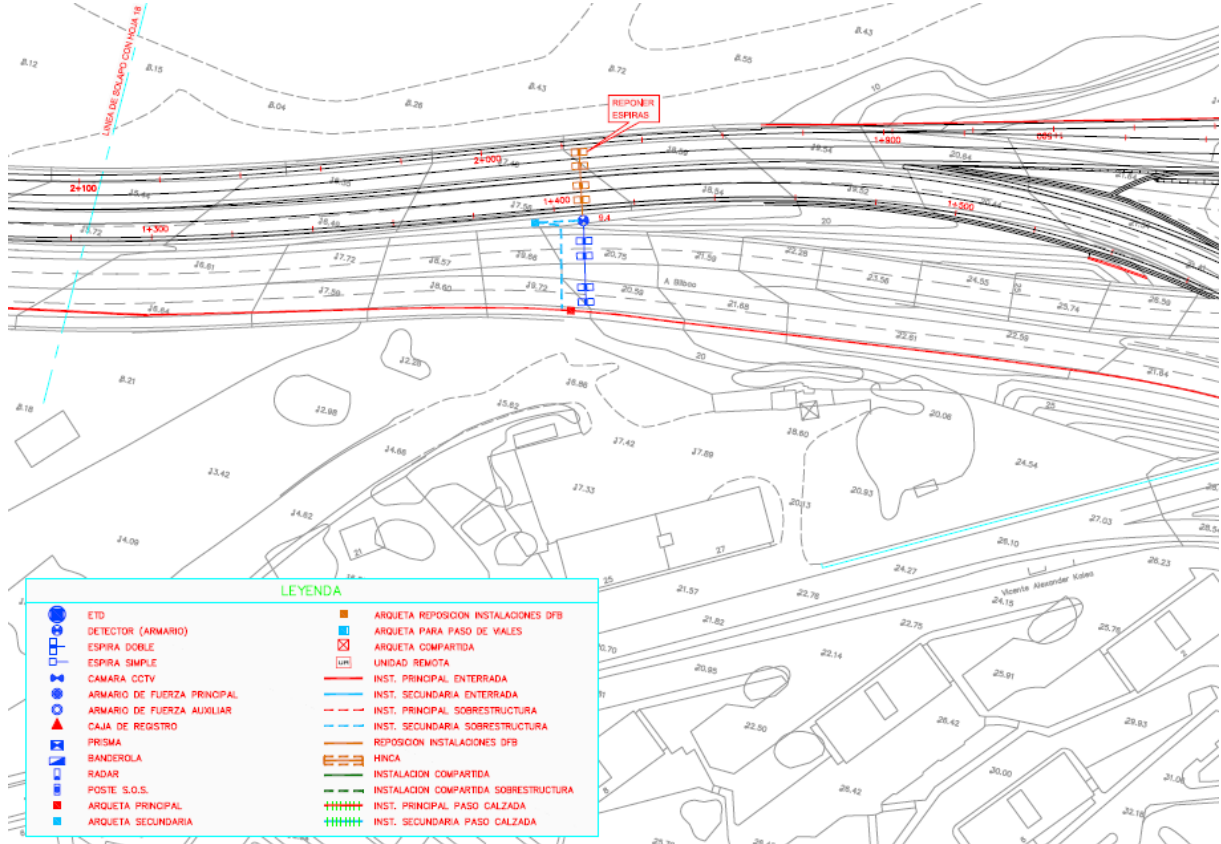
Pese a no verse afectada ninguna de ellas, cerca del ámbito de estudio se encuentran las ERUg y ERU67. De estas ERUs parten canalizaciones que sí que se verán afectadas por las obras. Además, serán puntos de inicio y fin para el reposición de las fibras:



Cerca del ámbito del presente proyecto también se encuentra el Armario de Fuerza y situado en la calle Vicente Aleixandre.



Finalmente, se encuentran espiras situadas a la altura de la entrada del ramal proyectado.



Información recopilada del Proyecto de Modificación de Instalaciones Telemáticas en el Nudo de Cruces (SENER marzo, 2004)

## 2.2 Red proyectada

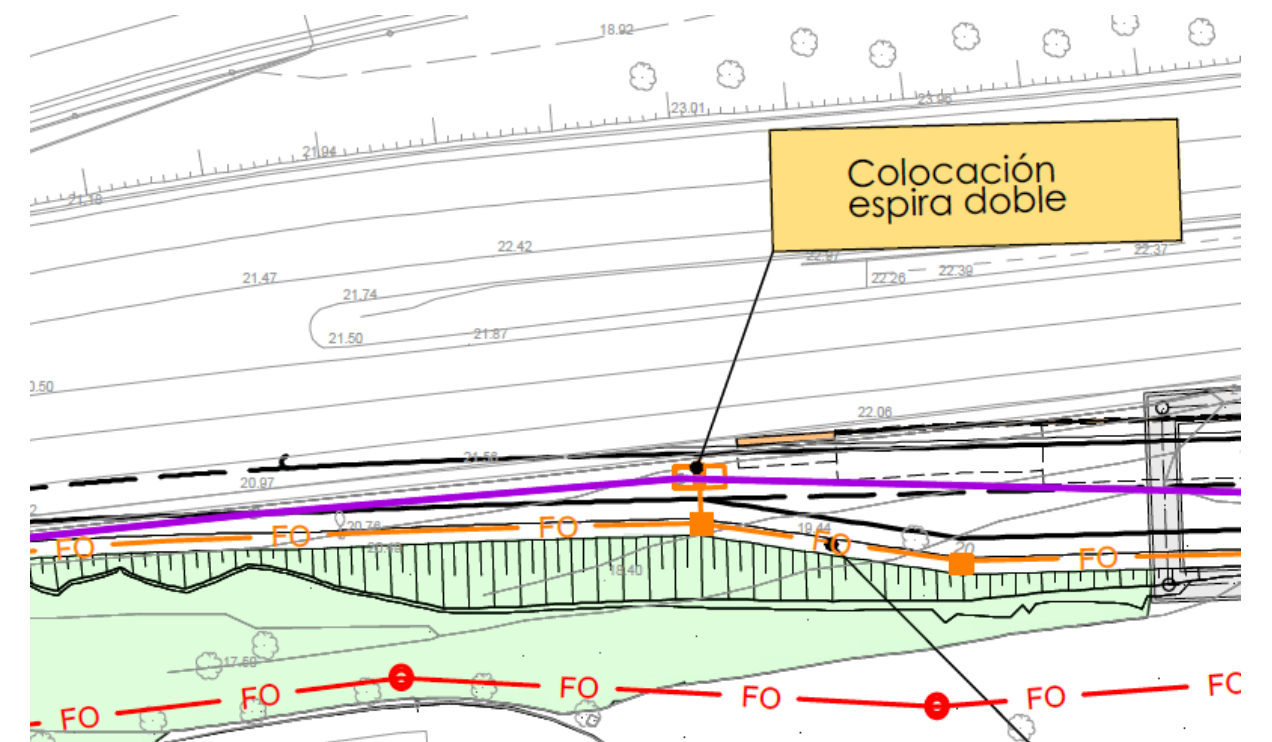
### COMUNICACIONES

La reposición de las canalizaciones se prevé por la berma del ramal de salida de la BI-10. Metros antes del encuentro entre el ramal y la glorieta, se plantea el cruce transversal bajo el vial mediante una camisa de hormigón de 600 mm de diámetro. Una vez superado el ramal, se plantea la reposición mediante un grapado de la misma al muro 2. Este grapado continuará hasta conectar con la red existente sobre en el viaducto de la N-634.

Durante las obras se llevará a cabo un tendido provisional aéreo de la fibra sobre postes de madera a una distancia suficiente para que no afecte a las obras.

### EQUIPOS

Se prevé la implantación de espiras dobles en el ramal.

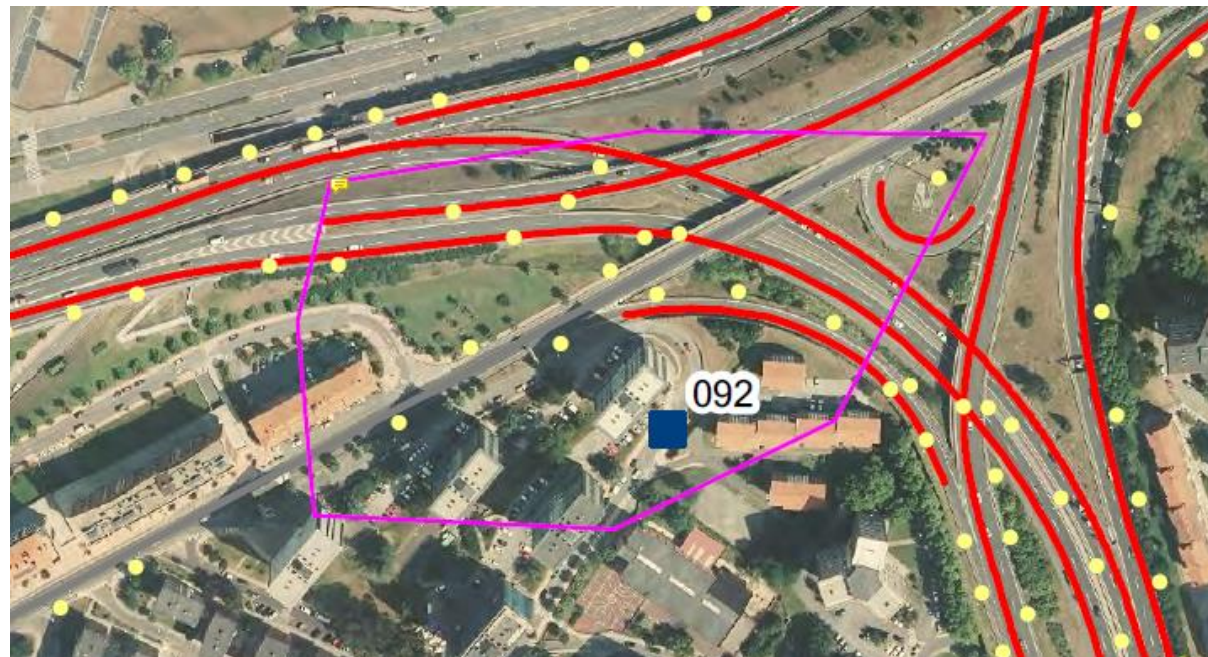


## 3 Iluminación

### 3.1 Red existente

Actualmente, las calzadas de la BI-10 y N-634 cuentan con las luminarias que se describen a continuación. La red de la BI-10 tan sólo cuenta con luminarias en la margen derecha en el ámbito de estudio. Por su parte, la N-634 en la margen de Retuerto cuenta con luminarias a ambos lado, mientras que en la margen de Zorrotza, sobre el viaducto que pasa por encima de la BI-10, no cuenta con luminarias.

En la siguiente imagen se indican las luminarias que pertenecen al centro de mando 92 que se encuentra en el Armario de Fuerza 9.



### 3.2 Red proyectada

Las luminarias previstas en el presente proyecto se proyectan como luminarias con tecnología LED.

La nueva distribución de la red de iluminación queda plasmada en el Documento N°2 Planos, en el que se muestra las canalizaciones a demoler, las canalizaciones nuevas proyectadas y las luminarias nuevas.

Para la definición de la reposición del alumbrado del presente proyecto, se han seguido las directrices del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exteriores (Real Decreto 1890/2008).

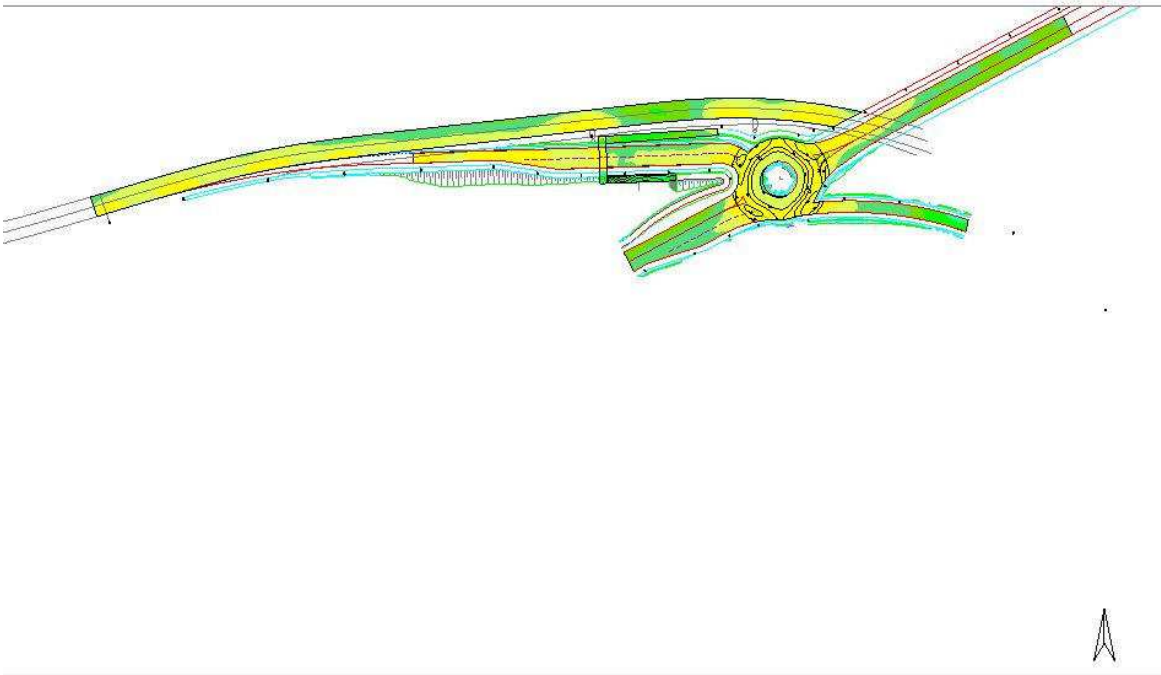
La calzada en este tramo se considera situación de proyecto A1 con requerimientos de iluminación ME2, salvo en la BI-10 que tendrá un requerimiento de iluminación ME1. Los parámetros a cumplir son los siguientes:

- Nivel medio mínimo... 1,5 cd/m<sup>2</sup>, (2cd/m<sup>2</sup> en la BI-10)
- Uniformidad global mínima ... 0,4
- Uniformidad longitudinal mínima... 0,7
- Deslumbramiento perturbador... TI% 10 máximo
- Relación de entorno... 0,5 mínimo.

Tal y como se justifica en el cálculo lumínico incluido en el apéndice 12.1, en todas las secciones estudiadas se cumplen estos requisitos.

APÉNDICE Nº 12.1

## Cálculos Lumínicos



RAMAL CRUCES

Contenido

|             |   |
|-------------|---|
| Portada     | 1 |
| Contenido   | 2 |
| Descripción | 5 |

Fichas de producto

|                                                           |   |
|-----------------------------------------------------------|---|
| Philips - BGP704 1 xLED140-4S/740 DM32 (1x LED140-4S/740) | 6 |
| Philips - BGP705 1 xLED350-4S/740 DM32 (1x LED350-4S/740) | 8 |

A8 · Alternativa 7

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Resumen (hacia EN 13201:2015) | 10 |
| Calzada 1 (M1)                | 13 |

RAMAL 1 · Alternativa 1

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Resumen (hacia EN 13201:2015) | 16 |
| Calzada 1 (M2)                | 19 |

RAMAL 2 · Alternativa 4

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Resumen (hacia EN 13201:2015) | 22 |
| Calzada 1 (M2)                | 25 |

RAMAL 3 · Alternativa 6

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Resumen (hacia EN 13201:2015) | 29 |
| Camino peatonal 1 (P1)        | 32 |
| Calzada 1 (M2)                | 34 |

RAMAL 4 · Alternativa 2

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Resumen (hacia EN 13201:2015) | 37 |
| Calzada 1 (M2)                | 40 |

Terreno 1

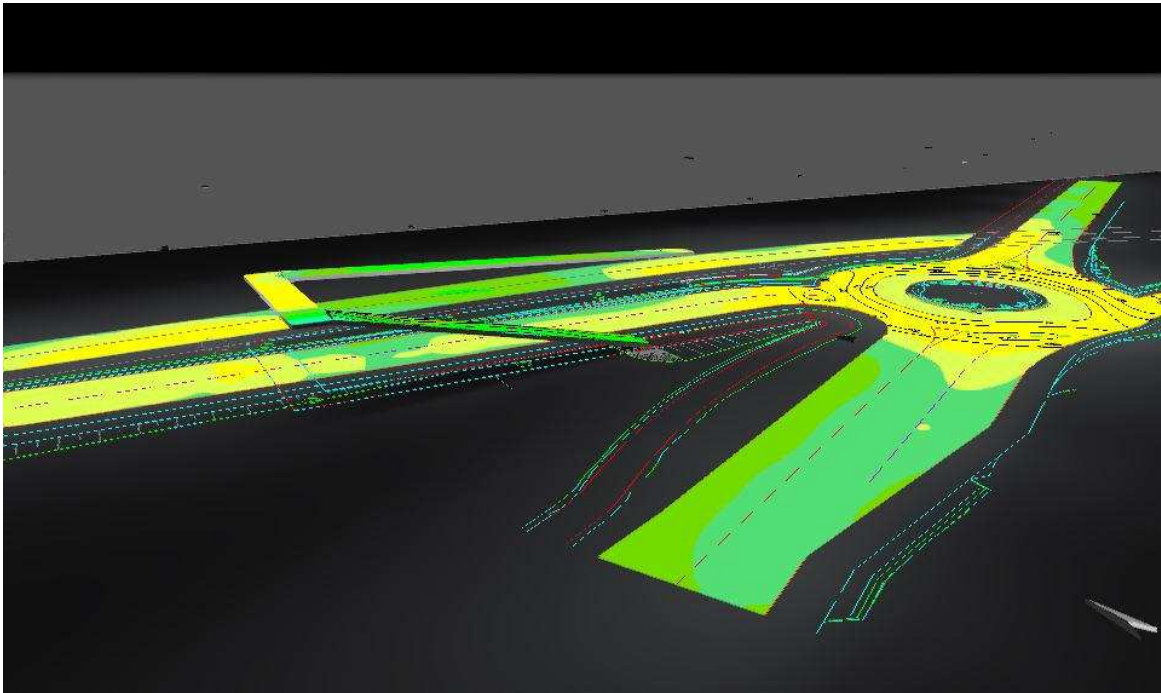
|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Plano de situación de luminarias | 42 |
| Lista de luminarias              | 46 |

Contenido

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Objeto de resultado de superficies 1 (Muebles) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) | 47 |
| Objeto de resultado de superficies 2 (Muebles) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) | 48 |
|                                                                                              |    |
| Terreno 1                                                                                    |    |
| A8                                                                                           |    |
| Resumen                                                                                      | 49 |
| Plano útil (A8) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)                                | 51 |
|                                                                                              |    |
| Terreno 1                                                                                    |    |
| RAMAL 1                                                                                      |    |
| Resumen                                                                                      | 52 |
| Objeto de resultado de superficies 4 (Muebles) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) | 54 |
| Objeto de resultado de superficies 4 (Muebles) / Densidad lumínica                           | 55 |
|                                                                                              |    |
| Terreno 1                                                                                    |    |
| RAMAL 2                                                                                      |    |
| Resumen                                                                                      | 56 |
| Plano útil (RAMAL 2) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)                           | 58 |
|                                                                                              |    |
| Terreno 1                                                                                    |    |
| RAMAL 3                                                                                      |    |
| Resumen                                                                                      | 59 |
| Plano útil (RAMAL 3) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)                           | 61 |
|                                                                                              |    |
| Terreno 1                                                                                    |    |
| RAMAL 4                                                                                      |    |
| Resumen                                                                                      | 62 |
| Plano útil (RAMAL 4) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)                           | 64 |
|                                                                                              |    |
| Terreno 1                                                                                    |    |
| ROTONDA                                                                                      |    |
| Resumen                                                                                      | 65 |

Contenido

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Plano útil (ROTONDA) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) | 67 |
|--------------------------------------------------------------------|----|



Descripción

Carlos Villarias

SOKOEL  
C/ KAREAGA 37

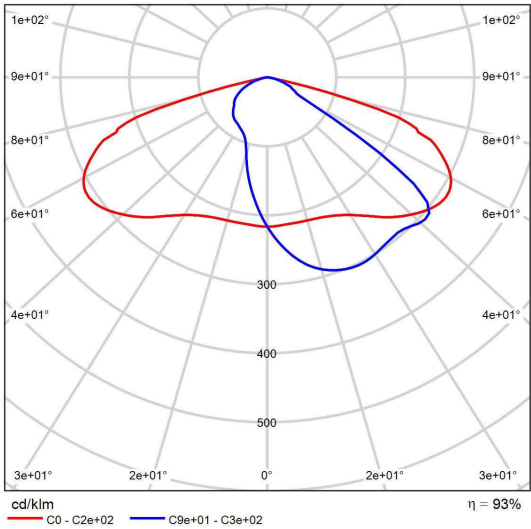
T 650 92 50 55  
carlos.villarias@sokoel.com

Ficha de producto

PHILIPS BGP704 1 xLED140-4S/740 DM32



|                      |            |
|----------------------|------------|
| P                    | 83.0 W     |
| Φ Lámpara            | 14000 lm   |
| Φ Luminaria          | 12967 lm   |
| η                    | 92.62 %    |
| Rendimiento lumínico | 156.2 lm/W |
| CCT                  | 3000 K     |
| CRI                  | 100        |



CDL polar

Luma gen2: El estándar del alumbrado vial, redefinido Luma gen2 es la próxima generación de la familia de luminarias LED Luma, totalmente optimizada para convertirse en su socia de iluminación e innovación a largo plazo. Luma gen2 mantiene el diseño característico de la primera generación al tiempo que ofrece las ventajas de las tecnologías más avanzadas gracias a su arquitectura System Ready preparada para el futuro, al uso de LED Ledgine optimizados y a una plataforma óptica que garantiza el mejor rendimiento lumínico de su clase en una amplia gama de aplicaciones. También ofrece mejoras en la facilidad de mantenimiento.

La instalación también resulta ahora más fácil y rápida y, gracias a la etiqueta ServiceTag, donde se dispone de toda la documentación relevante in situ. Además, se ha rediseñado el cableado de paso y se ha facilitado el acceso a los componentes mecánicos gracias al acceso sin herramientas desde arriba.

Luma gen2, además, ofrece todas las opciones de conectividad y regulación disponibles en la actualidad y, gracias a su compatibilidad con System Ready, también se puede emparejar con sistemas de gestión de la iluminación como Interact City o innovaciones existentes o futuras en el campo de los sensores.

Luma gen2 se ha desarrollado para optimizar y simplificar las reparaciones con piezas de repuesto y el trabajo de

Ficha de producto

PHILIPS BGP704 1 xLED140-4S/740 DM32

mantenimiento  
mediante el uso de un nuevo módulo plug & play GearFlex, que contiene todos los componentes eléctricos en una caja accesible y fácil de manejar dentro de la carcasa.  
Como empresa consciente del impacto de la luz sobre el medio ambiente y la biodiversidad, también hemos equipado a Luma gen2 con fórmulas de iluminación dedicadas que ayudan a mantener los ecosistemas óptimos para los murciélagos o preservar la oscuridad del cielo nocturno.

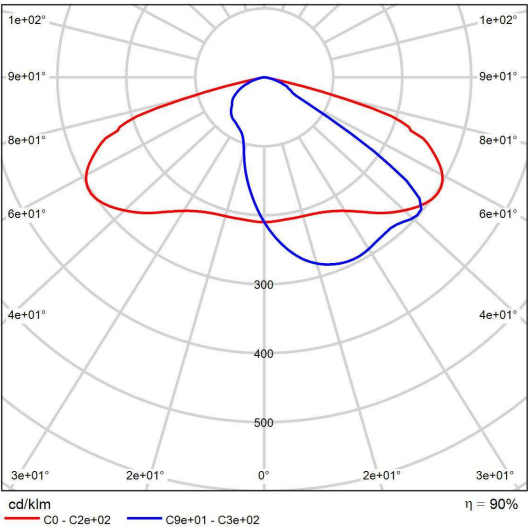
Ficha de producto

PHILIPS BGP705 1 xLED350-4S/740 DM32



|                      |            |
|----------------------|------------|
| P                    | 200.0 W    |
| Φ Lámpara            | 35008 lm   |
| Φ Luminaria          | 31452 lm   |
| η                    | 89.84 %    |
| Rendimiento lumínico | 157.3 lm/W |
| CCT                  | 3000 K     |
| CRI                  | 100        |

Luma gen2: El estándar del alumbrado vial, redefinido Luma gen2 es la próxima generación de la familia de luminarias LED Luma, totalmente optimizada para convertirse en su socia de iluminación e innovación a largo plazo. Luma gen2 mantiene el diseño característico de la primera generación al tiempo que ofrece las ventajas de las tecnologías más avanzadas gracias a su arquitectura System Ready preparada para el futuro, al uso de LED Ledgine optimizados y a una plataforma óptica que garantiza el mejor rendimiento lumínico de su clase en una amplia gama de aplicaciones. También ofrece mejoras en la facilidad de mantenimiento.  
La instalación también resulta ahora más fácil y rápida y, gracias a la etiqueta ServiceTag, donde se dispone de toda la documentación relevante in situ. Además, se ha rediseñado el cableado de paso y se ha facilitado el acceso a los componentes mecánicos gracias al acceso sin herramientas desde arriba.  
Luma gen2, además, ofrece todas las opciones de conectividad y regulación disponibles en la actualidad y, gracias a su compatibilidad con System Ready, también se puede emparejar con sistemas de gestión de la iluminación como Interact City o innovaciones existentes o futuras en el campo de los sensores.  
Luma gen2 se ha desarrollado para optimizar y simplificar las reparaciones con piezas de repuesto y el trabajo de



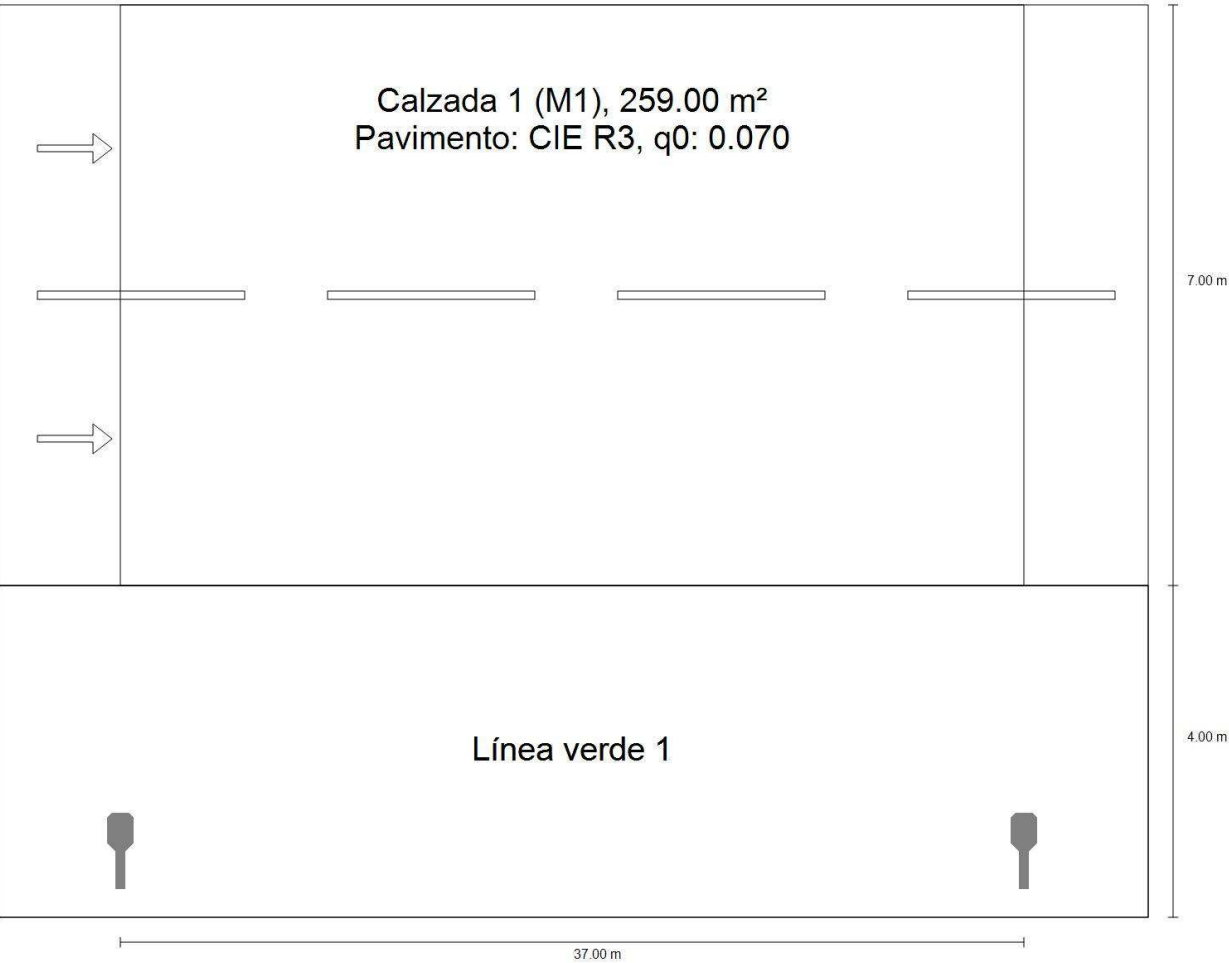
CDL polar

Ficha de producto

PHILIPS BGP705 1 xLED350-4S/740 DM32

mantenimiento  
mediante el uso de un nuevo módulo plug & play GearFlex, que contiene todos los componentes eléctricos en una caja accesible y fácil de manejar dentro de la carcasa.  
Como empresa consciente del impacto de la luz sobre el medio ambiente y la biodiversidad, también hemos equipado a Luma gen2 con fórmulas de iluminación dedicadas que ayudan a mantener los ecosistemas óptimos para los murciélagos o preservar la oscuridad del cielo nocturno.

A8  
Resumen (hacia EN 13201:2015)



A8

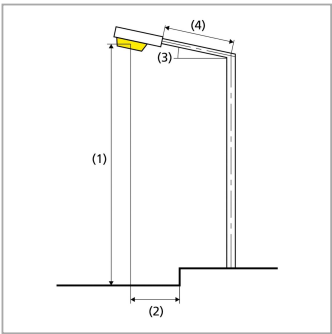
Resumen (hacia EN 13201:2015)



|                     |                              |                        |          |
|---------------------|------------------------------|------------------------|----------|
| Fabricante          | PHILIPS                      | P                      | 200.0 W  |
| Nombre del artículo | BGP705 1 xLED350-4S/740 DM32 | Φ <sub>Lámpara</sub>   | 35008 lm |
| Lámpara             | 1x LED350-4S/740             | Φ <sub>Luminaria</sub> | 31452 lm |
|                     |                              | η                      | 89.84 %  |

BGP705 1 xLED350-4S/740 DM32 (unilateral abajo)

|                                                                                                                                                                                                    |                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Distancia entre mástiles                                                                                                                                                                           | 37.000 m                                                      |
| (1) Altura de punto de luz                                                                                                                                                                         | 12.000 m                                                      |
| (2) Saliente del punto de luz                                                                                                                                                                      | -3.000 m                                                      |
| (3) Inclinación del brazo                                                                                                                                                                          | 0.0°                                                          |
| (4) Longitud del brazo                                                                                                                                                                             | 0.000 m                                                       |
| Horas de trabajo anuales                                                                                                                                                                           | 4000 h: 100.0 %, 200.0 W                                      |
| Consumo                                                                                                                                                                                            | 5400.0 W/km                                                   |
| ULR / ULOR                                                                                                                                                                                         | 0.00 / 0.00                                                   |
| Intensidad lumínica máx<br>Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).   | ≥ 70°: 494 cd/klm<br>≥ 80°: 32.4 cd/klm<br>≥ 90°: 0.00 cd/klm |
| Clase de potencia lumínica<br>Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015. | G*4                                                           |
| Clase de índice de deslumbramiento                                                                                                                                                                 | D.5                                                           |



A8

Resumen (hacia EN 13201:2015)

Resultados para campos de evaluación

|                | Tamaño          | Calculado  | Nominal      | Verificación |
|----------------|-----------------|------------|--------------|--------------|
| Calzada 1 (M1) | L <sub>m</sub>  | 2.04 cd/m² | ≥ 2.00 cd/m² | ✓            |
|                | U <sub>o</sub>  | 0.58       | ≥ 0.40       | ✓            |
|                | U <sub>l</sub>  | 0.79       | ≥ 0.70       | ✓            |
|                | TI              | 8 %        | ≤ 10 %       | ✓            |
|                | R <sub>El</sub> | 0.78       | ≥ 0.35       | ✓            |

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

Resultados para indicadores de eficiencia energética

|                                                 | Tamaño         | Calculado       | Consumo       |
|-------------------------------------------------|----------------|-----------------|---------------|
| A8                                              | D <sub>p</sub> | 0.021 W/lx*m²   | -             |
| BGP705 1 xLED350-4S/740 DM32 (unilateral abajo) | D <sub>e</sub> | 3.1 kWh/m² año, | 800.0 kWh/año |

A8

Calzada 1 (M1)

Resultados para campo de evaluación

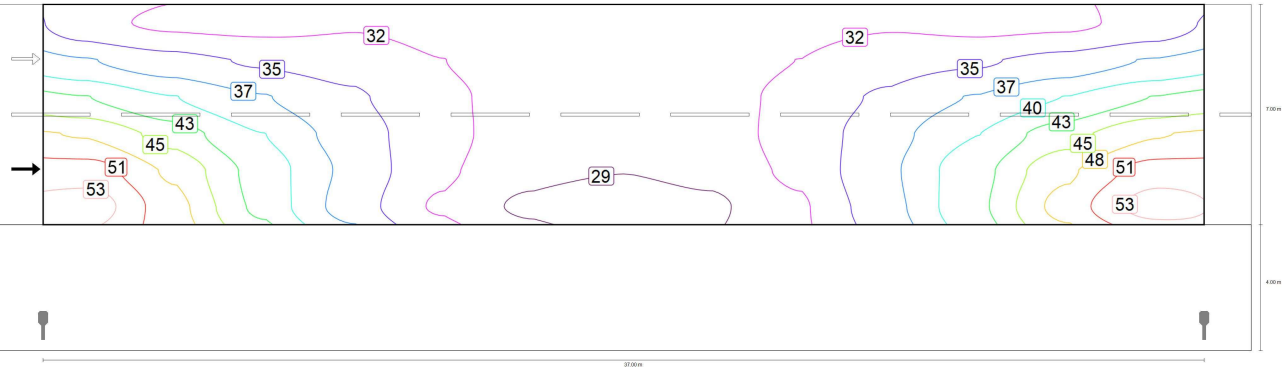
|                | Tamaño          | Calculado              | Nominal                  | Verificación |
|----------------|-----------------|------------------------|--------------------------|--------------|
| Calzada 1 (M1) | L <sub>m</sub>  | 2.04 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 2.00 cd/m <sup>2</sup> | ✓            |
|                | U <sub>o</sub>  | 0.58                   | ≥ 0.40                   | ✓            |
|                | U <sub>l</sub>  | 0.79                   | ≥ 0.70                   | ✓            |
|                | TI              | 8 %                    | ≤ 10 %                   | ✓            |
|                | R <sub>EI</sub> | 0.78                   | ≥ 0.35                   | ✓            |

Resultados para observador

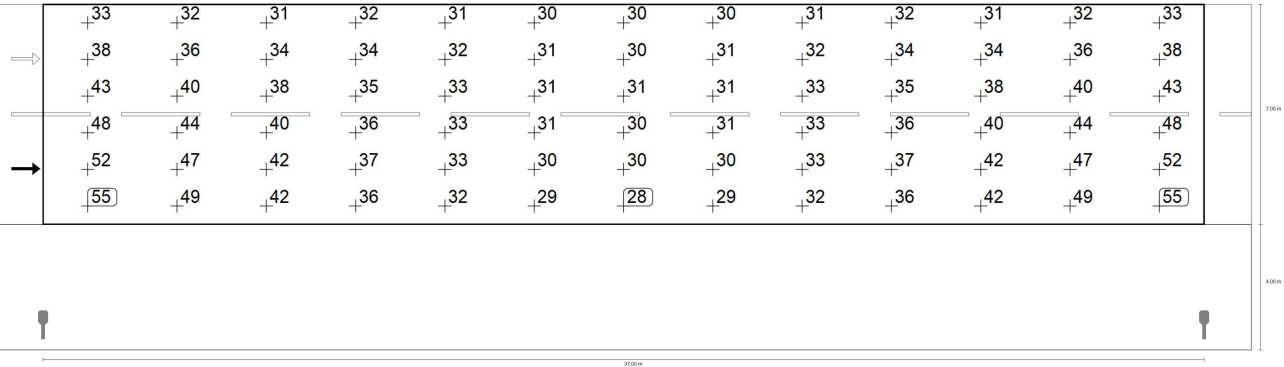
|                                                          | Tamaño         | Calculado              | Nominal                  | Verificación |
|----------------------------------------------------------|----------------|------------------------|--------------------------|--------------|
| Observador 1<br>Posición:<br>-60.000 m, 5.750 m, 1.500 m | L <sub>m</sub> | 2.04 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 2.00 cd/m <sup>2</sup> | ✓            |
|                                                          | U <sub>o</sub> | 0.62                   | ≥ 0.40                   | ✓            |
|                                                          | U <sub>l</sub> | 0.87                   | ≥ 0.70                   | ✓            |
|                                                          | TI             | 8 %                    | ≤ 10 %                   | ✓            |
| Observador 2<br>Posición:<br>-60.000 m, 9.250 m, 1.500 m | L <sub>m</sub> | 2.26 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 2.00 cd/m <sup>2</sup> | ✓            |
|                                                          | U <sub>o</sub> | 0.58                   | ≥ 0.40                   | ✓            |
|                                                          | U <sub>l</sub> | 0.79                   | ≥ 0.70                   | ✓            |
|                                                          | TI             | 6 %                    | ≤ 10 %                   | ✓            |

A8

Calzada 1 (M1)



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



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

A8

Calzada 1 (M1)

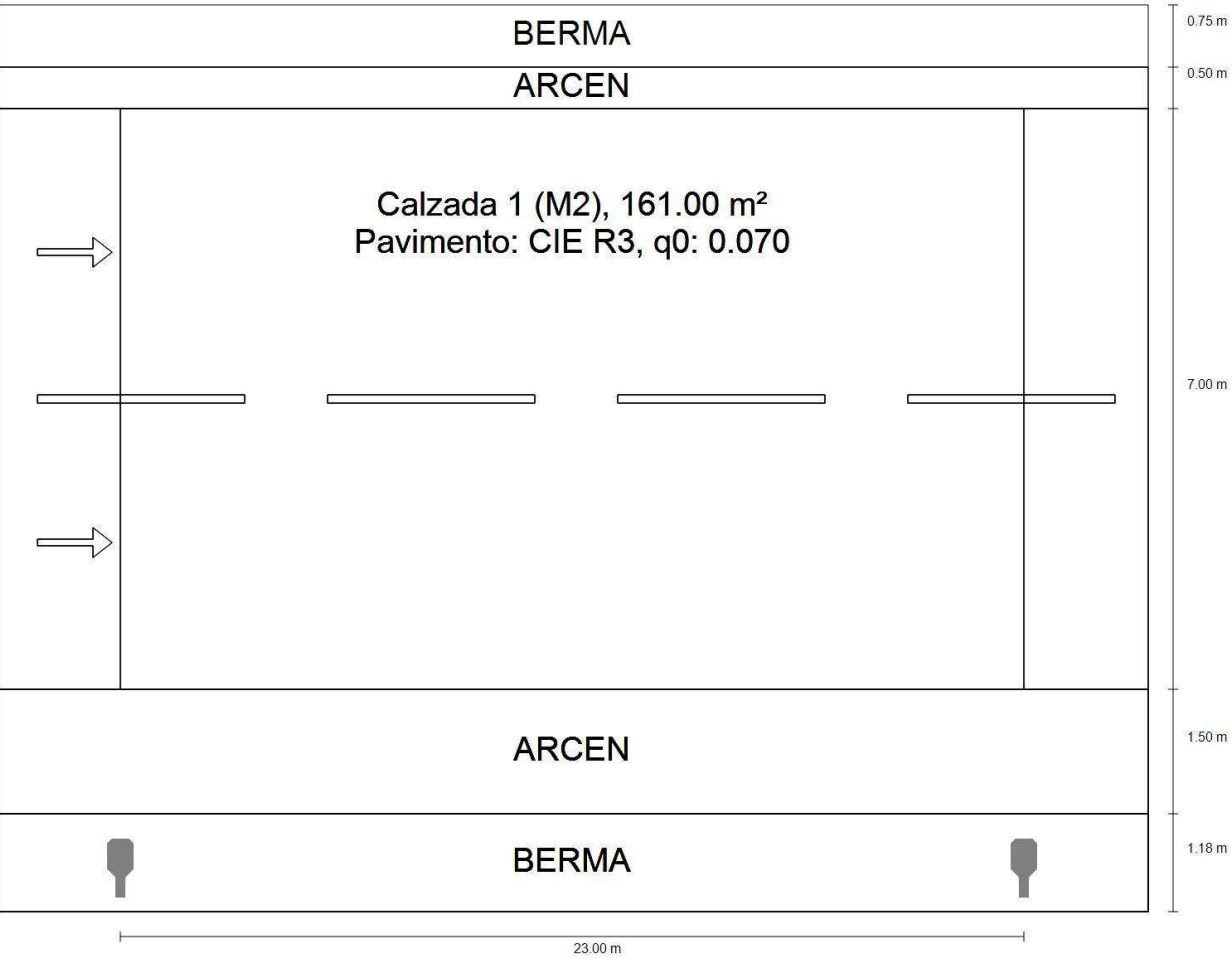
|        |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| m      | 1.423 | 4.269 | 7.115 | 9.962 | 12.808 | 15.654 | 18.500 | 21.346 | 24.192 | 27.038 | 29.885 | 32.731 | 35.577 |
| 10.417 | 33.04 | 31.63 | 31.35 | 31.86 | 31.12  | 29.98  | 29.52  | 29.98  | 31.12  | 31.86  | 31.35  | 31.63  | 33.04  |
| 9.250  | 37.61 | 35.79 | 34.41 | 33.72 | 32.12  | 30.74  | 30.32  | 30.74  | 32.12  | 33.72  | 34.41  | 35.79  | 37.61  |
| 8.083  | 42.76 | 40.09 | 37.57 | 35.19 | 32.75  | 31.10  | 30.61  | 31.10  | 32.75  | 35.19  | 37.57  | 40.09  | 42.76  |
| 6.917  | 47.82 | 44.20 | 40.04 | 36.29 | 32.96  | 30.95  | 30.29  | 30.95  | 32.96  | 36.29  | 40.04  | 44.20  | 47.82  |
| 5.750  | 51.96 | 47.49 | 41.70 | 36.87 | 32.68  | 30.20  | 29.50  | 30.20  | 32.68  | 36.87  | 41.70  | 47.49  | 51.96  |
| 4.583  | 54.63 | 49.05 | 42.04 | 36.37 | 31.73  | 28.98  | 28.12  | 28.98  | 31.73  | 36.37  | 42.04  | 49.05  | 54.63  |

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

|                                               | E <sub>m</sub> | E <sub>min</sub> | E <sub>max</sub> | g <sub>1</sub> | g <sub>2</sub> |
|-----------------------------------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| Valor de mantenimiento iluminancia horizontal | 36.4 lx        | 28.1 lx          | 54.6 lx          | 0.773          | 0.515          |

RAMAL 1

Resumen (hacia EN 13201:2015)



RAMAL 1  
Resumen (hacia EN 13201:2015)



|                     |                              |                        |          |
|---------------------|------------------------------|------------------------|----------|
| Fabricante          | PHILIPS                      | P                      | 83.0 W   |
| Nombre del artículo | BGP704 1 xLED140-4S/740 DM32 | Φ <sub>Lámpara</sub>   | 14000 lm |
| Lámpara             | 1x LED140-4S/740             | Φ <sub>Luminaria</sub> | 12967 lm |
|                     |                              | η                      | 92.62 %  |

BGP704 1 xLED140-4S/740 DM32 (unilateral abajo)

|                                                                                                                                                                                                    |                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Distancia entre mástiles                                                                                                                                                                           | 23.000 m                                                      |
| (1) Altura de punto de luz                                                                                                                                                                         | 10.000 m                                                      |
| (2) Saliente del punto de luz                                                                                                                                                                      | -2.062 m                                                      |
| (3) Inclinación del brazo                                                                                                                                                                          | 5.0°                                                          |
| (4) Longitud del brazo                                                                                                                                                                             | 0.000 m                                                       |
| Horas de trabajo anuales                                                                                                                                                                           | 4000 h: 100.0 %, 83.0 W                                       |
| Consumo                                                                                                                                                                                            | 3569.0 W/km                                                   |
| ULR / ULOR                                                                                                                                                                                         | 0.00 / 0.00                                                   |
| Intensidad lumínica máx<br>Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).   | ≥ 70°: 616 cd/klm<br>≥ 80°: 93.7 cd/klm<br>≥ 90°: 2.62 cd/klm |
| Clase de potencia lumínica<br>Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015. | G*3                                                           |
| Clase de índice de deslumbramiento                                                                                                                                                                 | D.6                                                           |

RAMAL 1  
Resumen (hacia EN 13201:2015)

Resultados para campos de evaluación

|                | Tamaño          | Calculado  | Nominal      | Verificación |
|----------------|-----------------|------------|--------------|--------------|
| Calzada 1 (M2) | L <sub>m</sub>  | 1.54 cd/m² | ≥ 1.50 cd/m² | ✓            |
|                | U <sub>o</sub>  | 0.60       | ≥ 0.40       | ✓            |
|                | U <sub>l</sub>  | 0.89       | ≥ 0.70       | ✓            |
|                | TI              | 7 %        | ≤ 10 %       | ✓            |
|                | R <sub>El</sub> | 0.74       | ≥ 0.35       | ✓            |

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

Resultados para indicadores de eficiencia energética

|                                                 | Tamaño         | Calculado       | Consumo       |
|-------------------------------------------------|----------------|-----------------|---------------|
| RAMAL 1                                         | D <sub>p</sub> | 0.019 W/lx*m²   | -             |
| BGP704 1 xLED140-4S/740 DM32 (unilateral abajo) | D <sub>e</sub> | 2.1 kWh/m² año, | 332.0 kWh/año |

RAMAL 1  
Calzada 1 (M2)

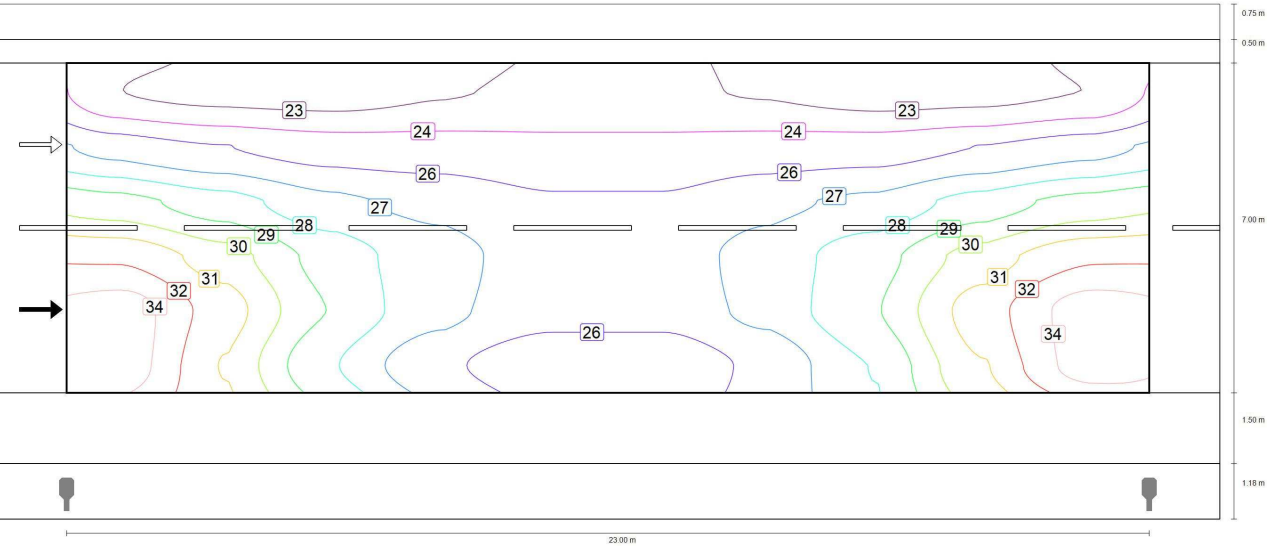
Resultados para campo de evaluación

|                | Tamaño          | Calculado              | Nominal                  | Verificación |
|----------------|-----------------|------------------------|--------------------------|--------------|
| Calzada 1 (M2) | L <sub>m</sub>  | 1.54 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup> | ✓            |
|                | U <sub>o</sub>  | 0.60                   | ≥ 0.40                   | ✓            |
|                | U <sub>l</sub>  | 0.89                   | ≥ 0.70                   | ✓            |
|                | TI              | 7 %                    | ≤ 10 %                   | ✓            |
|                | R <sub>EI</sub> | 0.74                   | ≥ 0.35                   | ✓            |

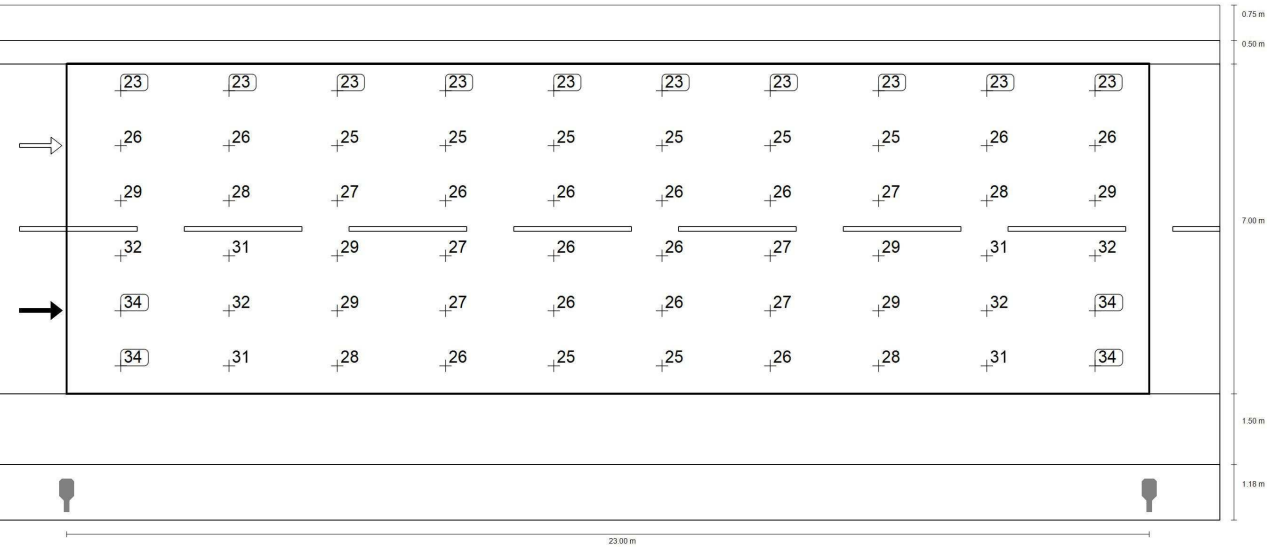
Resultados para observador

|                                                          | Tamaño         | Calculado              | Nominal                  | Verificación |
|----------------------------------------------------------|----------------|------------------------|--------------------------|--------------|
| Observador 1<br>Posición:<br>-60.000 m, 4.430 m, 1.500 m | L <sub>m</sub> | 1.54 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup> | ✓            |
|                                                          | U <sub>o</sub> | 0.64                   | ≥ 0.40                   | ✓            |
|                                                          | U <sub>l</sub> | 0.94                   | ≥ 0.70                   | ✓            |
|                                                          | TI             | 7 %                    | ≤ 10 %                   | ✓            |
|                                                          |                |                        |                          |              |
| Observador 2<br>Posición:<br>-60.000 m, 7.930 m, 1.500 m | L <sub>m</sub> | 1.72 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup> | ✓            |
|                                                          | U <sub>o</sub> | 0.60                   | ≥ 0.40                   | ✓            |
|                                                          | U <sub>l</sub> | 0.89                   | ≥ 0.70                   | ✓            |
|                                                          | TI             | 5 %                    | ≤ 10 %                   | ✓            |
|                                                          |                |                        |                          |              |

RAMAL 1  
Calzada 1 (M2)



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



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

RAMAL 1

Calzada 1 (M2)

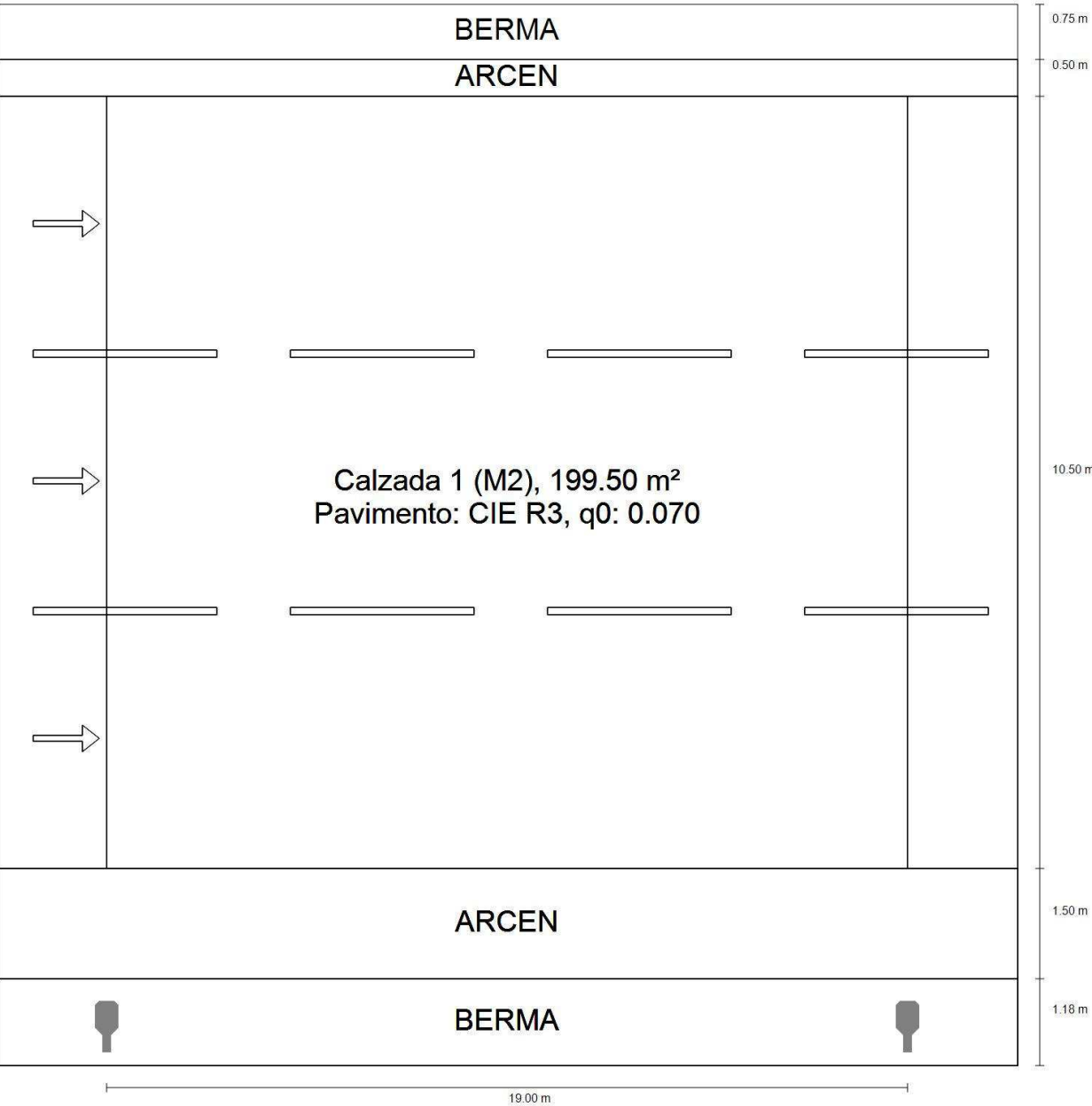
|       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| m     | 1.150 | 3.450 | 5.750 | 8.050 | 10.350 | 12.650 | 14.950 | 17.250 | 19.550 | 21.850 |
| 9.097 | 23.32 | 22.86 | 22.73 | 23.19 | 23.46  | 23.46  | 23.19  | 22.73  | 22.86  | 23.32  |
| 7.930 | 26.31 | 25.60 | 25.06 | 24.95 | 24.78  | 24.78  | 24.95  | 25.06  | 25.60  | 26.31  |
| 6.763 | 29.49 | 28.38 | 27.03 | 26.38 | 25.73  | 25.73  | 26.38  | 27.03  | 28.38  | 29.49  |
| 5.597 | 32.32 | 30.69 | 28.56 | 27.18 | 26.21  | 26.21  | 27.18  | 28.56  | 30.69  | 32.32  |
| 4.430 | 34.18 | 31.86 | 28.96 | 27.08 | 26.01  | 26.01  | 27.08  | 28.96  | 31.86  | 34.18  |
| 3.263 | 34.18 | 31.23 | 27.93 | 25.87 | 24.81  | 24.81  | 25.87  | 27.93  | 31.23  | 34.18  |

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

|                                               | E <sub>m</sub> | E <sub>min</sub> | E <sub>max</sub> | g <sub>1</sub> | g <sub>2</sub> |
|-----------------------------------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| Valor de mantenimiento iluminancia horizontal | 27.2 lx        | 22.7 lx          | 34.2 lx          | 0.835          | 0.665          |

RAMAL 2

Resumen (hacia EN 13201:2015)



RAMAL 2

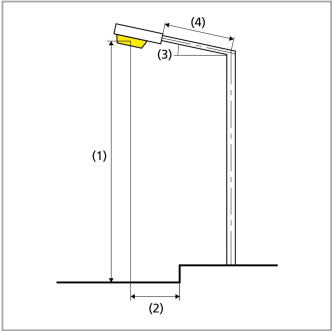
Resumen (hacia EN 13201:2015)



|                     |                              |                        |          |
|---------------------|------------------------------|------------------------|----------|
| Fabricante          | PHILIPS                      | P                      | 83.0 W   |
| Nombre del artículo | BGP704 1 xLED140-4S/740 DM32 | Φ <sub>Lámpara</sub>   | 14000 lm |
| Lámpara             | 1x LED140-4S/740             | Φ <sub>Luminaria</sub> | 12967 lm |
|                     |                              | η                      | 92.62 %  |

BGP704 1 xLED140-4S/740 DM32 (unilateral abajo)

|                                                                                                                                                                                                    |                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Distancia entre mástiles                                                                                                                                                                           | 19.000 m                                                     |
| (1) Altura de punto de luz                                                                                                                                                                         | 10.000 m                                                     |
| (2) Saliente del punto de luz                                                                                                                                                                      | -2.062 m                                                     |
| (3) Inclinación del brazo                                                                                                                                                                          | 10.0°                                                        |
| (4) Longitud del brazo                                                                                                                                                                             | 0.000 m                                                      |
| Horas de trabajo anuales                                                                                                                                                                           | 4000 h: 100.0 %, 83.0 W                                      |
| Consumo                                                                                                                                                                                            | 4399.0 W/km                                                  |
| ULR / ULOR                                                                                                                                                                                         | 0.00 / 0.00                                                  |
| Intensidad lumínica máx<br>Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).   | ≥ 70°: 672 cd/klm<br>≥ 80°: 169 cd/klm<br>≥ 90°: 10.3 cd/klm |
| Clase de potencia lumínica<br>Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015. | G*1                                                          |
| Clase de índice de deslumbramiento                                                                                                                                                                 | D.6                                                          |



RAMAL 2

Resumen (hacia EN 13201:2015)

Resultados para campos de evaluación

|                | Tamaño          | Calculado  | Nominal      | Verificación |
|----------------|-----------------|------------|--------------|--------------|
| Calzada 1 (M2) | L <sub>m</sub>  | 1.51 cd/m² | ≥ 1.50 cd/m² | ✓            |
|                | U <sub>o</sub>  | 0.53       | ≥ 0.40       | ✓            |
|                | U <sub>l</sub>  | 0.92       | ≥ 0.70       | ✓            |
|                | TI              | 7 %        | ≤ 10 %       | ✓            |
|                | R <sub>EI</sub> | 0.66       | ≥ 0.35       | ✓            |

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

Resultados para indicadores de eficiencia energética

|                                                 | Tamaño         | Calculado       | Consumo       |
|-------------------------------------------------|----------------|-----------------|---------------|
| RAMAL 2                                         | D <sub>p</sub> | 0.015 W/lx*m²   | -             |
| BGP704 1 xLED140-4S/740 DM32 (unilateral abajo) | D <sub>e</sub> | 1.7 kWh/m² año, | 332.0 kWh/año |

RAMAL 2  
Calzada 1 (M2)

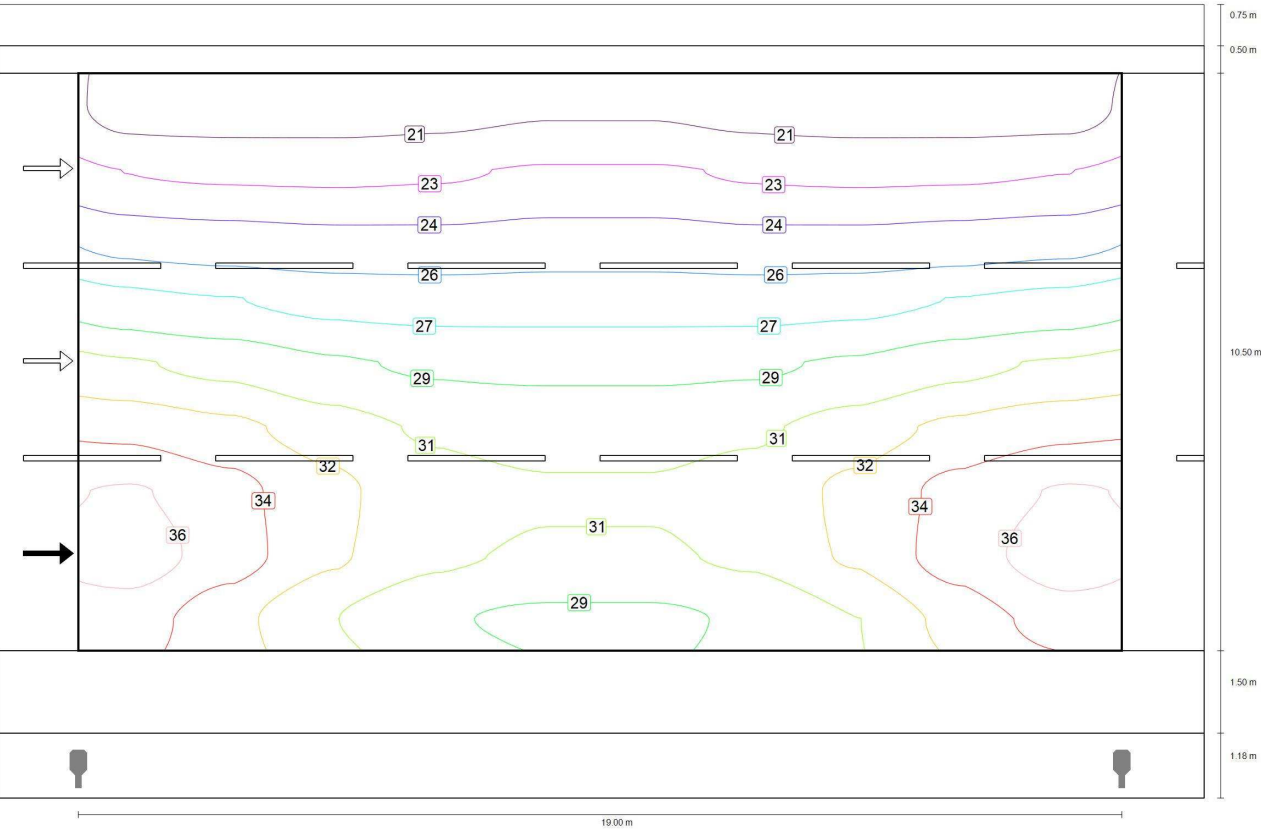
Resultados para campo de evaluación

|                | Tamaño          | Calculado              | Nominal                  | Verificación |
|----------------|-----------------|------------------------|--------------------------|--------------|
| Calzada 1 (M2) | L <sub>m</sub>  | 1.51 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup> | ✓            |
|                | U <sub>o</sub>  | 0.53                   | ≥ 0.40                   | ✓            |
|                | U <sub>l</sub>  | 0.92                   | ≥ 0.70                   | ✓            |
|                | TI              | 7 %                    | ≤ 10 %                   | ✓            |
|                | R <sub>EI</sub> | 0.66                   | ≥ 0.35                   | ✓            |

Resultados para observador

|                                                           | Tamaño         | Calculado              | Nominal                  | Verificación |
|-----------------------------------------------------------|----------------|------------------------|--------------------------|--------------|
| Observador 1<br>Posición:<br>-60.000 m, 4.430 m, 1.500 m  | L <sub>m</sub> | 1.51 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup> | ✓            |
|                                                           | U <sub>o</sub> | 0.59                   | ≥ 0.40                   | ✓            |
|                                                           | U <sub>l</sub> | 0.92                   | ≥ 0.70                   | ✓            |
|                                                           | TI             | 7 %                    | ≤ 10 %                   | ✓            |
| Observador 2<br>Posición:<br>-60.000 m, 7.930 m, 1.500 m  | L <sub>m</sub> | 1.66 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup> | ✓            |
|                                                           | U <sub>o</sub> | 0.56                   | ≥ 0.40                   | ✓            |
|                                                           | U <sub>l</sub> | 0.93                   | ≥ 0.70                   | ✓            |
|                                                           | TI             | 6 %                    | ≤ 10 %                   | ✓            |
| Observador 3<br>Posición:<br>-60.000 m, 11.430 m, 1.500 m | L <sub>m</sub> | 1.82 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup> | ✓            |
|                                                           | U <sub>o</sub> | 0.53                   | ≥ 0.40                   | ✓            |
|                                                           | U <sub>l</sub> | 0.97                   | ≥ 0.70                   | ✓            |
|                                                           | TI             | 4 %                    | ≤ 10 %                   | ✓            |

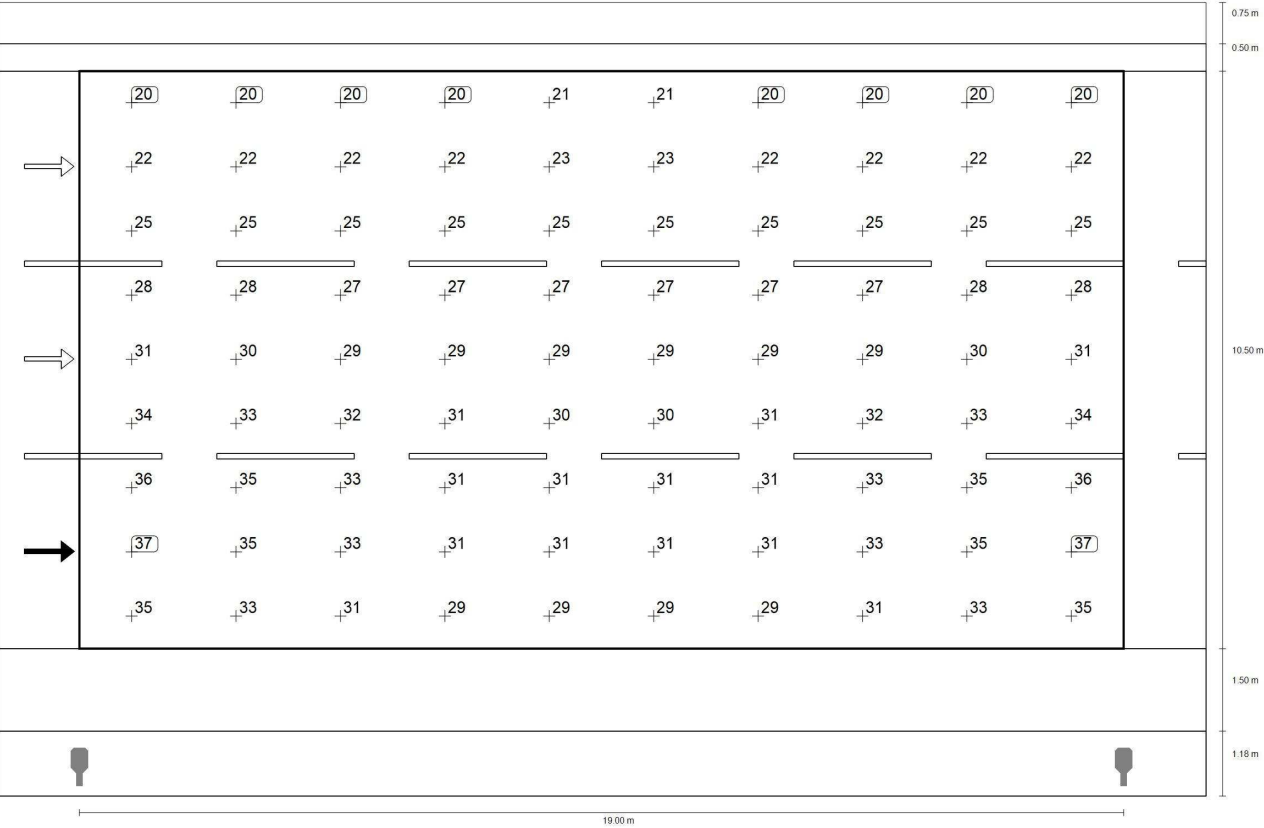
RAMAL 2  
Calzada 1 (M2)



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

RAMAL 2

Calzada 1 (M2)



RAMAL 2

Calzada 1 (M2)

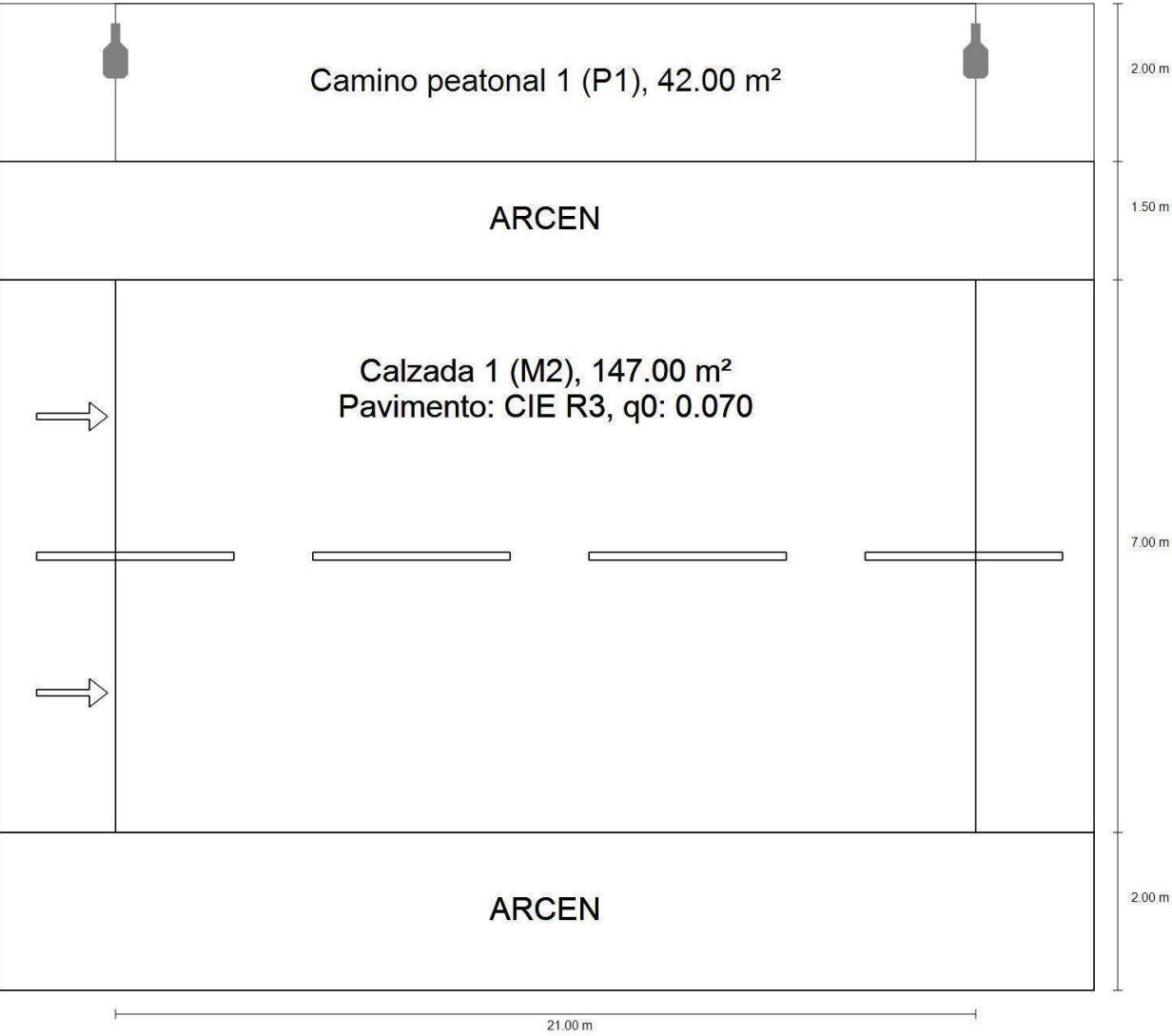
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

|                                               | E <sub>m</sub> | E <sub>min</sub> | E <sub>max</sub> | g <sub>1</sub> | g <sub>2</sub> |
|-----------------------------------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| Valor de mantenimiento iluminancia horizontal | 28.2 lx        | 20.0 lx          | 36.6 lx          | 0.710          | 0.547          |

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

| m      | 0.950 | 2.850 | 4.750 | 6.650 | 8.550 | 10.450 | 12.350 | 14.250 | 16.150 | 18.050 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 12.597 | 20.14 | 20.03 | 20.04 | 20.24 | 20.65 | 20.65  | 20.24  | 20.04  | 20.03  | 20.14  |
| 11.430 | 22.49 | 22.26 | 22.20 | 22.33 | 22.69 | 22.69  | 22.33  | 22.20  | 22.26  | 22.49  |
| 10.263 | 25.10 | 24.79 | 24.53 | 24.52 | 24.79 | 24.79  | 24.52  | 24.53  | 24.79  | 25.10  |
| 9.097  | 28.04 | 27.54 | 27.00 | 26.82 | 26.85 | 26.85  | 26.82  | 27.00  | 27.54  | 28.04  |
| 7.930  | 31.00 | 30.36 | 29.41 | 28.90 | 28.77 | 28.77  | 28.90  | 29.41  | 30.36  | 31.00  |
| 6.763  | 33.77 | 32.91 | 31.57 | 30.56 | 30.24 | 30.24  | 30.56  | 31.57  | 32.91  | 33.77  |
| 5.597  | 35.93 | 34.67 | 32.82 | 31.46 | 30.95 | 30.95  | 31.46  | 32.82  | 34.67  | 35.93  |
| 4.430  | 36.61 | 34.93 | 32.71 | 31.15 | 30.58 | 30.58  | 31.15  | 32.71  | 34.93  | 36.61  |
| 3.263  | 34.88 | 33.03 | 30.81 | 29.35 | 28.89 | 28.89  | 29.35  | 30.81  | 33.03  | 34.88  |

RAMAL 3  
Resumen (hacia EN 13201:2015)



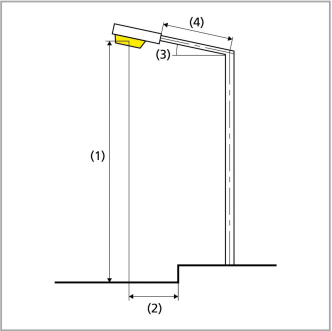
RAMAL 3  
Resumen (hacia EN 13201:2015)



|                     |                              |                        |          |
|---------------------|------------------------------|------------------------|----------|
| Fabricante          | PHILIPS                      | P                      | 83.0 W   |
| Nombre del artículo | BGP704 1 xLED140-4S/740 DM32 | Φ <sub>Lámpara</sub>   | 14000 lm |
| Lámpara             | 1x LED140-4S/740             | Φ <sub>Luminaria</sub> | 12967 lm |
|                     |                              | η                      | 92.62 %  |

BGP704 1 xLED140-4S/740 DM32 (unilateral arriba)

|                                                                                                                                                                                                    |                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Distancia entre mástiles                                                                                                                                                                           | 21.000 m                                                     |
| (1) Altura de punto de luz                                                                                                                                                                         | 10.000 m                                                     |
| (2) Saliente del punto de luz                                                                                                                                                                      | -2.812 m                                                     |
| (3) Inclinação del brazo                                                                                                                                                                           | 10.0°                                                        |
| (4) Longitud del brazo                                                                                                                                                                             | 0.000 m                                                      |
| Horas de trabajo anuales                                                                                                                                                                           | 4000 h: 100.0 %, 83.0 W                                      |
| Consumo                                                                                                                                                                                            | 3984.0 W/km                                                  |
| ULR / ULOR                                                                                                                                                                                         | 0.00 / 0.00                                                  |
| Intensidad lumínica máx<br>Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).   | ≥ 70°: 672 cd/klm<br>≥ 80°: 169 cd/klm<br>≥ 90°: 10.3 cd/klm |
| Clase de potencia lumínica<br>Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015. | G*1                                                          |
| Clase de índice de deslumbramiento                                                                                                                                                                 | D.6                                                          |



RAMAL 3  
Resumen (hacia EN 13201:2015)

Resultados para campos de evaluación

|                        | Tamaño           | Calculado              | Nominal                  | Verificación |
|------------------------|------------------|------------------------|--------------------------|--------------|
| Camino peatonal 1 (P1) | E <sub>m</sub>   | 19.88 lx               | [15.00 - 22.50] lx       | ✓            |
|                        | E <sub>min</sub> | 14.59 lx               | ≥ 3.00 lx                | ✓            |
| Calzada 1 (M2)         | L <sub>m</sub>   | 1.51 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup> | ✓            |
|                        | U <sub>o</sub>   | 0.64                   | ≥ 0.40                   | ✓            |
|                        | U <sub>l</sub>   | 0.91                   | ≥ 0.70                   | ✓            |
|                        | TI               | 7 %                    | ≤ 10 %                   | ✓            |
|                        | R <sub>ET</sub>  | 0.75                   | ≥ 0.35                   | ✓            |

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

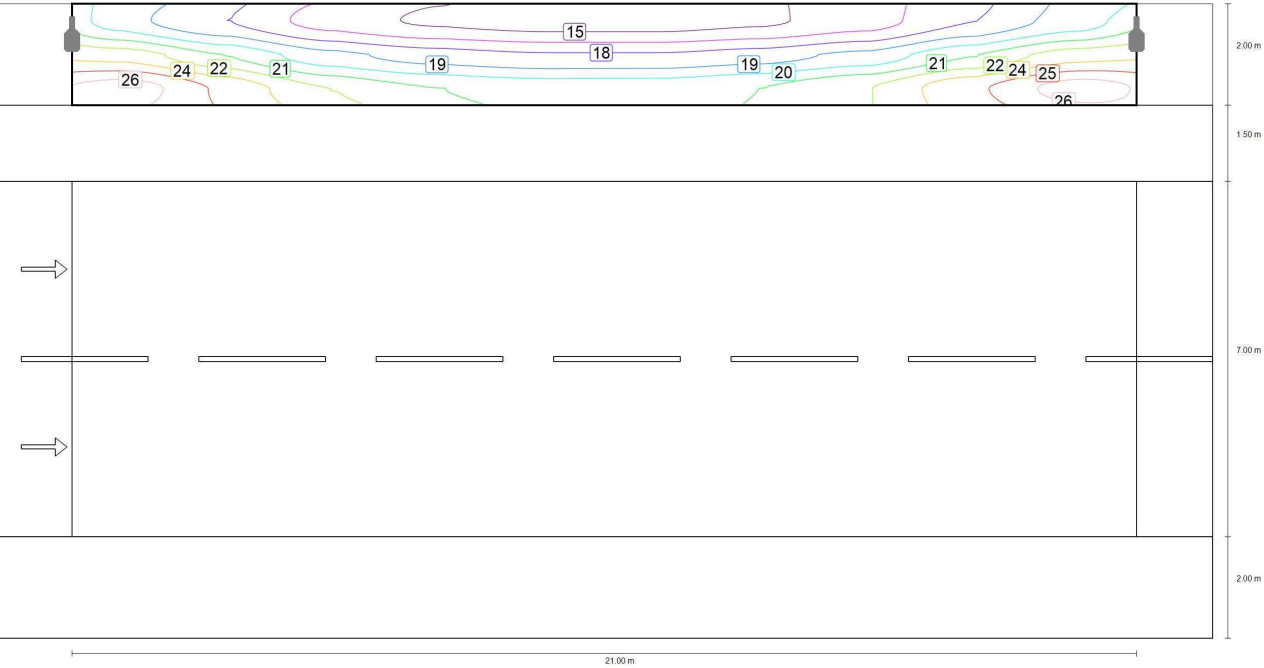
Resultados para indicadores de eficiencia energética

|                                                  | Tamaño         | Calculado                   | Consumo       |
|--------------------------------------------------|----------------|-----------------------------|---------------|
| RAMAL 3                                          | D <sub>p</sub> | 0.017 W/lx*m <sup>2</sup>   | -             |
| BGP704 1 xLED140-4S/740 DM32 (unilateral arriba) | D <sub>e</sub> | 1.8 kWh/m <sup>2</sup> año, | 332.0 kWh/año |

RAMAL 3  
Camino peatonal 1 (P1)

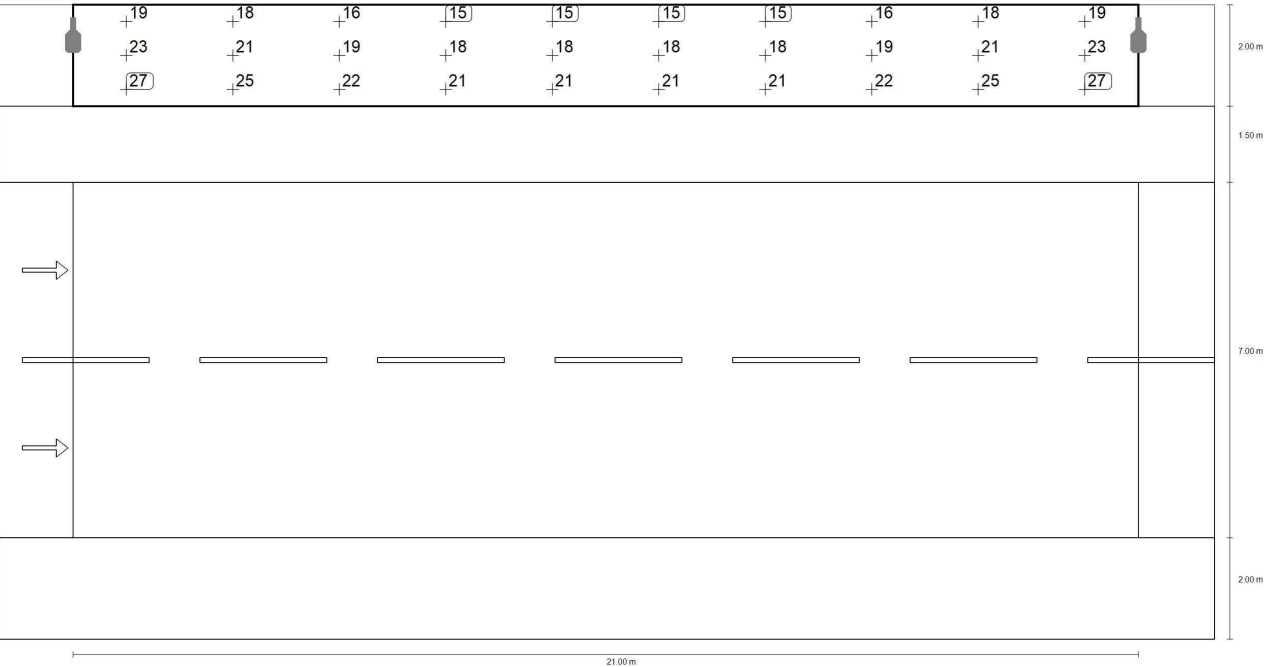
Resultados para campo de evaluación

|                        | Tamaño           | Calculado | Nominal            | Verificación |
|------------------------|------------------|-----------|--------------------|--------------|
| Camino peatonal 1 (P1) | E <sub>m</sub>   | 19.88 lx  | [15.00 - 22.50] lx | ✓            |
|                        | E <sub>min</sub> | 14.59 lx  | ≥ 3.00 lx          | ✓            |



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

RAMAL 3  
Camino peatonal 1 (P1)



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

| m      | 1.050 | 3.150 | 5.250 | 7.350 | 9.450 | 11.550 | 13.650 | 15.750 | 17.850 | 19.950 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 12.167 | 19.41 | 17.62 | 15.85 | 14.99 | 14.59 | 14.99  | 15.85  | 17.62  | 19.41  |        |
| 11.500 | 23.23 | 21.24 | 19.23 | 18.27 | 17.79 | 17.79  | 18.27  | 19.23  | 21.24  | 23.23  |
| 10.833 | 26.75 | 24.66 | 22.47 | 21.28 | 20.76 | 20.76  | 21.28  | 22.47  | 24.66  | 26.75  |

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

|                                               | E <sub>m</sub> | E <sub>min</sub> | E <sub>max</sub> | g <sub>1</sub> | g <sub>2</sub> |
|-----------------------------------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| Valor de mantenimiento iluminancia horizontal | 19.9 lx        | 14.6 lx          | 26.8 lx          | 0.734          | 0.545          |

RAMAL 3  
Calzada 1 (M2)

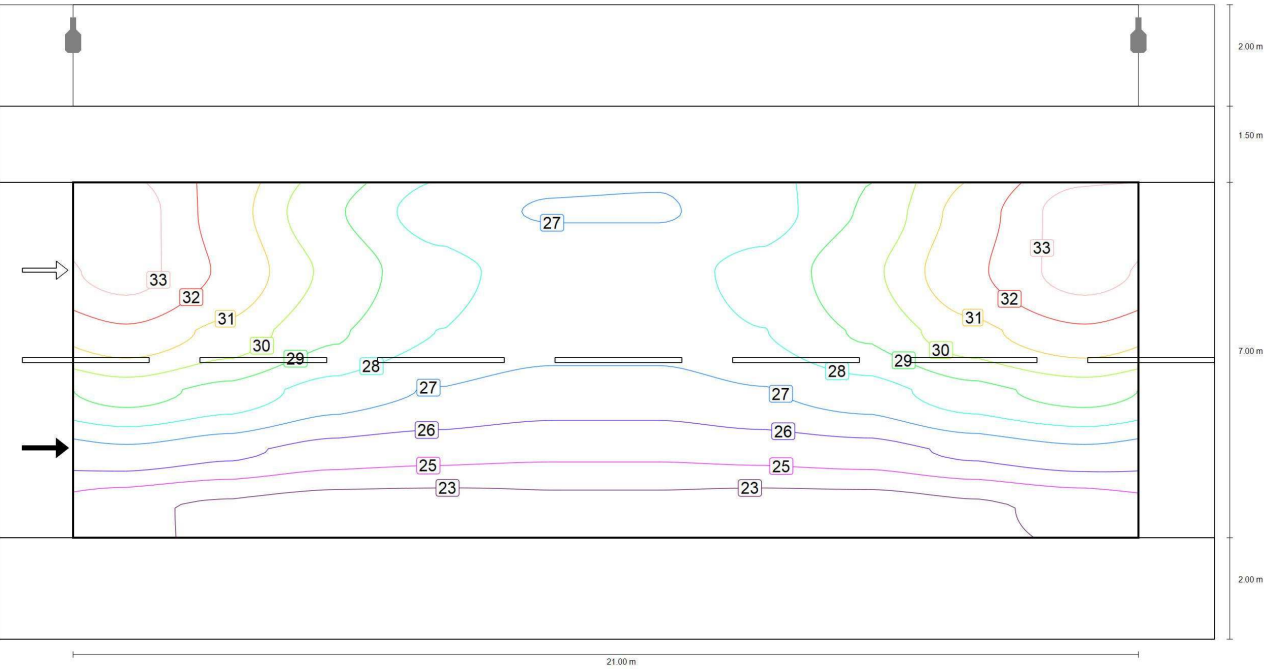
Resultados para campo de evaluación

|                | Tamaño          | Calculado              | Nominal                  | Verificación |
|----------------|-----------------|------------------------|--------------------------|--------------|
| Calzada 1 (M2) | L <sub>m</sub>  | 1.51 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup> | ✓            |
|                | U <sub>o</sub>  | 0.64                   | ≥ 0.40                   | ✓            |
|                | U <sub>l</sub>  | 0.91                   | ≥ 0.70                   | ✓            |
|                | TI              | 7 %                    | ≤ 10 %                   | ✓            |
|                | R <sub>EI</sub> | 0.75                   | ≥ 0.35                   | ✓            |

Resultados para observador

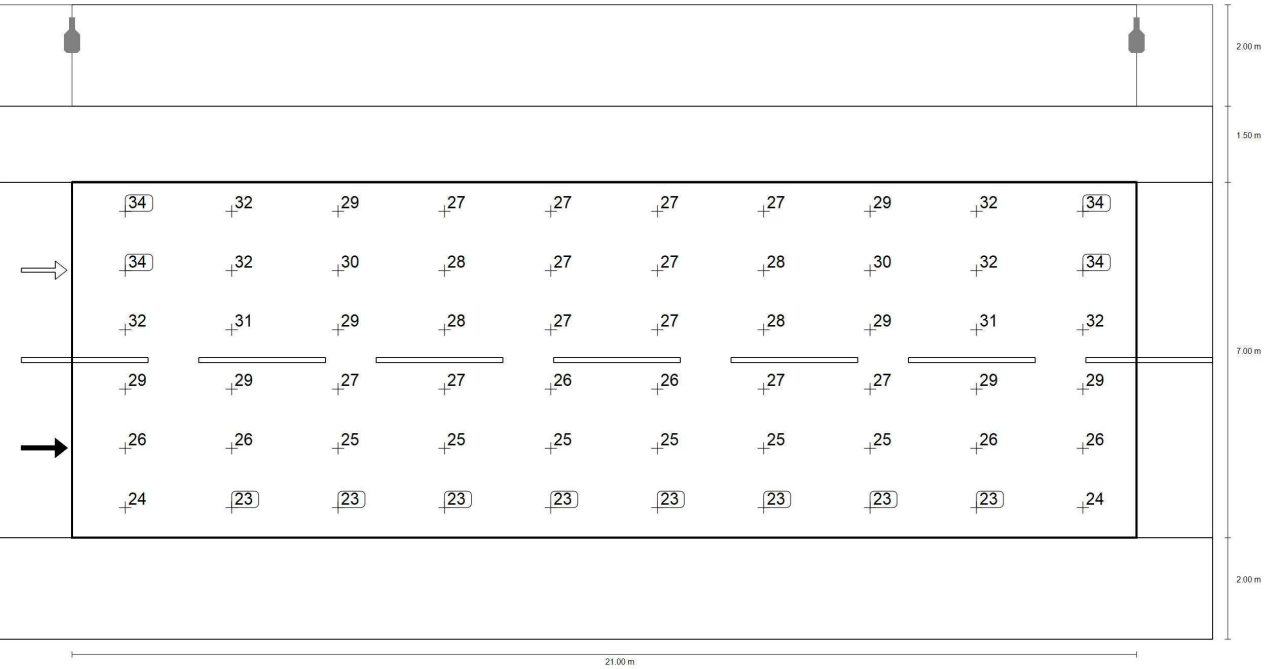
|                                                          | Tamaño         | Calculado              | Nominal                  | Verificación |
|----------------------------------------------------------|----------------|------------------------|--------------------------|--------------|
| Observador 1<br>Posición:<br>-60.000 m, 3.750 m, 1.500 m | L <sub>m</sub> | 1.69 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup> | ✓            |
|                                                          | U <sub>o</sub> | 0.64                   | ≥ 0.40                   | ✓            |
|                                                          | U <sub>l</sub> | 0.91                   | ≥ 0.70                   | ✓            |
|                                                          | TI             | 5 %                    | ≤ 10 %                   | ✓            |
| Observador 2<br>Posición:<br>-60.000 m, 7.250 m, 1.500 m | L <sub>m</sub> | 1.51 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup> | ✓            |
|                                                          | U <sub>o</sub> | 0.68                   | ≥ 0.40                   | ✓            |
|                                                          | U <sub>l</sub> | 0.92                   | ≥ 0.70                   | ✓            |
|                                                          | TI             | 7 %                    | ≤ 10 %                   | ✓            |

RAMAL 3  
Calzada 1 (M2)



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

RAMAL 3  
Calzada 1 (M2)



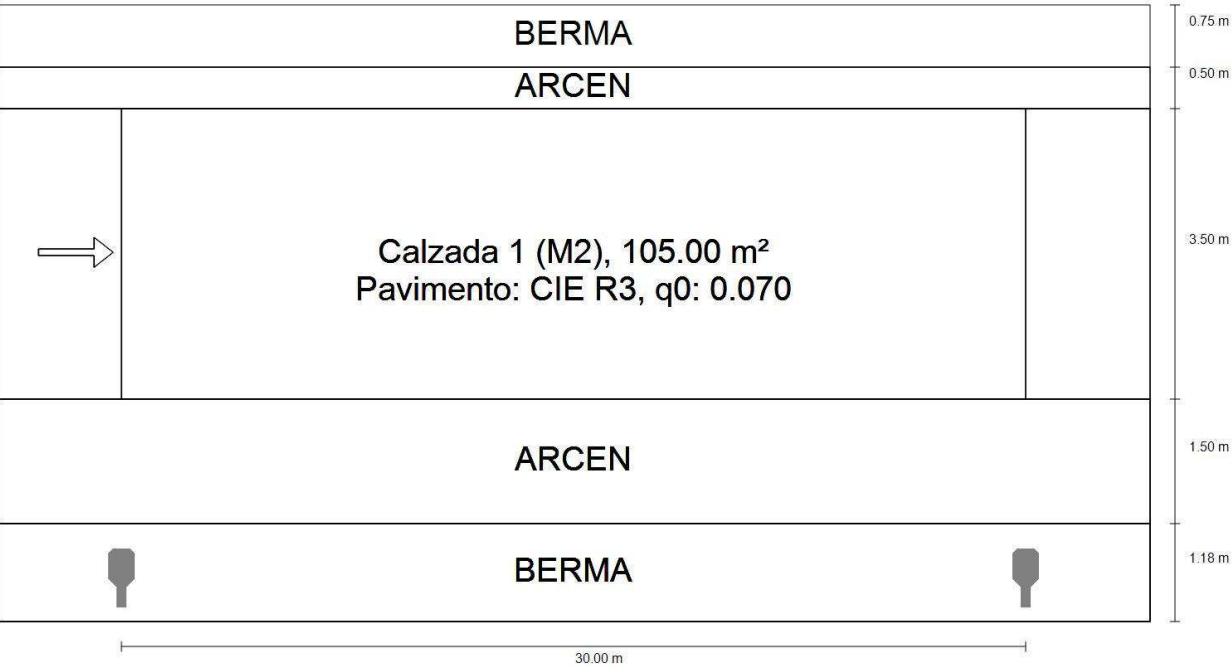
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

| m     | 1.050 | 3.150 | 5.250 | 7.350 | 9.450 | 11.550 | 13.650 | 15.750 | 17.850 | 19.950 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 8.417 | 33.78 | 31.59 | 29.01 | 27.28 | 26.65 | 26.65  | 27.28  | 29.01  | 31.59  | 33.78  |
| 7.250 | 33.67 | 31.96 | 29.73 | 28.12 | 27.44 | 27.44  | 28.12  | 29.73  | 31.96  | 33.67  |
| 6.083 | 31.92 | 30.72 | 29.05 | 27.78 | 27.18 | 27.18  | 27.78  | 29.05  | 30.72  | 31.92  |
| 4.917 | 29.34 | 28.51 | 27.30 | 26.64 | 26.20 | 26.20  | 26.64  | 27.30  | 28.51  | 29.34  |
| 3.750 | 26.50 | 25.92 | 25.18 | 24.94 | 24.76 | 24.76  | 24.94  | 25.18  | 25.92  | 26.50  |
| 2.583 | 23.72 | 23.29 | 22.94 | 22.92 | 23.07 | 23.07  | 22.92  | 22.94  | 23.29  | 23.72  |

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

|                                               | E <sub>m</sub> | E <sub>min</sub> | E <sub>max</sub> | g <sub>1</sub> | g <sub>2</sub> |
|-----------------------------------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| Valor de mantenimiento iluminancia horizontal | 27.6 lx        | 22.9 lx          | 33.8 lx          | 0.831          | 0.679          |

RAMAL 4  
Resumen (hacia EN 13201:2015)



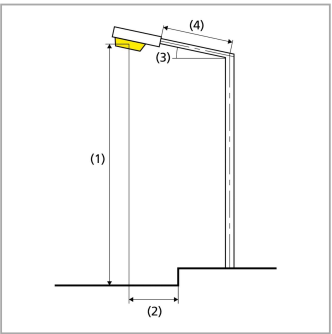
RAMAL 4  
Resumen (hacia EN 13201:2015)



|                     |                              |                        |          |
|---------------------|------------------------------|------------------------|----------|
| Fabricante          | PHILIPS                      | P                      | 83.0 W   |
| Nombre del artículo | BGP704 1 xLED140-4S/740 DM32 | Φ <sub>Lámpara</sub>   | 14000 lm |
| Lámpara             | 1x LED140-4S/740             | Φ <sub>Luminaria</sub> | 12967 lm |
|                     |                              | η                      | 92.62 %  |

BGP704 1 xLED140-4S/740 DM32 (unilateral abajo)

|                                                                                                                                                                                                    |                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Distancia entre mástiles                                                                                                                                                                           | 30.000 m                                                      |
| (1) Altura de punto de luz                                                                                                                                                                         | 10.000 m                                                      |
| (2) Saliente del punto de luz                                                                                                                                                                      | -2.062 m                                                      |
| (3) Inclinação del brazo                                                                                                                                                                           | 0.0°                                                          |
| (4) Longitud del brazo                                                                                                                                                                             | 0.000 m                                                       |
| Horas de trabajo anuales                                                                                                                                                                           | 4000 h: 100.0 %, 83.0 W                                       |
| Consumo                                                                                                                                                                                            | 2739.0 W/km                                                   |
| ULR / ULOR                                                                                                                                                                                         | 0.00 / 0.00                                                   |
| Intensidad lumínica máx<br>Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).   | ≥ 70°: 494 cd/klm<br>≥ 80°: 32.4 cd/klm<br>≥ 90°: 0.00 cd/klm |
| Clase de potencia lumínica<br>Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015. | G*4                                                           |
| Clase de índice de deslumbramiento                                                                                                                                                                 | D.6                                                           |



RAMAL 4

Resumen (hacia EN 13201:2015)

Resultados para campos de evaluación

|                | Tamaño         | Calculado              | Nominal                  | Verificación |
|----------------|----------------|------------------------|--------------------------|--------------|
| Calzada 1 (M2) | $L_m^{(2)}$    | 1.51 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup> | ✓            |
|                | $U_o^{(2)}$    | 0.79                   | ≥ 0.40                   | ✓            |
|                | $U_l^{(2)}$    | 0.90                   | ≥ 0.70                   | ✓            |
|                | $TI^{(2)}$     | 7 %                    | ≤ 10 %                   | ✓            |
|                | $R_{El}^{(2)}$ | 0.81                   | ≥ 0.35                   | ✓            |

(2) Valor nominal modificado por el proyectista, difiere de la norma

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

Resultados para indicadores de eficiencia energética

|                                                 | Tamaño | Calculado                   | Consumo       |
|-------------------------------------------------|--------|-----------------------------|---------------|
| RAMAL 4                                         | $D_p$  | 0.033 W/lx*m <sup>2</sup>   | -             |
| BGP704 1 xLED140-4S/740 DM32 (unilateral abajo) | $D_e$  | 3.2 kWh/m <sup>2</sup> año, | 332.0 kWh/año |

RAMAL 4

Calzada 1 (M2)

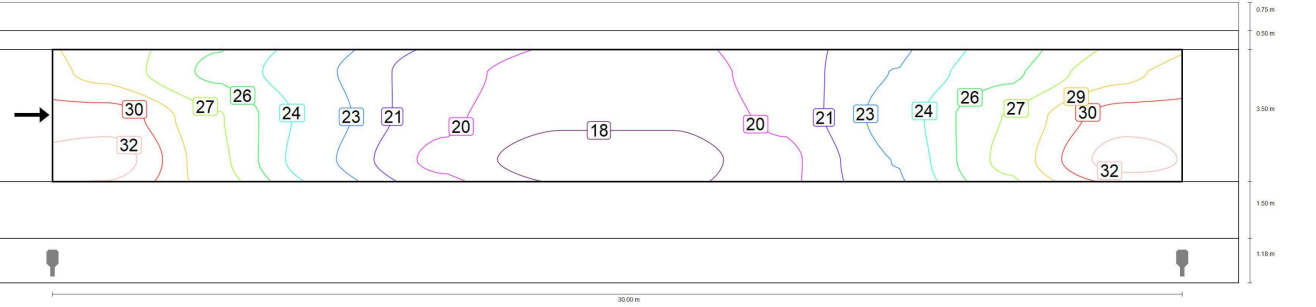
Resultados para campo de evaluación

|                | Tamaño         | Calculado              | Nominal                  | Verificación |
|----------------|----------------|------------------------|--------------------------|--------------|
| Calzada 1 (M2) | $L_m^{(2)}$    | 1.51 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup> | ✓            |
|                | $U_o^{(2)}$    | 0.79                   | ≥ 0.40                   | ✓            |
|                | $U_l^{(2)}$    | 0.90                   | ≥ 0.70                   | ✓            |
|                | $TI^{(2)}$     | 7 %                    | ≤ 10 %                   | ✓            |
|                | $R_{El}^{(2)}$ | 0.81                   | ≥ 0.35                   | ✓            |

Resultados para observador

|                                                          | Tamaño      | Calculado              | Nominal                  | Verificación |
|----------------------------------------------------------|-------------|------------------------|--------------------------|--------------|
| Observador 1<br>Posición:<br>-60.000 m, 4.430 m, 1.500 m | $L_m^{(2)}$ | 1.51 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup> | ✓            |
|                                                          | $U_o^{(2)}$ | 0.79                   | ≥ 0.40                   | ✓            |
|                                                          | $U_l^{(2)}$ | 0.90                   | ≥ 0.70                   | ✓            |
|                                                          | $TI^{(2)}$  | 7 %                    | ≤ 10 %                   | ✓            |

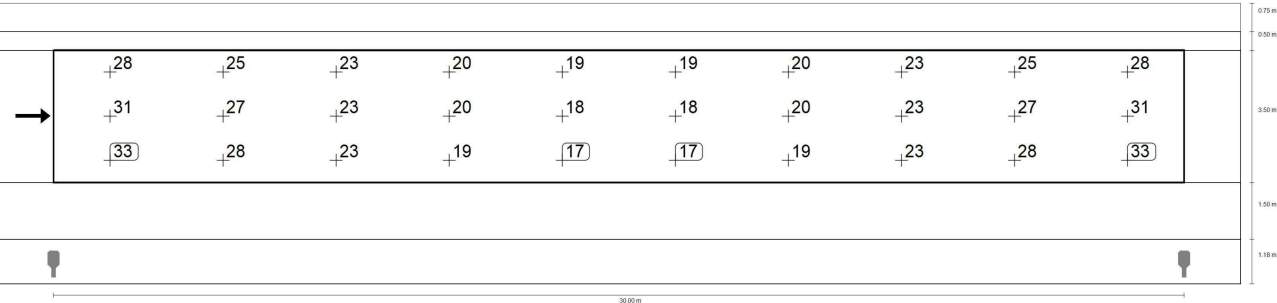
(2) Valor nominal modificado por el proyectista, difiere de la norma



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

RAMAL 4

Calzada 1 (M2)



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

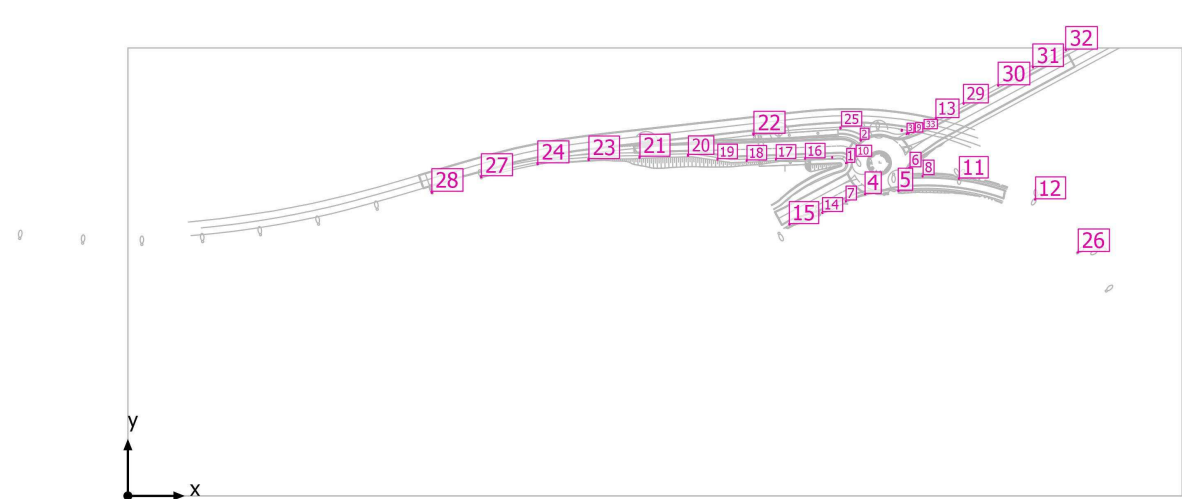
| m     | 1.500 | 4.500 | 7.500 | 10.500 | 13.500 | 16.500 | 19.500 | 22.500 | 25.500 | 28.500 |
|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5.597 | 28.37 | 25.45 | 22.79 | 20.32  | 19.02  | 19.02  | 20.32  | 22.79  | 25.45  | 28.37  |
| 4.430 | 31.18 | 27.38 | 23.31 | 20.09  | 18.46  | 18.46  | 20.09  | 23.31  | 27.38  | 31.18  |
| 3.263 | 32.61 | 27.69 | 22.79 | 19.27  | 17.43  | 17.43  | 19.27  | 22.79  | 27.69  | 32.61  |

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

|                                               | E <sub>m</sub> | E <sub>min</sub> | E <sub>max</sub> | g <sub>1</sub> | g <sub>2</sub> |
|-----------------------------------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| Valor de mantenimiento iluminancia horizontal | 23.7 lx        | 17.4 lx          | 32.6 lx          | 0.734          | 0.534          |

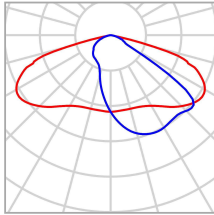
Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Terreno 1

Plano de situación de luminarias



|                     |                              |                        |          |
|---------------------|------------------------------|------------------------|----------|
| Fabricante          | PHILIPS                      | P                      | 83.0 W   |
| Nombre del artículo | BGP704 1 xLED140-4S/740 DM32 | Φ <sub>Luminaria</sub> | 12967 lm |
| Lámpara             | 1x LED140-4S/740             |                        |          |

Luminarias individuales

| X         | Y         | Altura de montaje | Luminaria |
|-----------|-----------|-------------------|-----------|
| 368.307 m | 170.367 m | 10.000 m          | 1         |
| 375.777 m | 182.218 m | 10.000 m          | 2         |
| 399.815 m | 185.490 m | 10.000 m          | 3         |
| 378.156 m | 154.293 m | 10.000 m          | 4         |
| 395.471 m | 155.942 m | 10.000 m          | 5         |
| 401.308 m | 167.836 m | 10.000 m          | 6         |
| 368.448 m | 150.642 m | 10.000 m          | 7         |
| 407.726 m | 163.965 m | 10.000 m          | 8         |
| 400.400 m | 185.800 m | 10.000 m          | 9         |
| 361.391 m | 173.025 m | 10.000 m          | 10        |
| 426.446 m | 162.759 m | 10.000 m          | 11        |
| 465.574 m | 152.113 m | 10.000 m          | 12        |
| 414.462 m | 193.565 m | 10.000 m          | 13        |

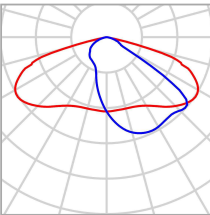
Terreno 1

Plano de situación de luminarias

| X         | Y         | Altura de montaje | Luminaria |
|-----------|-----------|-------------------|-----------|
| 356.438 m | 144.724 m | 10.000 m          | 14        |
| 339.557 m | 138.810 m | 10.000 m          | 15        |
| 347.478 m | 172.490 m | 10.000 m          | 16        |
| 332.500 m | 172.100 m | 10.000 m          | 17        |
| 317.500 m | 171.400 m | 10.000 m          | 18        |
| 302.518 m | 172.068 m | 10.000 m          | 19        |
| 487.316 m | 124.571 m | 10.000 m          | 26        |
| 428.624 m | 201.092 m | 10.000 m          | 29        |
| 446.389 m | 210.350 m | 10.000 m          | 30        |
| 464.196 m | 219.727 m | 10.000 m          | 31        |
| 481.050 m | 228.618 m | 10.000 m          | 32        |

Terreno 1

Plano de situación de luminarias



|                     |                              |                        |          |
|---------------------|------------------------------|------------------------|----------|
| Fabricante          | PHILIPS                      | P                      | 200.0 W  |
| Nombre del artículo | BGP705 1 xLED350-4S/740 DM32 | Φ <sub>Luminaria</sub> | 31452 lm |
| Lámpara             | 1x LED350-4S/740             |                        |          |

Luminarias individuales

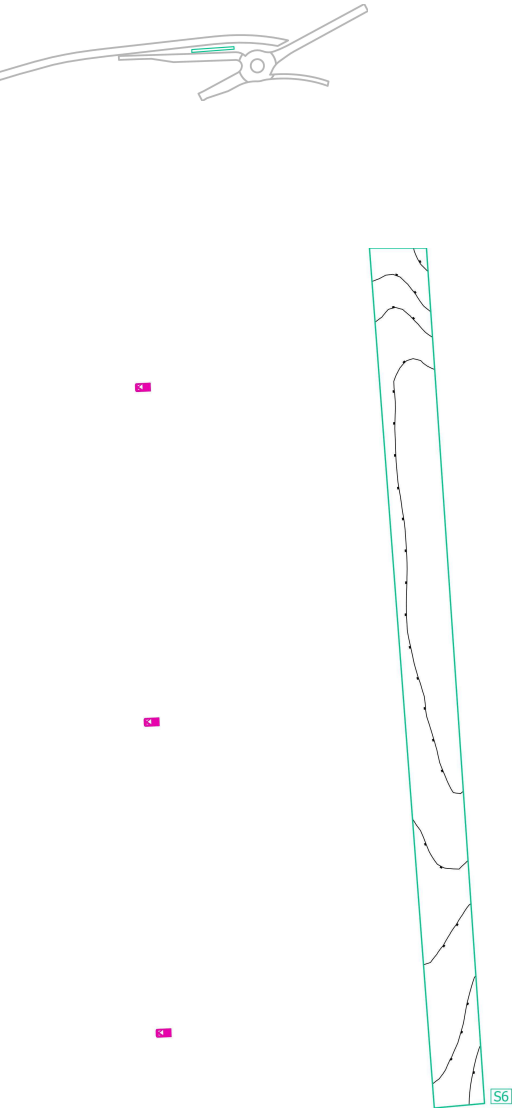
| X         | Y         | Altura de montaje | Luminaria     |
|-----------|-----------|-------------------|---------------|
| 287.418 m | 173.968 m | 12.000 m          | <div>20</div> |
| 262.552 m | 173.032 m | 12.000 m          | <div>21</div> |
| 321.070 m | 184.767 m | 12.000 m          | <div>22</div> |
| 236.444 m | 171.804 m | 12.000 m          | <div>23</div> |
| 210.266 m | 169.632 m | 12.000 m          | <div>24</div> |
| 365.641 m | 187.984 m | 12.000 m          | <div>25</div> |
| 181.373 m | 163.024 m | 12.000 m          | <div>27</div> |
| 156.032 m | 155.071 m | 12.000 m          | <div>28</div> |
| 397.031 m | 186.772 m | 12.000 m          | <div>33</div> |

Terreno 1

Lista de luminarias

| $\Phi_{\text{total}}$<br>594276 lm |            | $P_{\text{total}}$<br>3792.0 W | Rendimiento lumínico<br>156.7 lm/W |         |          |                      |
|------------------------------------|------------|--------------------------------|------------------------------------|---------|----------|----------------------|
| Uni.                               | Fabricante | Nº de artículo                 | Nombre del artículo                | P       | $\Phi$   | Rendimiento lumínico |
| 24                                 | PHILIPS    |                                | BGP704 1 xLED140-4S/740 DM32       | 83.0 W  | 12967 lm | 156.2 lm/W           |
| 9                                  | PHILIPS    |                                | BGP705 1 xLED350-4S/740 DM32       | 200.0 W | 31452 lm | 157.3 lm/W           |

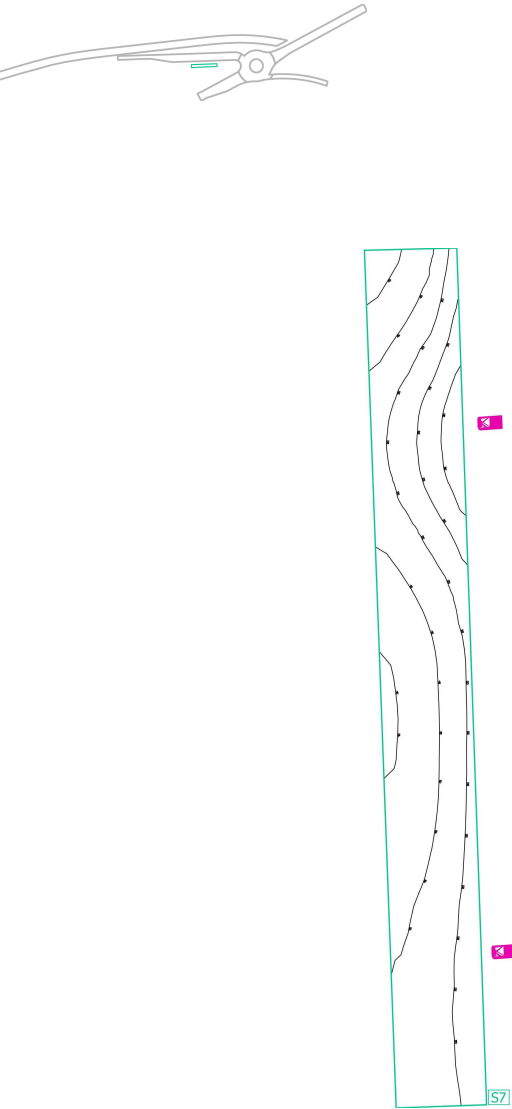
Terreno 1 (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)  
**Objeto de resultado de superficies 1 (Muebles)**



| Propiedades                                                                                                      | $\bar{E}$ | $E_{min}$ | $E_{max}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|--------|
| Objeto de resultado de superficies 1 (Muebles)<br>Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)<br>Altura: 4.307 m | 24.4 lx   | 13.0 lx   | 56.6 lx   | 0.53  | 0.23  | S6     |

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

Terreno 1 (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)  
**Objeto de resultado de superficies 2 (Muebles)**

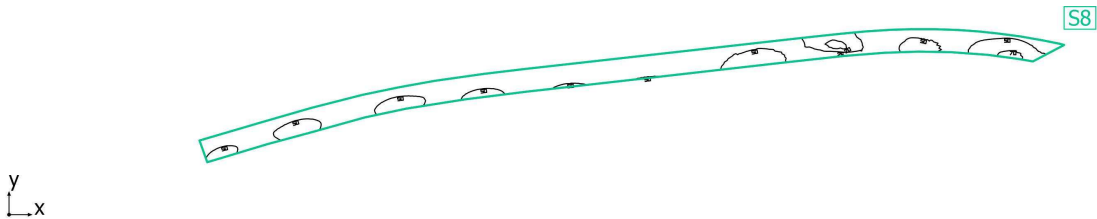


| Propiedades                                                                                                      | $\bar{E}$ | $E_{min}$ | $E_{max}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|--------|
| Objeto de resultado de superficies 2 (Muebles)<br>Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)<br>Altura: 2.825 m | 17.9 lx   | 7.42 lx   | 34.5 lx   | 0.41  | 0.22  | S7     |

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

A8 (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)

Resumen



A8 (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)

Resumen

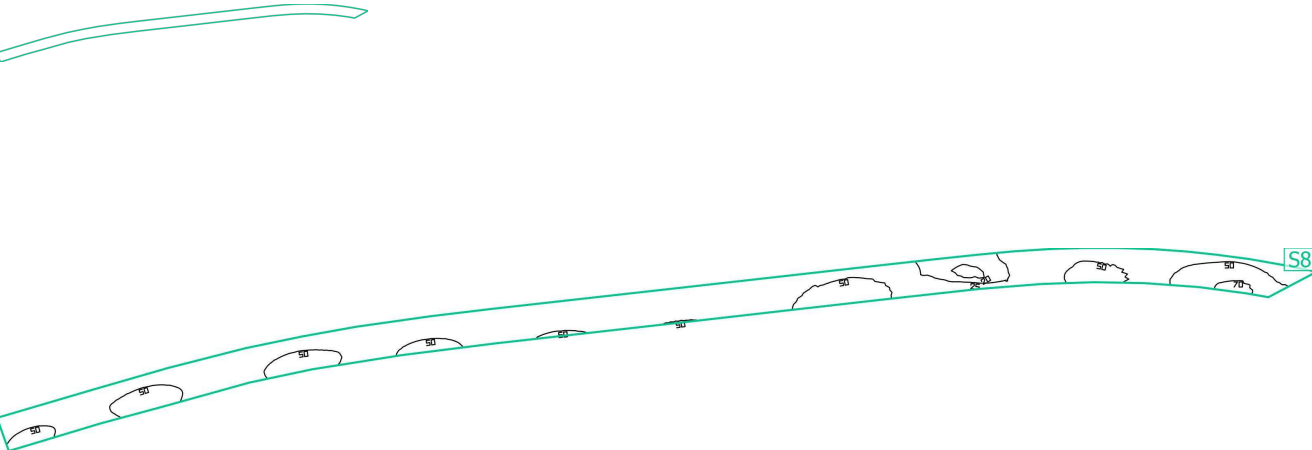
Resultados

|                                 | Tamaño                           | Calculado        | Nominal                | Verificación | Índice |
|---------------------------------|----------------------------------|------------------|------------------------|--------------|--------|
| Plano útil                      | $\bar{E}_{\text{perpendicular}}$ | 43.9 lx          | $\geq 40.0 \text{ lx}$ | ✓            | S8     |
|                                 | $g_1$                            | 0.44             | -                      | -            | S8     |
| Valores de consumo              | Consumo                          | 0 kWh/a          | máx. 50 kWh/a          | ✓            |        |
|                                 | LENI                             | 0 kWh/a/m²       | máx. 35 kWh/a/m²       | ✓            |        |
|                                 | Coste                            | 0 €/a            | -                      | -            |        |
| Potencia específica de conexión | Local                            | 0.00 W/m²        | -                      | -            |        |
|                                 |                                  | 0.00 W/m²/100 lx | -                      | -            |        |

Perfil de uso: A\_SOKOEL, Viales M1

A8 (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)

Plano útil (A8)

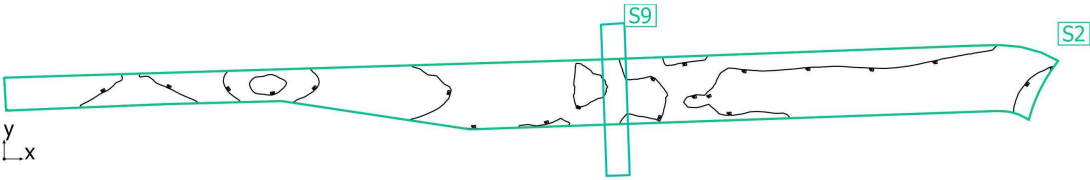


| Propiedades                                                                                               | $\bar{E}$<br>(Nominal)      | $E_{min}$ | $E_{m\acute{a}x}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------|-------------------|-------|-------|--------|
| Plano útil (A8)<br>Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)<br>Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m | 43.9 lx<br>(≥ 40.0 lx)<br>✓ | 19.3 lx   | 75.0 lx           | 0.44  | 0.26  | S8     |

Perfil de uso: A\_SOKOEL, Viales M1

RAMAL 1 (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)

Resumen



RAMAL 1 (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)

Resumen

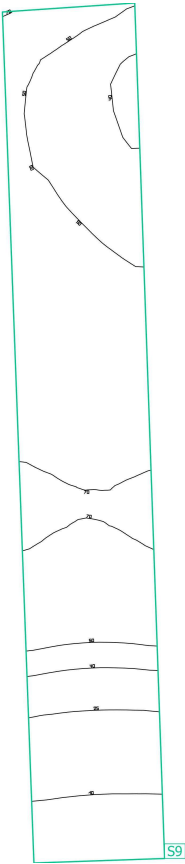
Resultados

|                                 | Tamaño                     | Calculado        | Nominal          | Verificación | Índice |
|---------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|--------------|--------|
| Plano útil                      | E <sub>perpendicular</sub> | 46,6 lx          | ≥ 30,0 lx        | ✓            | S2     |
|                                 | g <sub>1</sub>             | 0.57             | -                | -            | S2     |
| Valores de consumo              | Consumo                    | 0 kWh/a          | máx. 50 kWh/a    | ✓            |        |
|                                 | LENI                       | 0 kWh/a/m²       | máx. 35 kWh/a/m² | ✓            |        |
|                                 | Coste                      | 0 €/a            | -                | -            |        |
| Potencia específica de conexión | Local                      | 0.00 W/m²        | -                | -            |        |
|                                 |                            | 0.00 W/m²/100 lx | -                | -            |        |

Perfil de uso: A\_SOKOEL, Viales M2

RAMAL 1 (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)

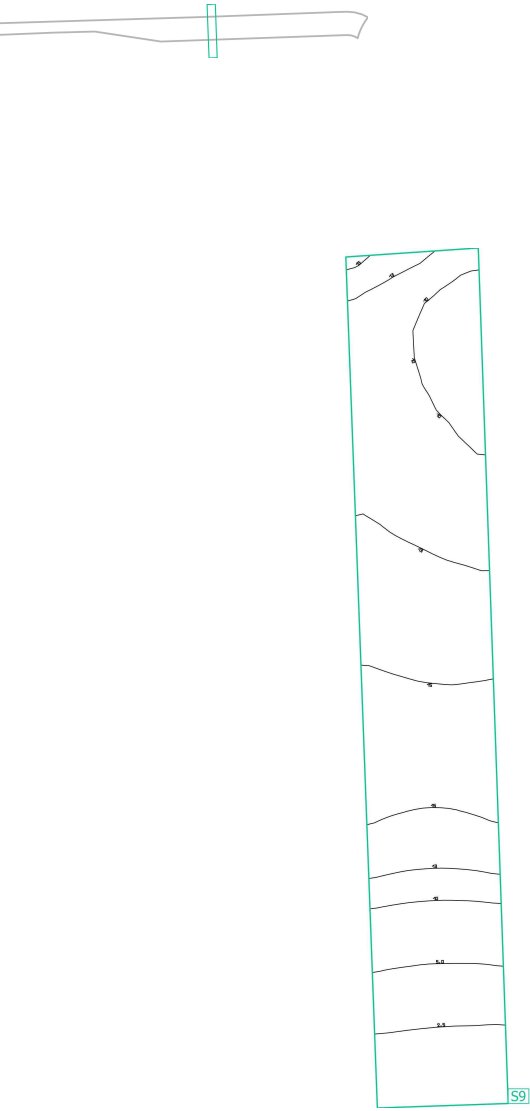
Objeto de resultado de superficies 4 (Muebles)



| Propiedades                                                                                                      | E̅      | E <sub>min</sub> | E <sub>máx</sub> | g <sub>1</sub> | g <sub>2</sub> | Índice |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|------------------|----------------|----------------|--------|
| Objeto de resultado de superficies 4 (Muebles)<br>Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)<br>Altura: 5.300 m | 48.0 lx | 6.40 lx          | 71.4 lx          | 0.13           | 0.090          | S9     |

Perfil de uso: A\_SOKOEL, Viales M2

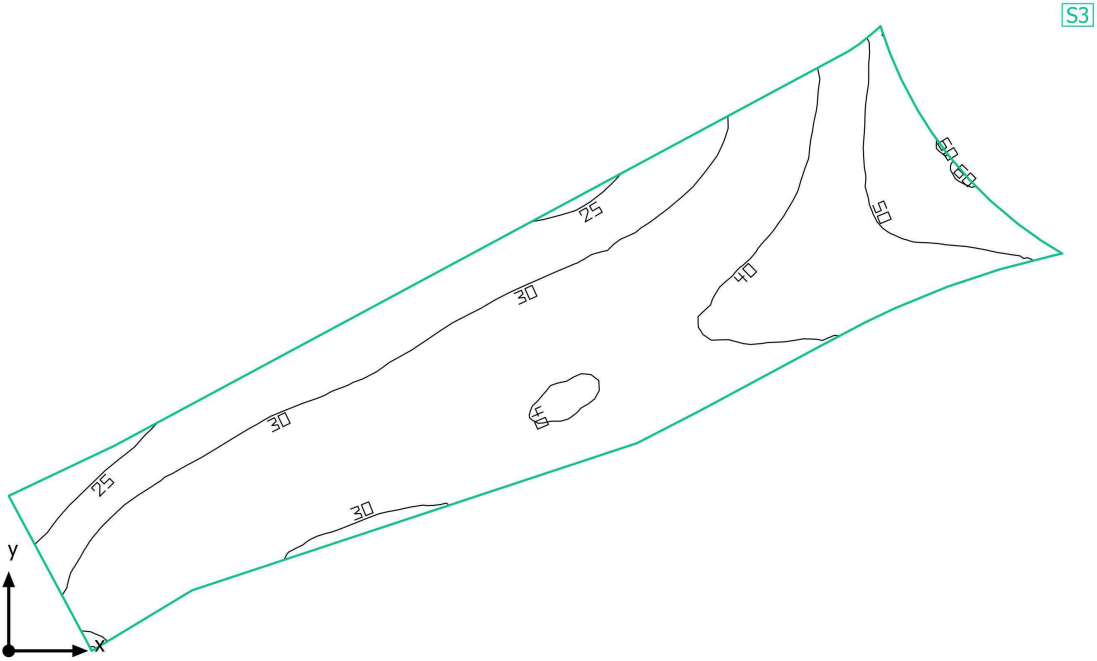
RAMAL 1 (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)  
**Objeto de resultado de superficies 4 (Muebles)**



| Propiedades                                    | Ø                      | mín                    | máx                    | g <sub>1</sub> | g <sub>2</sub> | Índice |
|------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|--------|
| Objeto de resultado de superficies 4 (Muebles) | 10.7 cd/m <sup>2</sup> | 1.43 cd/m <sup>2</sup> | 15.9 cd/m <sup>2</sup> | 0.13           | 0.090          | S9     |
| Densidad lumínica                              |                        |                        |                        |                |                |        |
| Altura: 5.300 m                                |                        |                        |                        |                |                |        |

Perfil de uso: A\_SOKOEL, Viales M2

RAMAL 2 (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)  
**Resumen**



RAMAL 2 (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)

Resumen

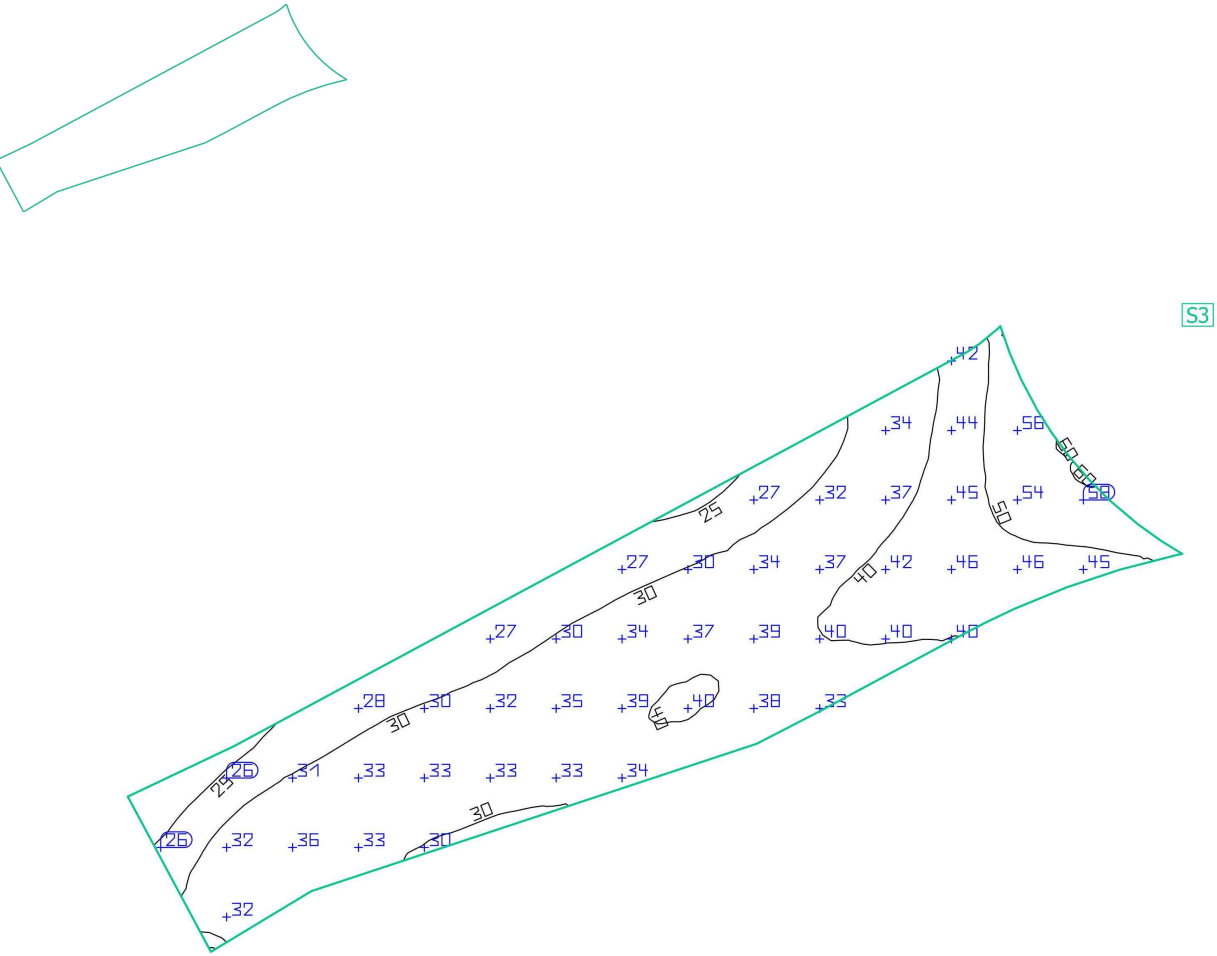
Resultados

|                                 | Tamaño                           | Calculado                     | Nominal                      | Verificación | Índice |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------|--------|
| Plano útil                      | $\bar{E}_{\text{perpendicular}}$ | 36.1 lx                       | $\geq 30.0$ lx               | ✓            | S3     |
|                                 | $g_1$                            | 0.56                          | -                            | -            | S3     |
| Valores de consumo              | Consumo                          | 0 kWh/a                       | máx. 50 kWh/a                | ✓            |        |
|                                 | LENI                             | 0 kWh/a/m <sup>2</sup>        | máx. 35 kWh/a/m <sup>2</sup> | ✓            |        |
|                                 | Coste                            | 0 €/a                         | -                            | -            |        |
| Potencia específica de conexión | Local                            | 0.00 W/m <sup>2</sup>         | -                            | -            |        |
|                                 |                                  | 0.00 W/m <sup>2</sup> /100 lx | -                            | -            |        |

Perfil de uso: A\_SOKOEL, Viales M2

RAMAL 2 (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)

Plano útil (RAMAL 2)

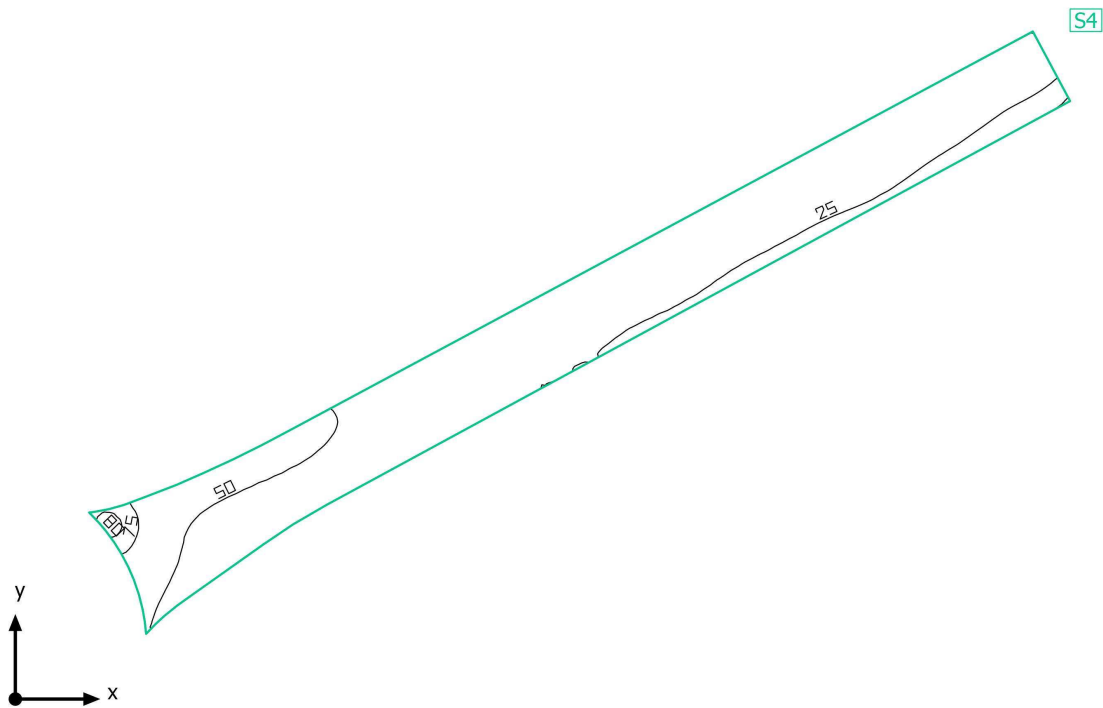


| Propiedades                                                                                                    | $\bar{E}$<br>(Nominal)            | $E_{\text{min}}$ | $E_{\text{máx}}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------|------------------|-------|-------|--------|
| Plano útil (RAMAL 2)<br>Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)<br>Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m | 36.1 lx<br>( $\geq 30.0$ lx)<br>✓ | 20.1 lx          | 60.7 lx          | 0.56  | 0.33  | S3     |

Perfil de uso: A\_SOKOEL, Viales M2

RAMAL 3 (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)

Resumen



RAMAL 3 (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)

Resumen

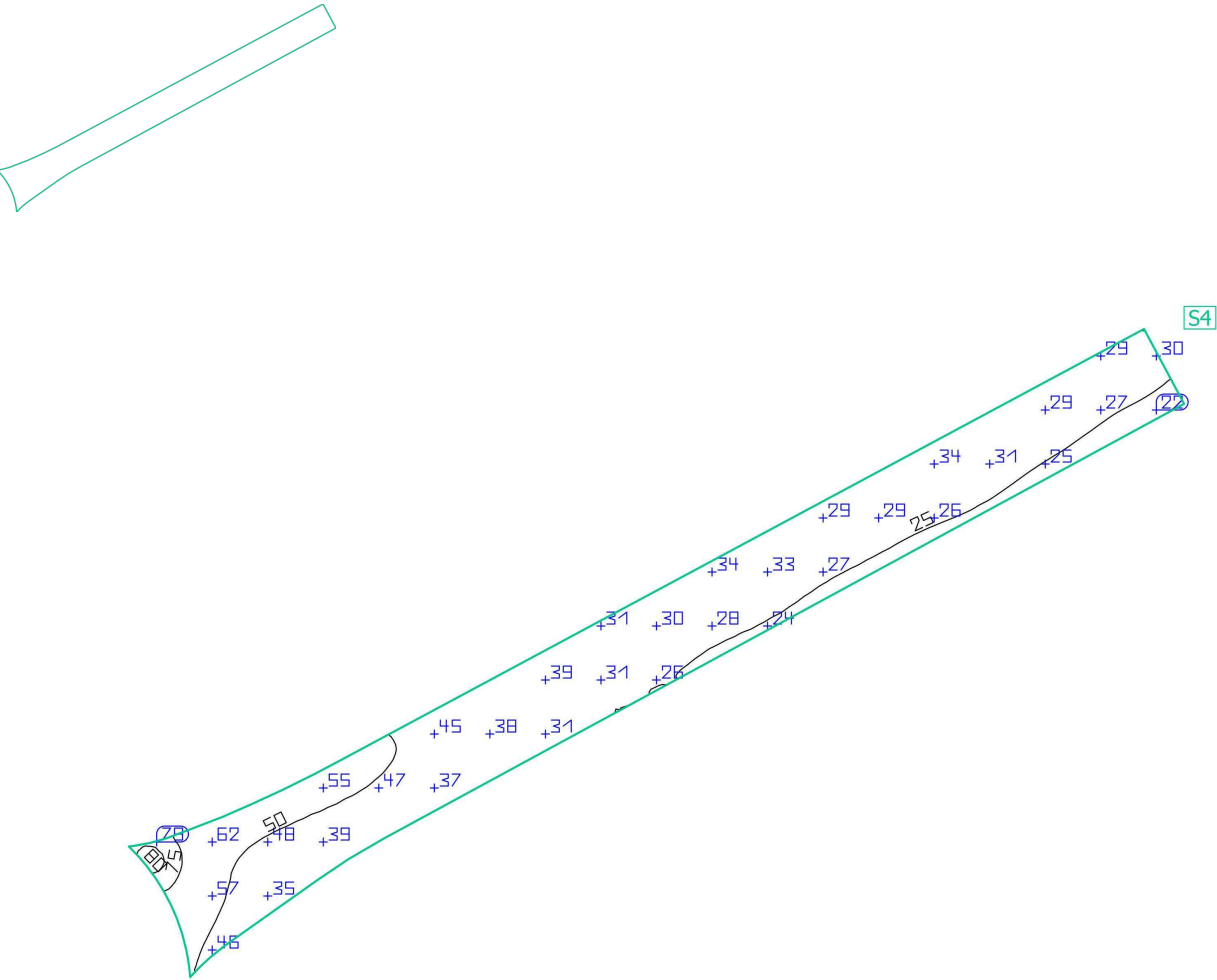
Resultados

|                                 | Tamaño                           | Calculado        | Nominal                | Verificación | Índice |
|---------------------------------|----------------------------------|------------------|------------------------|--------------|--------|
| Plano útil                      | $\bar{E}_{\text{perpendicular}}$ | 36.2 lx          | $\geq 30.0 \text{ lx}$ | ✓            | S4     |
|                                 | $g_1$                            | 0.54             | -                      | -            | S4     |
| Valores de consumo              | Consumo                          | 0 kWh/a          | máx. 50 kWh/a          | ✓            |        |
|                                 | LENI                             | 0 kWh/a/m²       | máx. 35 kWh/a/m²       | ✓            |        |
|                                 | Coste                            | 0 €/a            | -                      | -            |        |
| Potencia específica de conexión | Local                            | 0.00 W/m²        | -                      | -            |        |
|                                 |                                  | 0.00 W/m²/100 lx | -                      | -            |        |

Perfil de uso: A\_SOKOEL, Viales M2

RAMAL 3 (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)

Plano útil (RAMAL 3)



| Propiedades                                                                                                    | $\bar{E}$<br>(Nominal)      | $E_{min}$ | $E_{m\acute{a}x}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------|-------------------|-------|-------|---------------|
| Plano útil (RAMAL 3)<br>Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)<br>Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m | 36.2 lx<br>(≥ 30.0 lx)<br>✓ | 19.7 lx   | 81.0 lx           | 0.54  | 0.24  | <div>S4</div> |

Perfil de uso: A\_SOKOEL, Viales M2

RAMAL 4 (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)

Resumen



RAMAL 4 (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)

Resumen

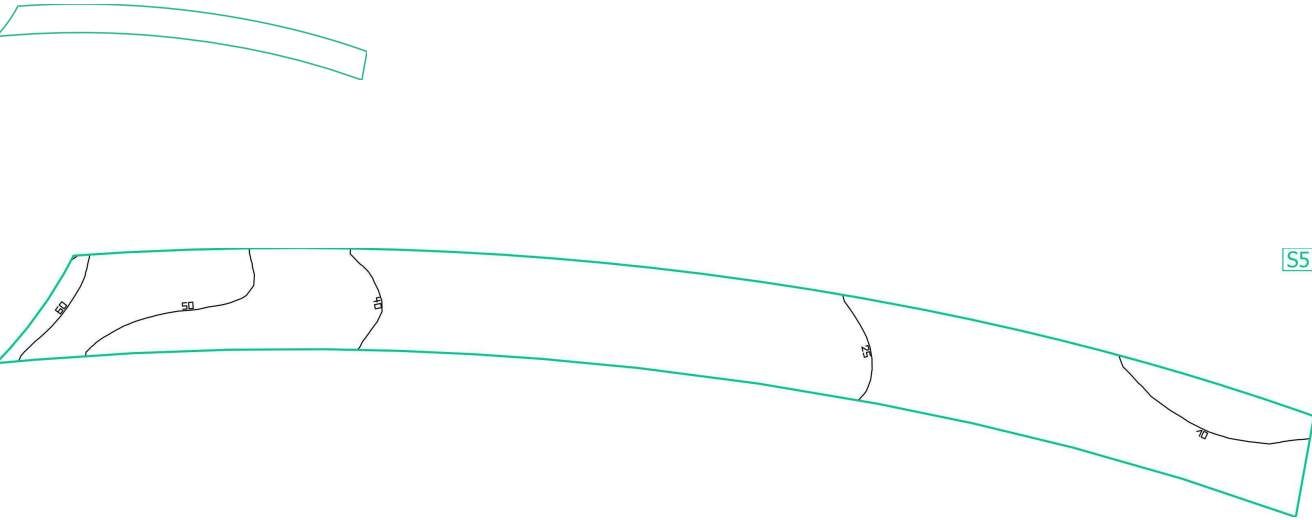
Resultados

|                                 | Tamaño                     | Calculado        | Nominal                | Verificación | Índice |
|---------------------------------|----------------------------|------------------|------------------------|--------------|--------|
| Plano útil                      | $E_{\text{perpendicular}}$ | 31.3 lx          | $\geq 30.0 \text{ lx}$ | ✓            | S5     |
|                                 | $g_1$                      | 0.27             | -                      | -            | S5     |
| Valores de consumo              | Consumo                    | 0 kWh/a          | máx. 50 kWh/a          | ✓            |        |
|                                 | LENI                       | 0 kWh/a/m²       | máx. 35 kWh/a/m²       | ✓            |        |
|                                 | Coste                      | 0 €/a            | -                      | -            |        |
| Potencia específica de conexión | Local                      | 0.00 W/m²        | -                      | -            |        |
|                                 |                            | 0.00 W/m²/100 lx | -                      | -            |        |

Perfil de uso: A\_SOKOEL, Viales M2

RAMAL 4 (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)

Plano útil (RAMAL 4)

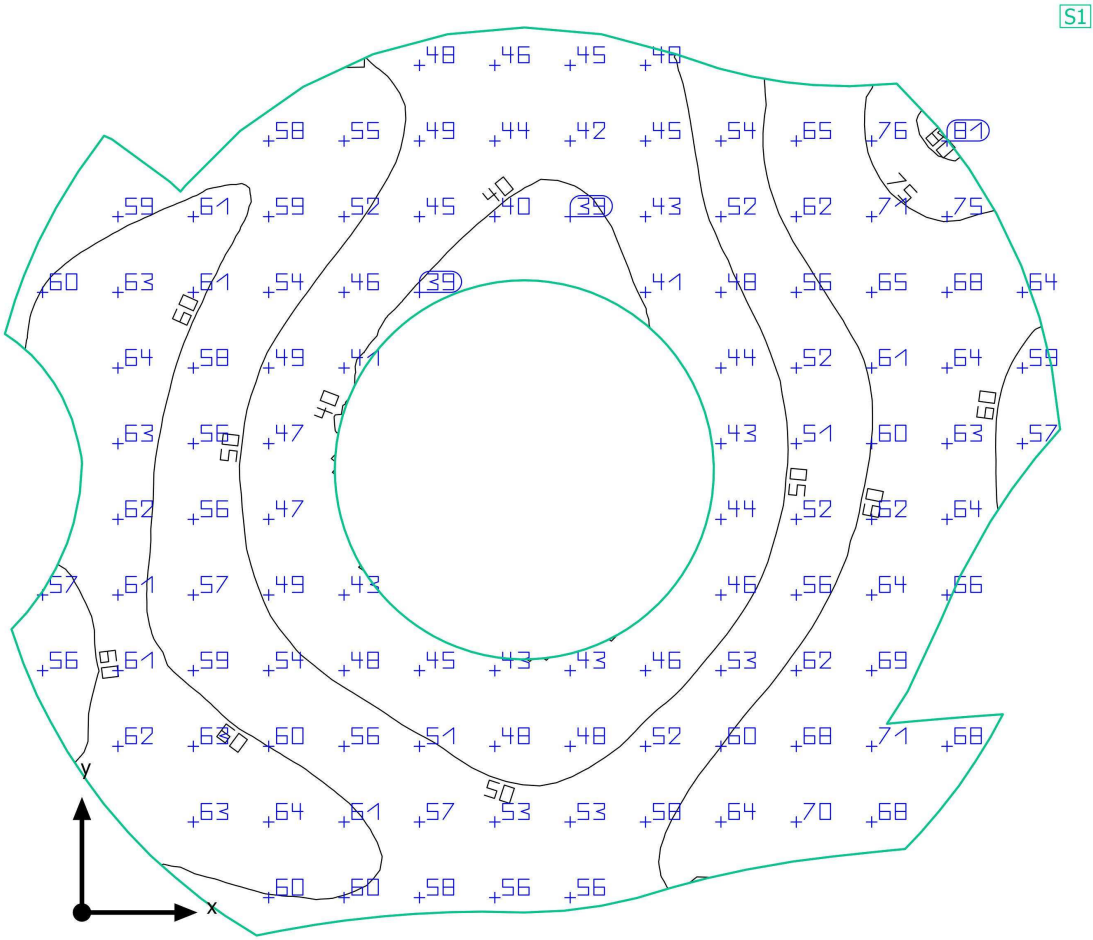


| Propiedades                                                                                                    | $\bar{E}$<br>(Nominal)                     | $E_{\text{min}}$ | $E_{\text{máx}}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------|------------------|-------|-------|--------|
| Plano útil (RAMAL 4)<br>Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)<br>Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m | 31.3 lx<br>( $\geq 30.0 \text{ lx}$ )<br>✓ | 8.43 lx          | 63.1 lx          | 0.27  | 0.13  | S5     |

Perfil de uso: A\_SOKOEL, Viales M2

ROTONDA (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)

Resumen



ROTONDA (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)

Resumen

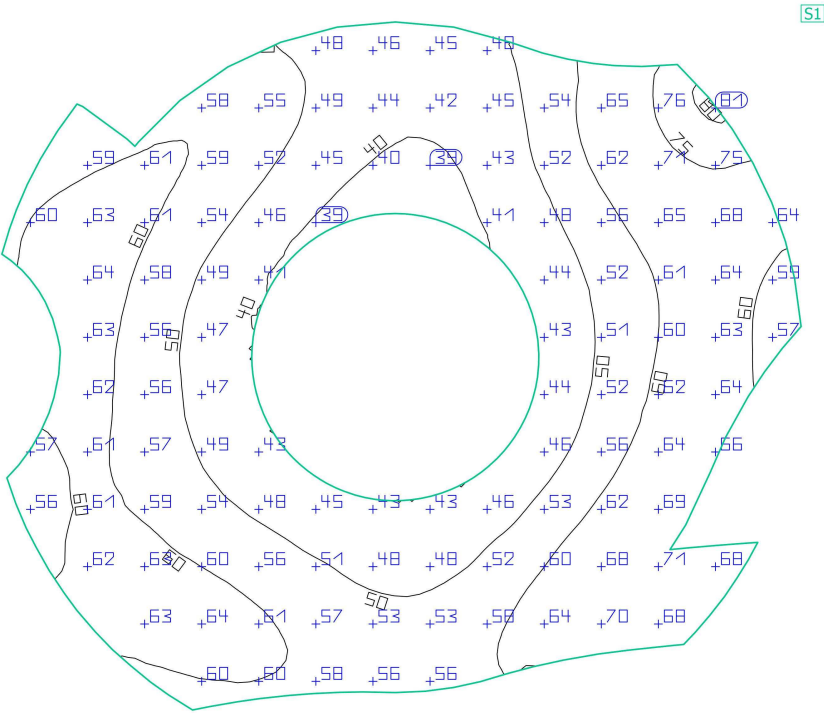
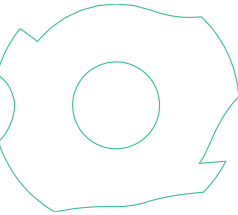
Resultados

|                                 | Tamaño                     | Calculado        | Nominal                | Verificación | Índice |
|---------------------------------|----------------------------|------------------|------------------------|--------------|--------|
| Plano útil                      | $E_{\text{perpendicular}}$ | 55.7 lx          | $\geq 40.0 \text{ lx}$ | ✓            | S1     |
|                                 | $g_1$                      | 0.65             | -                      | -            | S1     |
| Valores de consumo              | Consumo                    | 0 kWh/a          | máx. 50 kWh/a          | ✓            |        |
|                                 | LENI                       | 0 kWh/a/m²       | máx. 35 kWh/a/m²       | ✓            |        |
|                                 | Coste                      | 0 €/a            | -                      | -            |        |
| Potencia específica de conexión | Local                      | 0.00 W/m²        | -                      | -            |        |
|                                 |                            | 0.00 W/m²/100 lx | -                      | -            |        |

Perfil de uso: A\_SOKOEL, Glorieta 40

ROTONDA (ILUMINACION VIALES&ROTONDA)

Plano útil (ROTONDA)



| Propiedades                                                                                                    | $\bar{E}$<br>(Nominal)      | $E_{min}$ | $E_{m\acute{a}x}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------|-------------------|-------|-------|--------|
| Plano útil (ROTONDA)<br>Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)<br>Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m | 55.7 lx<br>(≥ 40.0 lx)<br>✓ | 36.3 lx   | 80.8 lx           | 0.65  | 0.45  | S1     |

Perfil de uso: A\_SOKOEL, Glorieta 40