



**DISEÑO DE ILUMINACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE  
ALUMBRADO PÚBLICO PARA EL TRAMO AGUSTÍN CODAZZI  
- SERRANIA DEL PERIJÁ**

DISFAPTAS

## Observaciones preliminares

Contenido

Portada ..... 1

Observaciones preliminares .....2

Contenido ..... 3

Contactos ..... 4

Descripción .....5

Lista de luminarias ..... 6

Fichas de producto

SYLVANIA - (1x) ..... 7

Calle 1 · Alternativa 1

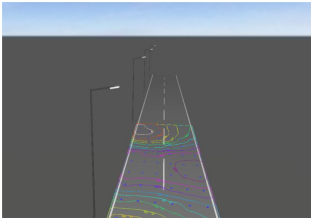
Descripción .....8

Resumen (hacia EN 13201:2015) .....9

Calzada 1 (M3) ..... 13

Glosario .....20

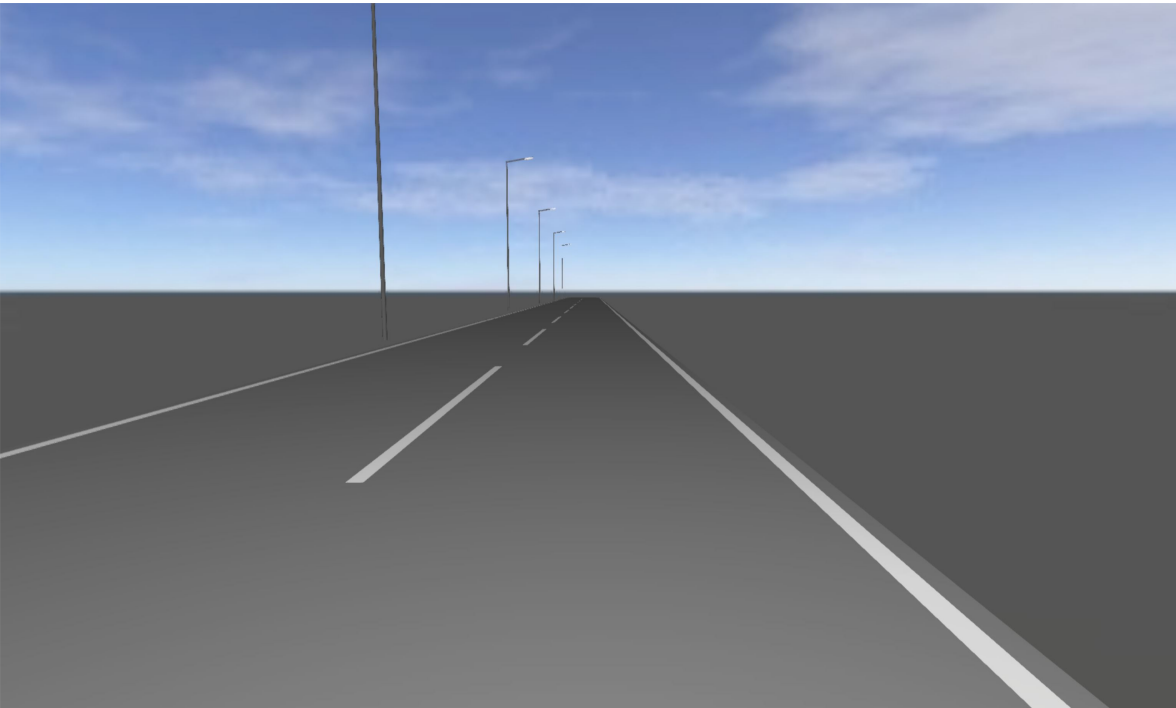
## Contactos



Ing Electricista  
Mario M, Aldair V

Univeristas industrial de santan  
Bucaramaga





## Descripción

RECTAS

Ing Electricista

Mario M, Aldair V

Univeristas industrial de santan  
Bucaramaga

## Lista de luminarias

$\Phi_{\text{total}}$ 120545 lm	$P_{\text{total}}$ 767.5 W	Rendimiento lumínico 157.1 lm/W
------------------------------------	-------------------------------	------------------------------------

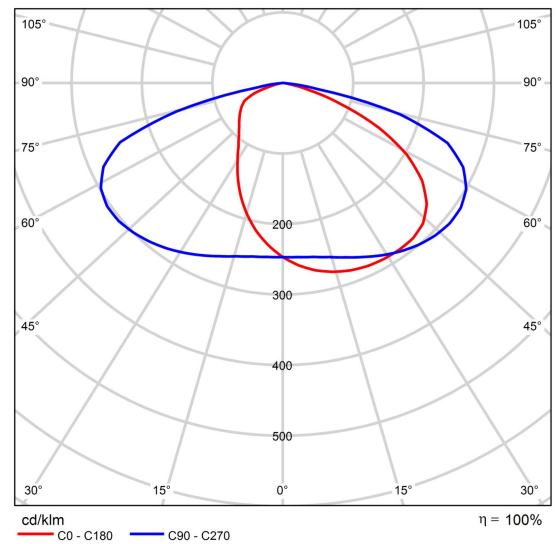
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
5	SYLVANIA			153.5 W	24109 lm	157.1 lm/W

## Ficha de producto

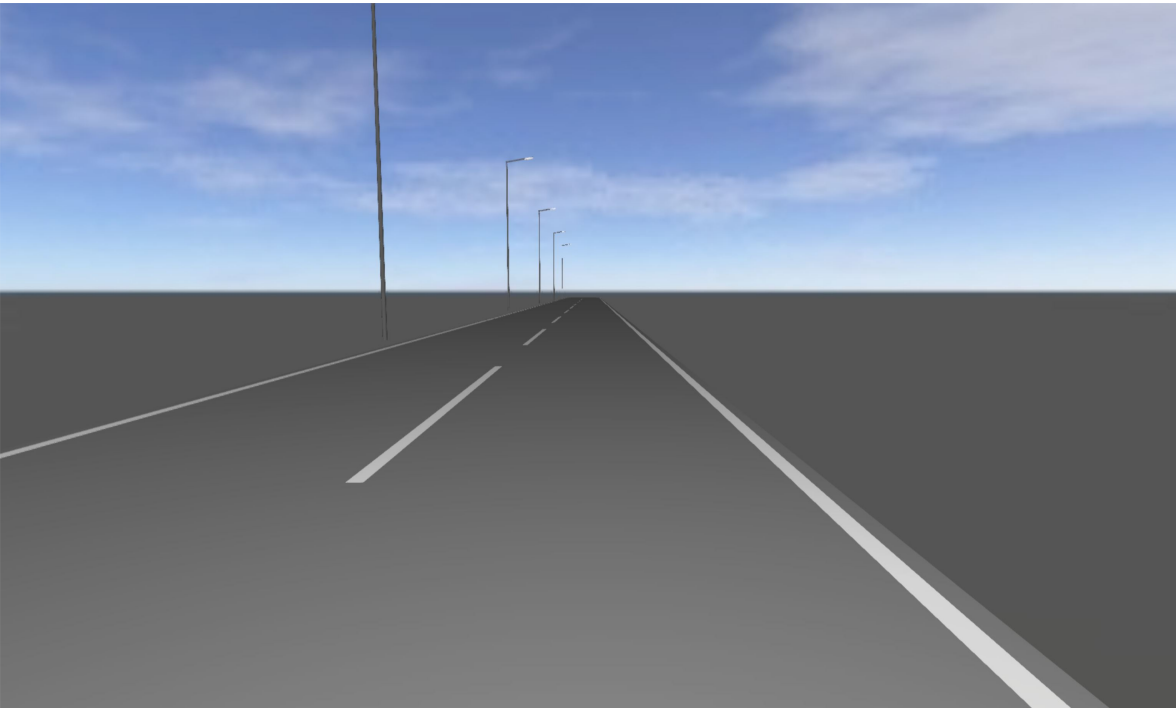
SYLVANIA -



P	153.5 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	24106 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	24109 lm
$\eta$	100.01 %
Rendimiento lumínico	157.1 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

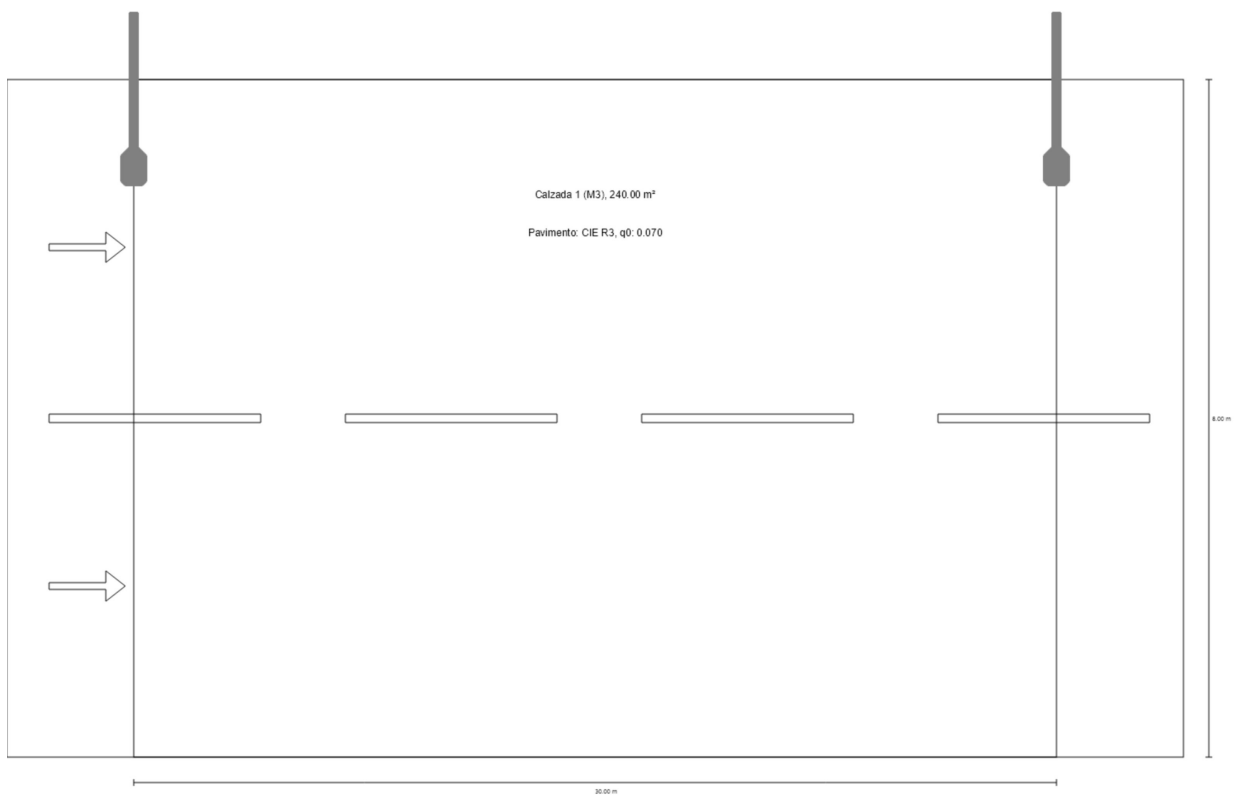


Calle 1

## Descripción

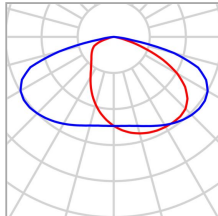
Calle 1

## Resumen (hacia EN 13201:2015)



Calle 1

## Resumen (hacia EN 13201:2015)



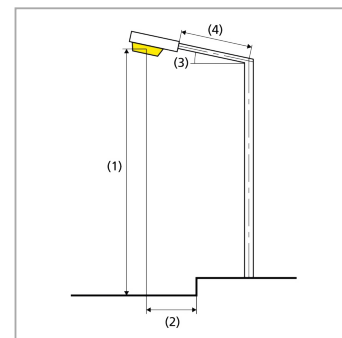
Fabricante	SYLVANIA	P	153.5 W
Lámpara	1x	$\Phi_{\text{Lámpara}}$	24106 lm
		$\Phi_{\text{Luminaria}}$	24109 lm
		$\eta$	100.01 %

Calle 1

## Resumen (hacia EN 13201:2015)

P38355-KIT SOLAR SYL-STREET 150W.IES (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	12.000 m
(2) Saliente del punto de luz	1.000 m
(3) Inclinação del brazo	10.0°
(4) Longitud del brazo	1.800 m
Horas de trabajo anuales	4000 h: 100.0 %, 153.5 W
Vatios / recorrido	5064.4 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx	≥ 70°: 323 cd/klm
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	≥ 80°: 282 cd/klm ≥ 90°: 97.6 cd/klm
Clase de potencia lumínica	–
Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015.	
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.80



Calle 1

## Resumen (hacia EN 13201:2015)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.80.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (M3)	$L_m$	1.10 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 1.00$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.49	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.66	$\geq 0.60$	✓
	TI	3 %	$\leq 15$ %	✓
	$R_{EI}$	0.78	$\geq 0.30$	✓

Resultados para indicadores de eficiencia energética

	Tamaño	Calculado	Consumo de energía
Calle 1	$D_p$	0.034 W/lx*m <sup>2</sup>	–
P38355-KIT SOLAR SYL-STREET 150W.IES (unilateral arriba)	$D_e$	2.6 kWh/m <sup>2</sup> año	613.9 kWh/año



Calle 1

## Calzada 1 (M3)

Resultados para campo de evaluación

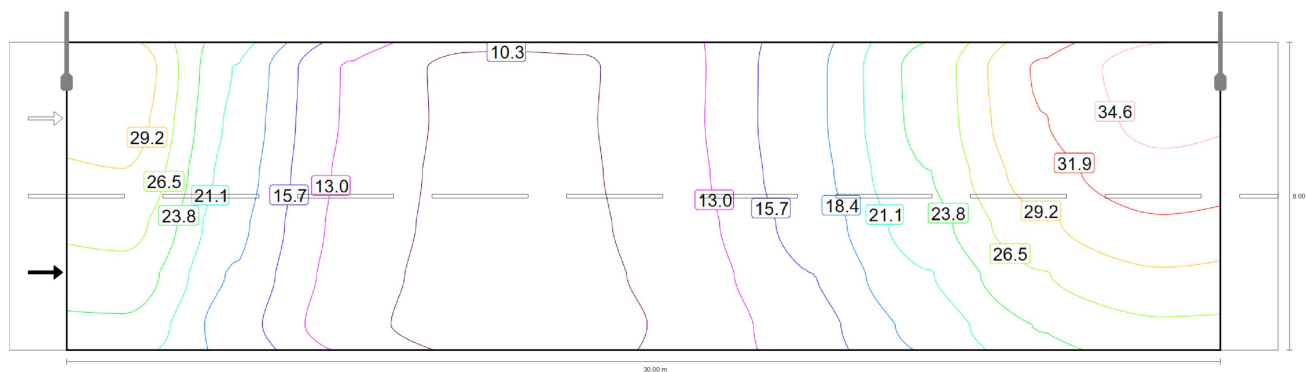
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (M3)	L <sub>m</sub>	1.10 cd/m <sup>2</sup>	≥ 1.00 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.49	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.66	≥ 0.60	✓
	TI	3 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>El</sub>	0.78	≥ 0.30	✓

Resultados para observador

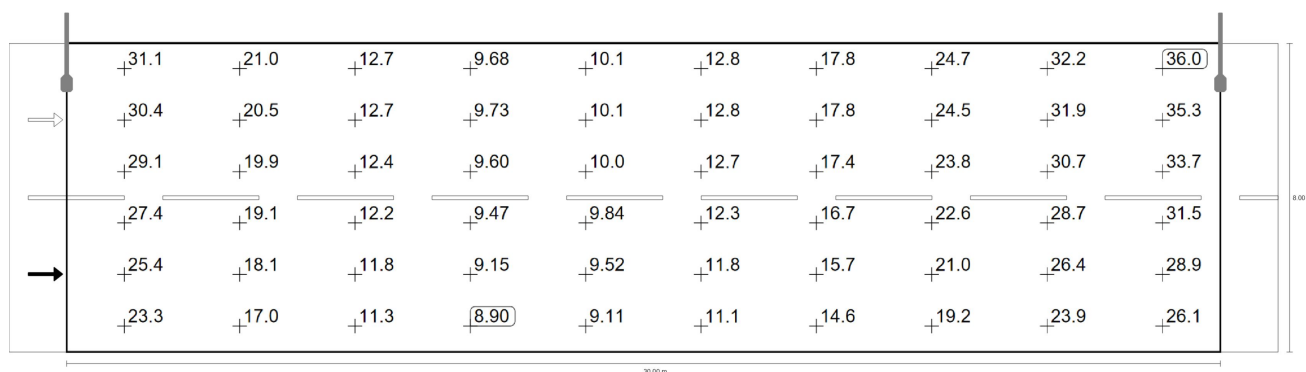
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 2.000 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	1.15 cd/m <sup>2</sup>	≥ 1.00 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.53	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.66	≥ 0.60	✓
	TI	3 %	≤ 15 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 6.000 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	1.10 cd/m <sup>2</sup>	≥ 1.00 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.49	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.72	≥ 0.60	✓
	TI	3 %	≤ 15 %	✓

Calle 1

## Calzada 1 (M3)



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



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

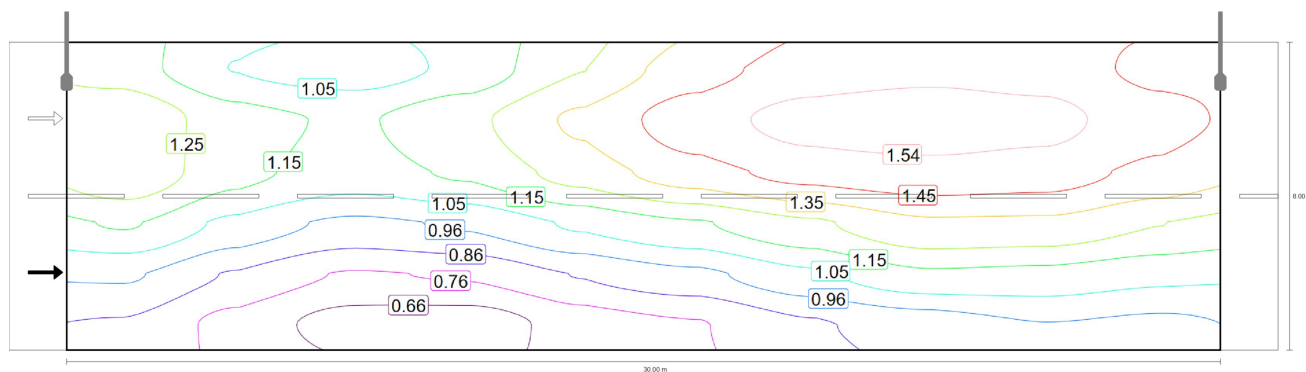
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.333	31.15	20.95	12.71	9.68	10.06	12.79	17.75	24.69	32.23	35.96
6.000	30.43	20.51	12.68	9.73	10.11	12.83	17.76	24.53	31.86	35.29
4.667	29.14	19.89	12.41	9.60	10.01	12.66	17.39	23.79	30.65	33.73
3.333	27.40	19.07	12.17	9.47	9.84	12.30	16.67	22.55	28.74	31.52
2.000	25.40	18.06	11.84	9.15	9.52	11.76	15.68	20.98	26.40	28.85
0.667	23.25	16.98	11.30	8.90	9.11	11.12	14.61	19.20	23.94	26.06

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

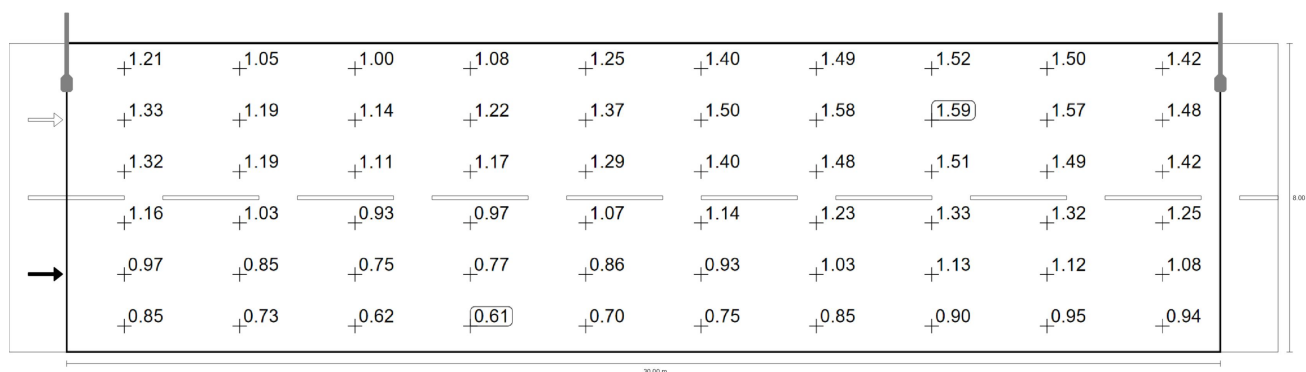
	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	19.1 lx	8.90 lx	36.0 lx	0.47	0.25

Calle 1

## Calzada 1 (M3)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (Líneas Isolux)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (Sistema de valores)

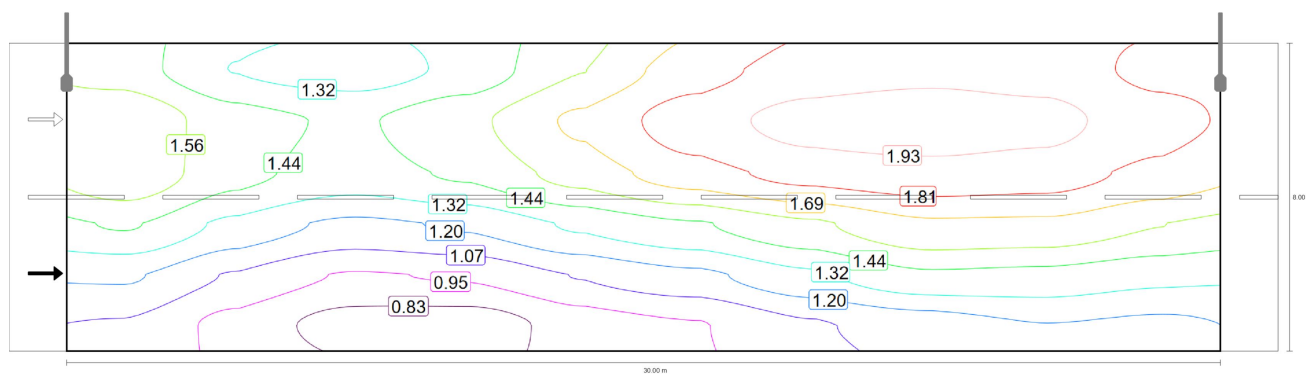
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.333	1.21	1.05	1.00	1.08	1.25	1.40	1.49	1.52	1.50	1.42
6.000	1.33	1.19	1.14	1.22	1.37	1.50	1.58	1.59	1.57	1.48
4.667	1.32	1.19	1.11	1.17	1.29	1.40	1.48	1.51	1.49	1.42
3.333	1.16	1.03	0.93	0.97	1.07	1.14	1.23	1.33	1.32	1.25
2.000	0.97	0.85	0.75	0.77	0.86	0.93	1.03	1.13	1.12	1.08
0.667	0.85	0.73	0.62	0.61	0.70	0.75	0.85	0.90	0.95	0.94

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (Tabla de valores)

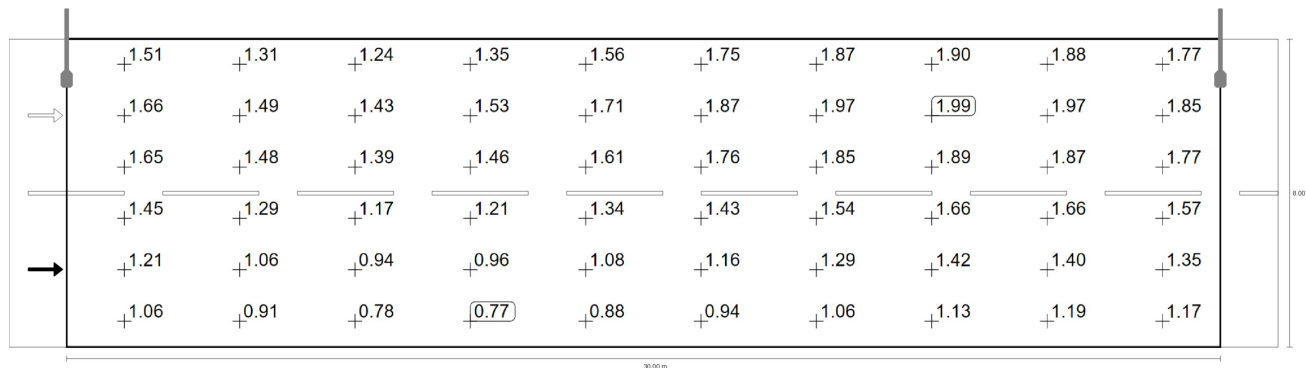
	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	1.15 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.61 $\text{cd}/\text{m}^2$	1.59 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.53	0.39

Calle 1

## Calzada 1 (M3)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (Líneas Isolux)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (Sistema de valores)

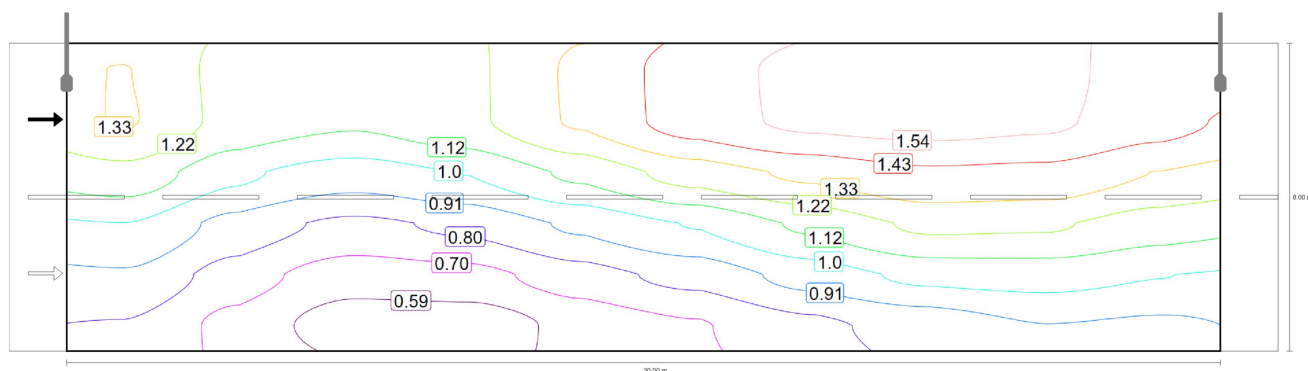
Calle 1

## Calzada 1 (M3)

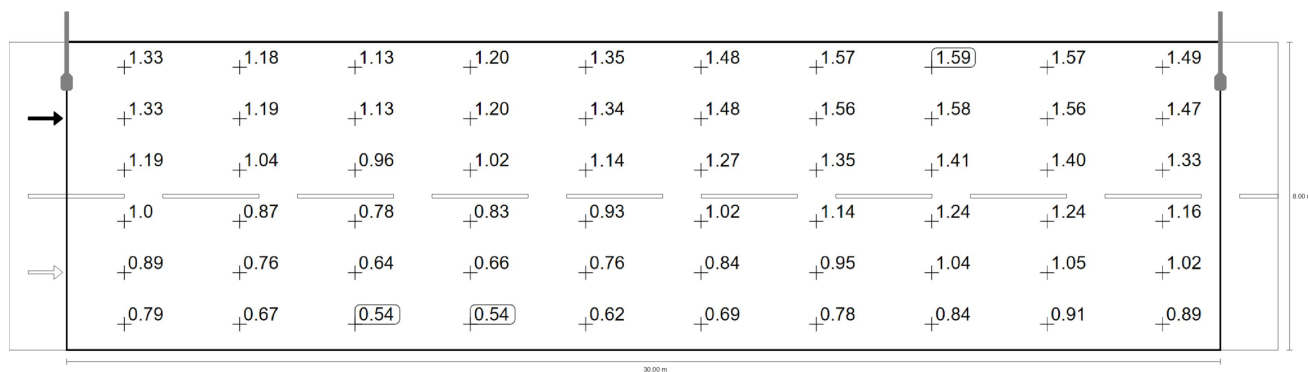
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.333	1.51	1.31	1.24	1.35	1.56	1.75	1.87	1.90	1.88	1.77
6.000	1.66	1.49	1.43	1.53	1.71	1.87	1.97	1.99	1.97	1.85
4.667	1.65	1.48	1.39	1.46	1.61	1.76	1.85	1.89	1.87	1.77
3.333	1.45	1.29	1.17	1.21	1.34	1.43	1.54	1.66	1.66	1.57
2.000	1.21	1.06	0.94	0.96	1.08	1.16	1.29	1.42	1.40	1.35
0.667	1.06	0.91	0.78	0.77	0.88	0.94	1.06	1.13	1.19	1.17

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (Tabla de valores)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	1.44 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.77 $\text{cd}/\text{m}^2$	1.99 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.53	0.39



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (Líneas Isolux)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (Sistema de valores)

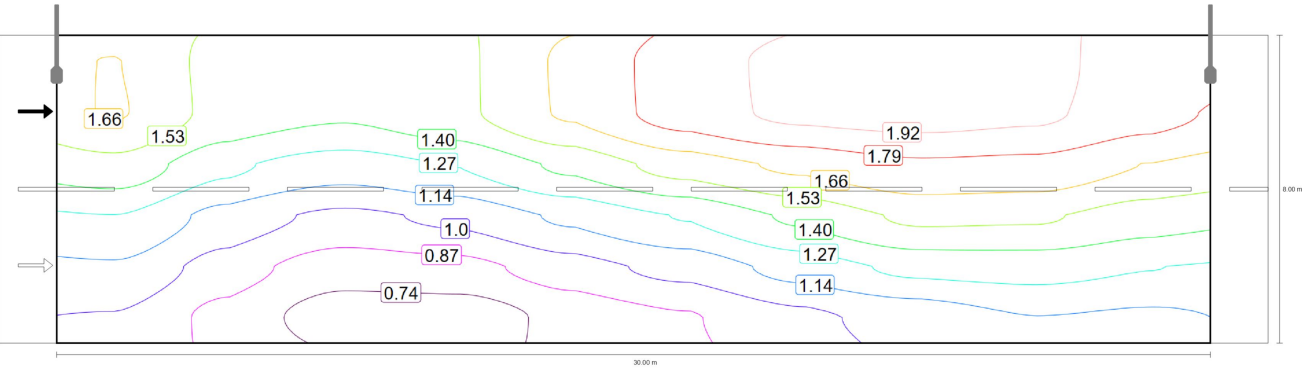
Calle 1

Calzada 1 (M3)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.333	1.33	1.18	1.13	1.20	1.35	1.48	1.57	1.59	1.57	1.49
6.000	1.33	1.19	1.13	1.20	1.34	1.48	1.56	1.58	1.56	1.47
4.667	1.19	1.04	0.96	1.02	1.14	1.27	1.35	1.41	1.40	1.33
3.333	1.01	0.87	0.78	0.83	0.93	1.02	1.14	1.24	1.24	1.16
2.000	0.89	0.76	0.64	0.66	0.76	0.84	0.95	1.04	1.05	1.02
0.667	0.79	0.67	0.54	0.54	0.62	0.69	0.78	0.84	0.91	0.89

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

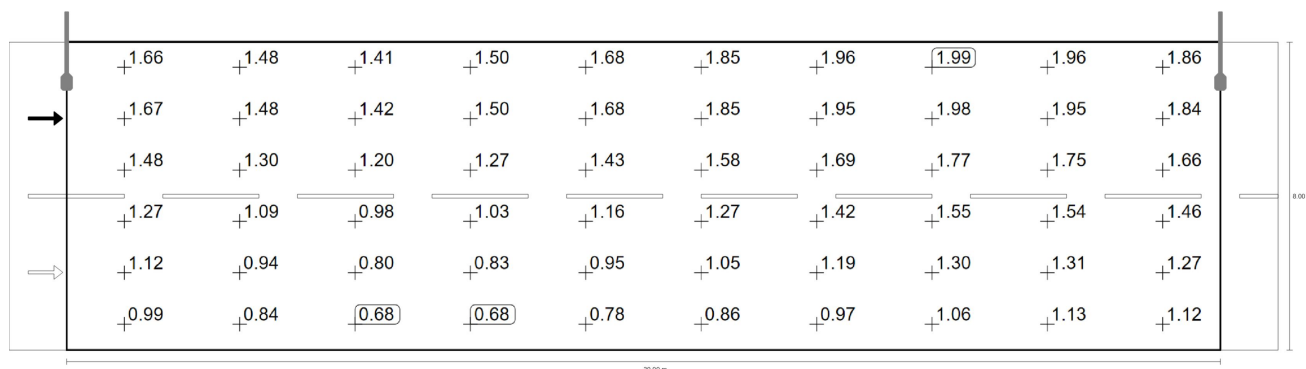
	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	U <sub>o</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	1.10 cd/m²	0.54 cd/m²	1.59 cd/m²	0.49	0.34



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

Calle 1

## Calzada 1 (M3)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.333	1.66	1.48	1.41	1.50	1.68	1.85	1.96	1.99	1.96	1.86
6.000	1.67	1.48	1.42	1.50	1.68	1.85	1.95	1.98	1.95	1.84
4.667	1.48	1.30	1.20	1.27	1.43	1.58	1.69	1.77	1.75	1.66
3.333	1.27	1.09	0.98	1.03	1.16	1.27	1.42	1.55	1.54	1.46
2.000	1.12	0.94	0.80	0.83	0.95	1.05	1.19	1.30	1.31	1.27
0.667	0.99	0.84	0.68	0.68	0.78	0.86	0.97	1.06	1.13	1.12

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	U <sub>o</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	1.37 cd/m²	0.68 cd/m²	1.99 cd/m²	0.49	0.34

## Glosario

### A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).
Autonomía de la luz del día	Describe qué porcentaje del tiempo de trabajo diario se cubre con la iluminación solar necesaria. La iluminancia nominal se utiliza a partir del perfil de la habitación, a diferencia de lo descrito en la norma EN 17037. El cálculo no se realiza en el centro de la habitación sino en el punto de medición del sensor colocado. Se considera que una habitación está suficientemente iluminada con luz solar si alcanza al menos un 50 % de autonomía con luz solar.

### Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

### C

CCT	<p>(ingl. correlated colour temperature)</p> <p>Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada".</p> <p>Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464 -1:</p> <p>Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) &lt; 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) &gt; 5.300 K</p>
-----	--



## Glosario

Cociente de luz diurna	<p>Relación entre la iluminancia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto.</p> <p>Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %</p>
CRI	<p>(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995.</p> <p>El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).</p>
D	
Densidad lumínica	<p>Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir.</p> <p>Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m<sup>2</sup> Símbolo: L</p>
E	
Eta (η)	<p>(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada.</p> <p>Unidad: %</p>

## Glosario

### Evaluación energética

Basado en un procedimiento de cálculo horario de la luz solar en espacios interiores, teniendo en cuenta la geometría del proyecto y los sistemas de control de la luz solar existentes. También se tiene en cuenta la orientación y ubicación del proyecto. El cálculo utiliza la potencia del sistema especificada de las luminarias para determinar la demanda de energía. Se asume una relación lineal entre la potencia y el flujo luminoso en el estado atenuado para las luminarias controladas por la luz solar. Los tiempos de uso y la iluminancia nominal se determinan a partir de los perfiles de uso de los espacios. Las luminarias encendidas que se excluyen explícitamente del control también tienen en cuenta los tiempos de uso especificados. Los sistemas de control de la luz solar usan una lógica de control simplificada que los cierra con una iluminancia horizontal de 27.500 lx.

El año natural 2022 se usa solo como referencia. No es una simulación de este año. El año de referencia solo se utiliza para asignar los días de la semana a los resultados calculados. No se contempla el cambio al horario de verano. El tipo de cielo de referencia utilizado es el cielo medio descrito en CIE 110 sin luz solar directa.

El método fue desarrollado junto con el Fraunhofer Institute for Building Physics y está disponible para su revisión por parte del Grupo de trabajo conjunto 1 ISO TC 274 como una extensión del método basado en regresión anual anterior.

## F

### Factor de degradación

Véase MF

### Flujo luminoso

Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria.

Unidad: Lumen  
Abreviatura: lm  
Símbolo:  $\Phi$

## G

### $g_1$

Con frecuencia también  $U_o$  (ingl. overall uniformity)  
Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de  $E_{min}$  y  $\bar{E}$  y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.

### $g_2$

Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre  $E_{min}$  y  $E_{max}$  y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.

## Glosario

Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.
Grupo de control	Un grupo de luminarias que se atenúan y controlan juntas. Para cada escena de iluminación, un grupo de control proporciona su propio valor de atenuación. Todas las luminarias dentro de un grupo de control comparten este valor de atenuación. Los grupos de control con sus luminarias los determina DIALux automáticamente en función de las escenas de iluminación creadas y sus grupos de luminarias.
I	
Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras $E_h$ .
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras $E_v$ .
Intensidad lumínica	<p>Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso <math>\Phi</math>, entregado en un ángulo determinado <math>\Omega</math> del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI.</p> <p>Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I</p>
Intensidad lumínica	<p>Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie (<math>\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}</math>). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia.</p> <p>Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E</p>

## Glosario

### K

$k_s$	El efecto de deslumbramiento de una fuente de luz puede describirse mediante la métrica del deslumbramiento $k_s$ . Relaciona el ángulo sólido de la fuente de luz deslumbrante vista desde el punto de inmición, la luminancia ambiental y la luminancia máxima admisible.
-------	---

### L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193  Unidad: kWh/m <sup>2</sup> año
------	--

LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
------	---

LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
-----	--

LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).
-----	--

Luz molesta/Inmición de luz	Para proteger el entorno nocturno y minimizar los problemas para los seres humanos, la flora y la fauna, es necesario limitar la luz molesta (también conocida como contaminación lumínica), que puede causar graves problemas fisiológicos y ecológicos a las personas y al medio ambiente. La inmición lumínica se refiere a la influencia perturbadora de la luz emitida por fuentes de luz artificiales.
-----------------------------	--

## Glosario

### M

#### MF

(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005

Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz.

El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula  $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$ .

### O

#### Observador RUG

Punto de cálculo en la sala, para el DIALux se determina el valor RUG. La ubicación y la altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición típica del observador (posición y nivel de los ojos del usuario).

### P

#### P

(ingl. power)

Consumo de potencia eléctrica

Unidad: Vatio

Abreviatura: W

#### Plano útil

Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.

### R

#### $R_{(UG)} \max$

(engl. rating unified glare)

Medida del deslumbramiento psicológico en espacios interiores.

Además de la luminancia de las luminarias, el valor del nivel de  $R_{(UG)}$  también depende de la posición del observador, la dirección visual y la luminancia ambiental. El cálculo se realiza mediante el método de la tabla, consulte CIE 117. Entre otras cosas, EN 12464-1:2021 especifica unos valores  $R_{(UG)} - R_{(UGL)}$  máximos permisibles para varios lugares de trabajo en interiores.

#### $R_{DLO}$

La relación entre el flujo luminoso emitido por debajo del plano horizontal y el flujo luminoso total de la lámpara de una luminaria o instalación de alumbrado en su posición de funcionamiento.

## Glosario

R <sub>G</sub>	<p>El deslumbramiento provocado directamente por las luminarias de una instalación de alumbrado exterior se determina mediante el método CIE del índice de deslumbramiento (RG). Para calcularlo, se necesita la luminancia de velo equivalente del entorno. Hay cuatro opciones para determinarla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un cálculo exacto según CIE 112, basado en el área de la escena.</li> <li>• Un método simplificado según CIE 112, basado en el área de la escena.</li> <li>• Un método simplificado según la norma EN 12464-2, basado en el área de la escena.</li> <li>• Utilizar un método personalizado para determinar el área de la escena.</li> <li>• Utilizando un área de cálculo personalizada para determinar la luminancia equivalente del velo.</li> <li>• Especificando un valor fijo para facilitar la comparabilidad.</li> </ul>
R <sub>UF</sub>	<p>relación de flujo ascendente</p> <p>La relación entre el flujo luminoso emitido directamente o reflejado por encima del plano horizontal y el flujo luminoso que no puede evitarse en condiciones ideales para alcanzar el nivel de iluminancia en una zona deliberadamente iluminada.</p>
R <sub>UL</sub>	<p>relación de luz ascendente</p> <p>La relación entre el flujo luminoso emitido por encima del plano horizontal y el flujo luminoso de una luminaria o instalación de alumbrado en su posición de funcionamiento. En este cálculo se tiene en cuenta la eficiencia de la luminaria.</p>
R <sub>ULO</sub>	<p>relación de potencia luminosa hacia arriba</p> <p>La relación entre el flujo luminoso emitido por encima del plano horizontal y el flujo luminoso total de la lámpara de una luminaria o instalación de alumbrado en su posición de funcionamiento.</p>
Rendimiento lumínico	<p>Relación entre la potencia luminosa emitida <math>\Phi</math> [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W.</p> <p>Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la luminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).</p>
RMF	<p>(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005</p> <p>Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).</p>
RUG (máx.)	<p>(índice de deslumbramiento unificado)</p> <p>Medida para el efecto de deslumbramiento psicológico en interiores. Además de la luminancia de la luminaria, el valor RUG también depende de la posición del observador, la dirección de visión y la luminancia ambiental. Entre otras cosas, la norma EN 12464-1 especifica los valores RUG máximos admisibles para diversos lugares de trabajo en interiores.</p>

## Glosario

### S

Superficie útil - Cociente de luz diurna	Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.
--	--

---

### T

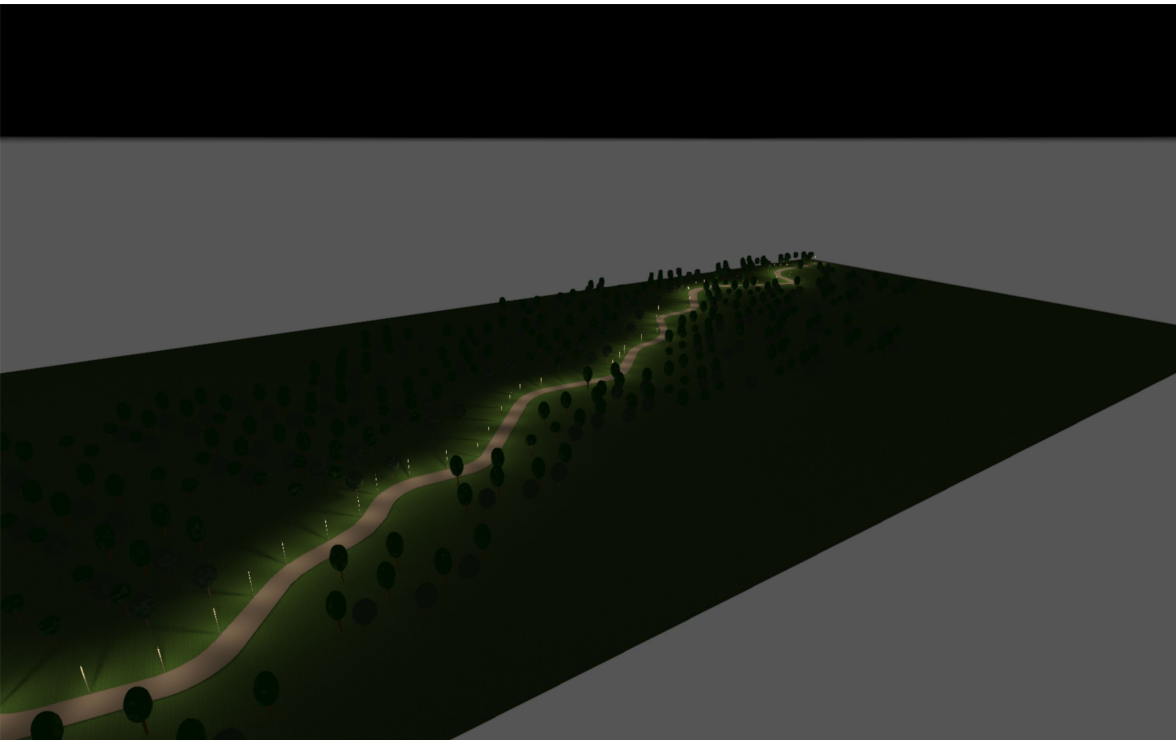
Tiempos de funcionamiento	La evaluación de la luz molesta y la inmisión de luz depende de los tiempos de funcionamiento de la instalación de alumbrado. Dependiendo de la norma, se especifican de 1 a 3 tiempos de funcionamiento diferentes. A falta de detalles específicos, puede suponerse un tiempo de funcionamiento entre las 06:00 y las 22:00.
---------------------------	--

---

### Z

Zona marginal	Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.
Zonas medioambientales	La evaluación de la luz intrusa y la inmisión de luz depende del entorno de la instalación de alumbrado. Según la norma, se definen de 4 a 6 zonas diferentes, que van desde zonas muy protegidas en entornos naturales hasta zonas urbanas, comerciales e industriales.

---



## **DISEÑO DE ILUMINACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE ALUMBRADO PÚBLICO PARA EL TRAMO AGUSTÍN CODAZZI – SERRANÍA DEL PERIJÁ**

DISFAPTAS



## Contenido

Portada .....	1
Contenido .....	2

## Fichas de producto

SYLVANIA - (1x) .....	3
-----------------------	---

## Terreno 1

Lista de luminarias .....	4
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 .....	5

Terreno 1

## Área externa 2

Descripción .....	7
Resumen / Escena de luz 1 .....	8
Plano de situación de luminarias .....	10
Lista de luminarias .....	12
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 .....	13
Área 2 Curva pronunciada / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....	15

Terreno 1

## Área externa 3

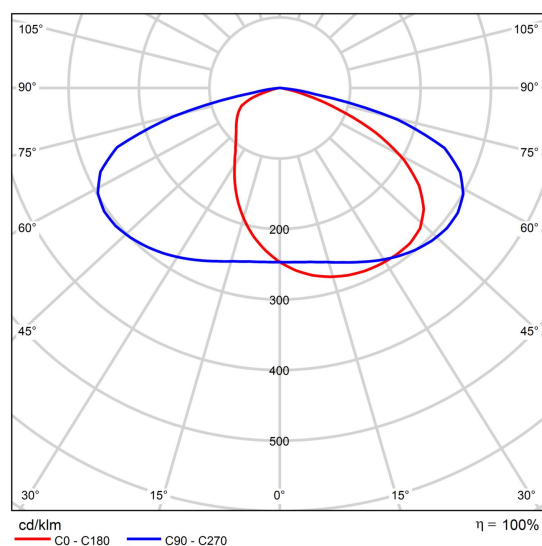
Descripción .....	16
Resumen / Escena de luz 1 .....	17
Plano de situación de luminarias .....	19
Lista de luminarias .....	21
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 .....	22
Área 1 Curva suave / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....	24

## Ficha de producto

SYLVANIA -



P	153.5 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	24106 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	24109 lm
$\eta$	100.01 %
Rendimiento lumínico	157.1 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Terreno 1

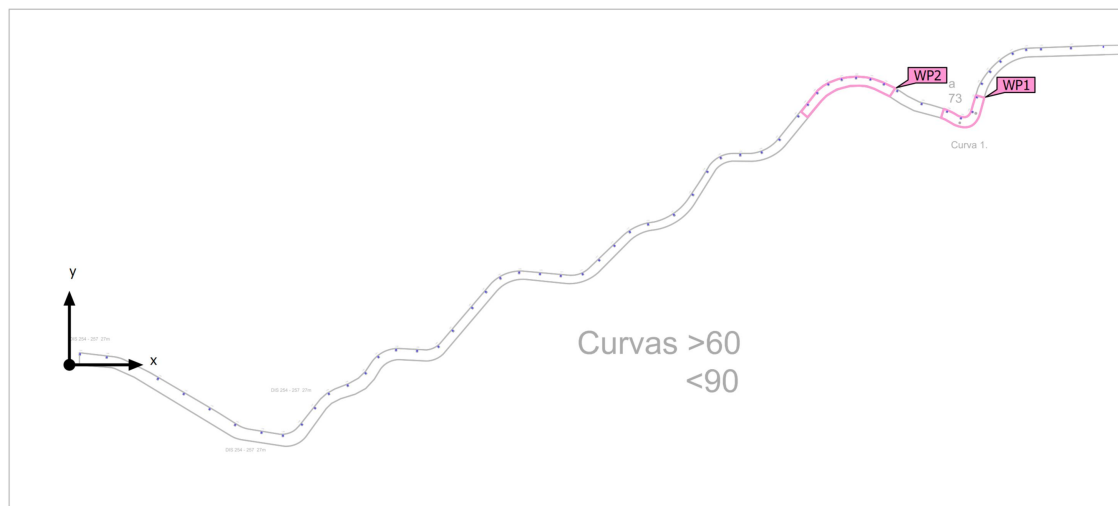
## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$ 1422431 lm	$P_{total}$ 9056.5 W	Rendimiento lumínico 157.1 lm/W
------------------------------	-------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
59	SYLVANIA			153.5 W	24109 lm	157.1 lm/W

Terreno 1 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



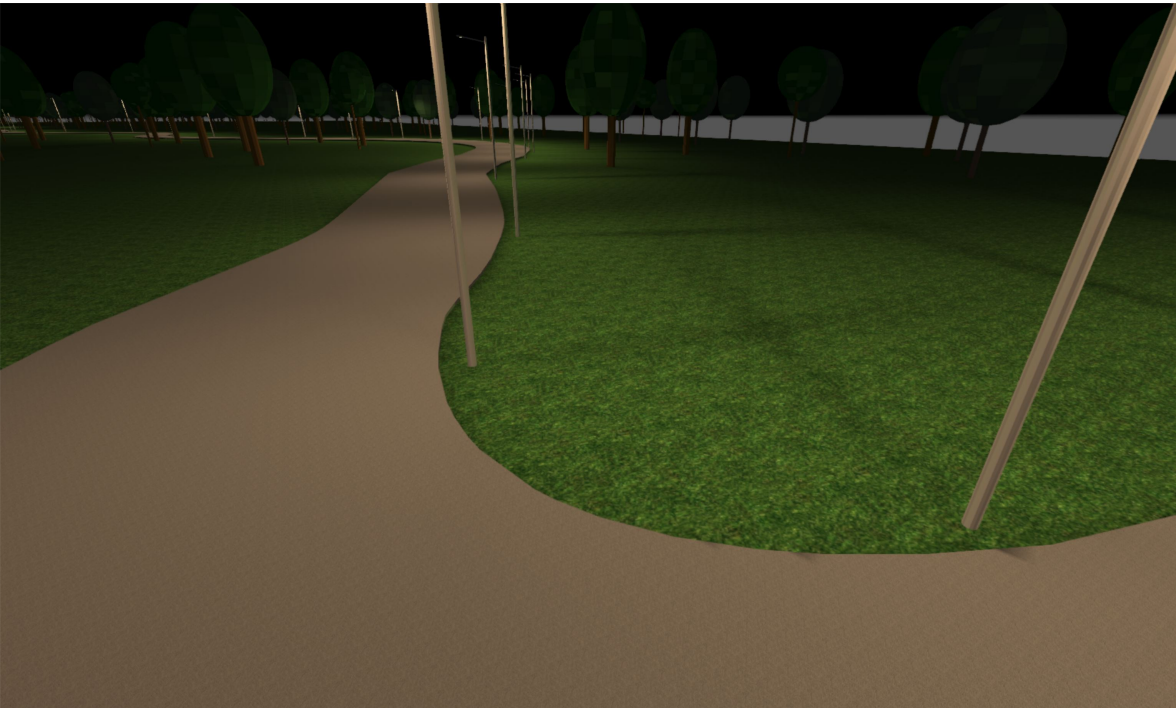
Terreno 1 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Área 1 Curva suave Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura (Área): 0.000 m, Altura (Terreno): 0.300 m, Zona marginal: 0.000 m	40.1 lx ( $\geq 20.0$ lx) ✓	27.3 lx	49.9 lx	0.68 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.55	WP2
Área 2 Curva pronunciada Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura (Área): 0.000 m, Altura (Terreno): 0.500 m, Zona marginal: 0.000 m	38.6 lx ( $\geq 20.0$ lx) ✓	19.1 lx	59.4 lx	0.49 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.32	WP1

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

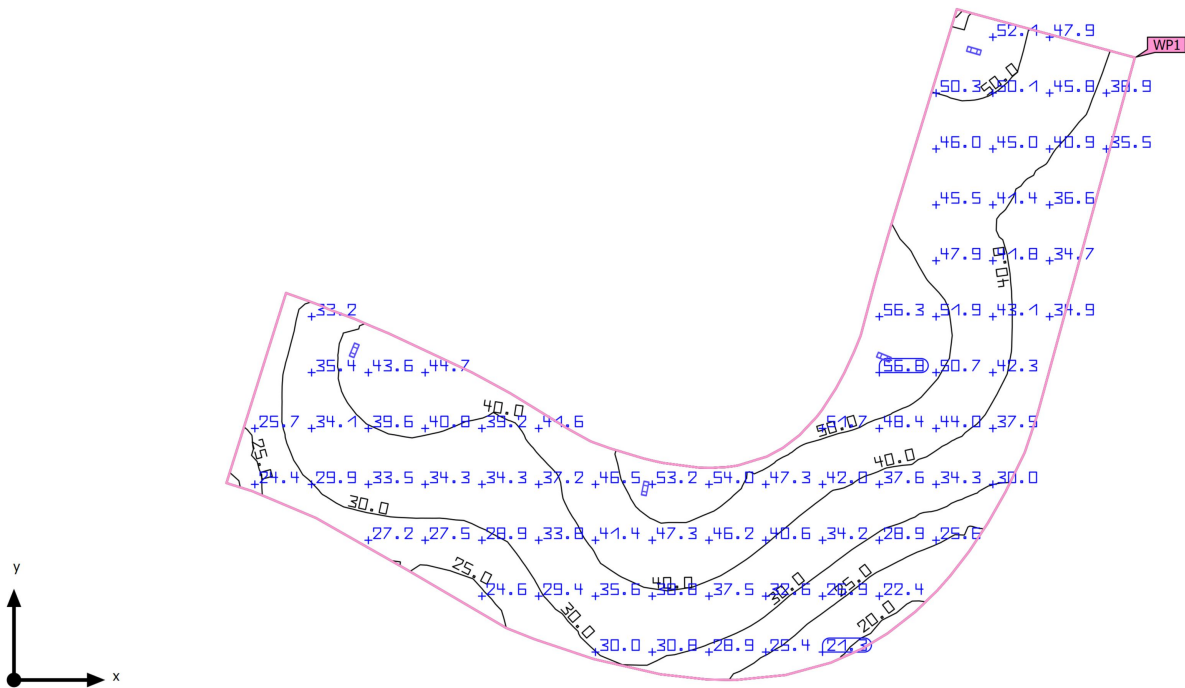


Área externa 2

## Descripción

Área externa 2 (Escena de luz 1)

Resumen



		Altura de montaje	11.500 m
Base	539.51 m <sup>2</sup>	Altura Plano útil	0.000 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m

## Área externa 2 (Escena de luz 1)

### Resumen

#### Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	38.6 lx	$\geq 20.0$ lx	✓	WP1
	$U_o (g_1)$	0.49	$\geq 0.40$	✓	WP1
Valores de consumo <sup>(2)</sup>	Consumo	5378 kWh/a	máx. 18900 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	1.14 W/m <sup>2</sup>	–		
		2.95 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 34.484 m x 36.477 m y SHR de 0.25.

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.3 Tráfico regular de vehículos (máx. 40km/h))

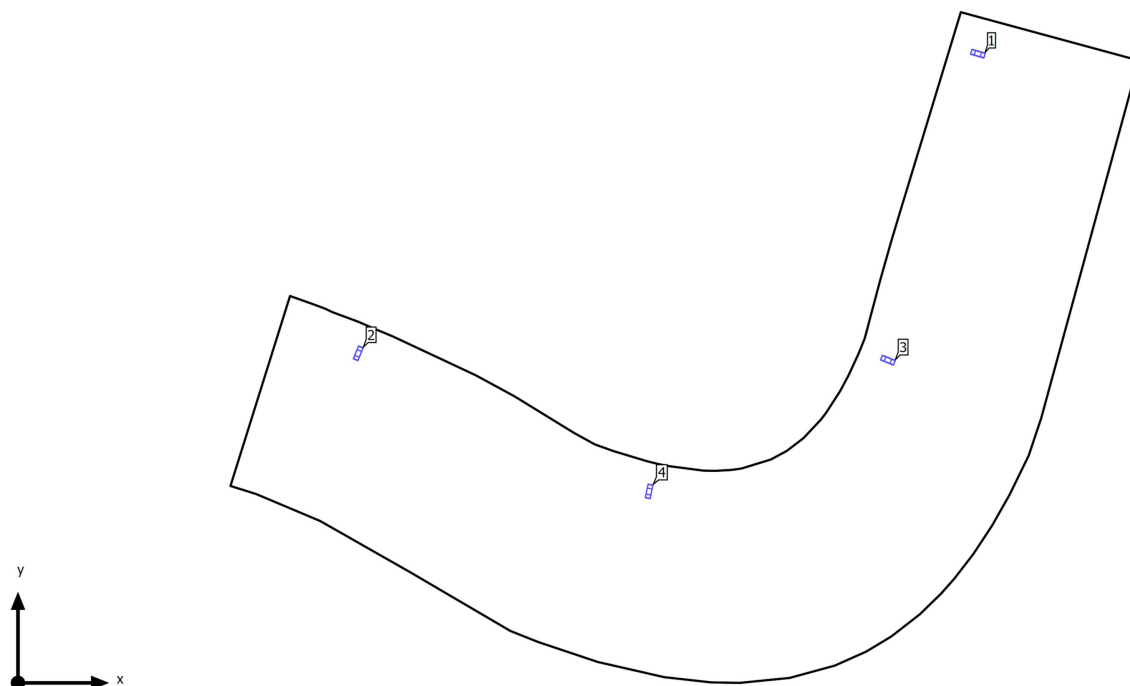
#### Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	R <sub>UG</sub>	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	SYLVANIA			–	153.5 W	24109 lm	157.1 lm/W



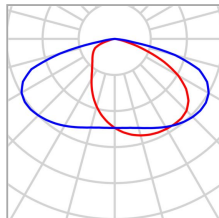
Área externa 2

## Plano de situación de luminarias



Área externa 2

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	SYLVANIA	P	153.5 W
Lámpara	1x	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	24109 lm

## Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
45.815 m	30.029 m	11.500 m	1
16.240 m	15.734 m	11.500 m	2
41.518 m	15.406 m	11.500 m	3
30.124 m	9.145 m	11.500 m	4

Área externa 2

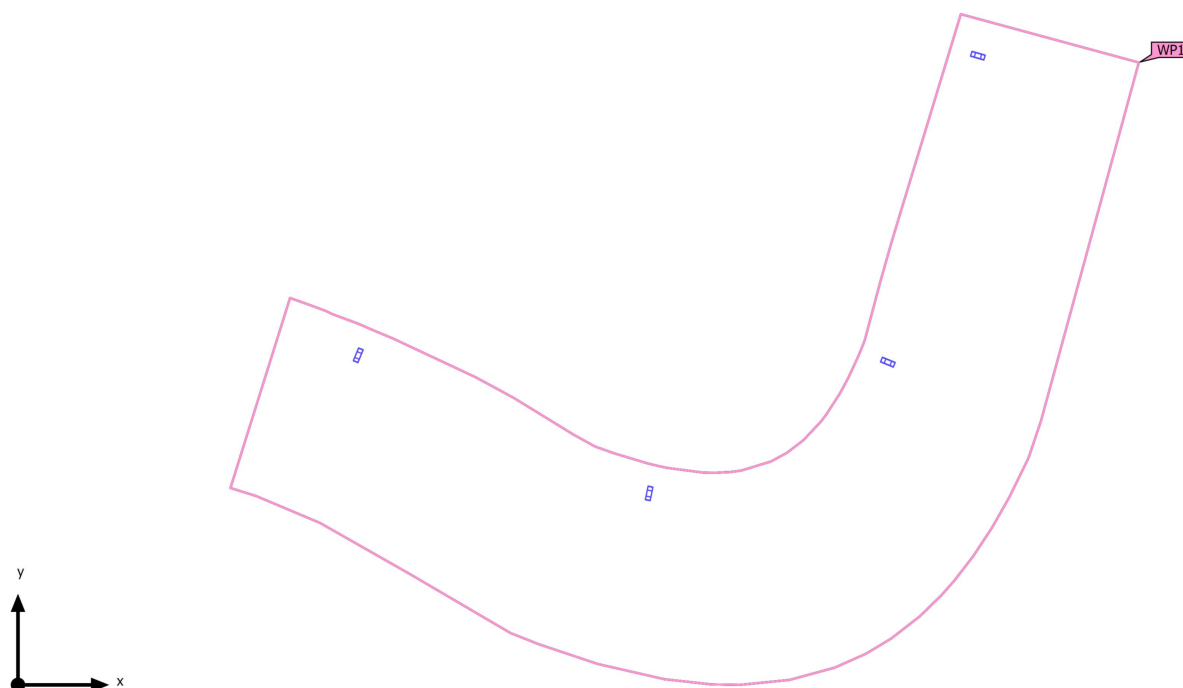
## Lista de luminarias

$\Phi_{\text{total}}$ 96436 lm	$P_{\text{total}}$ 614.0 W	Rendimiento lumínico 157.1 lm/W
-----------------------------------	-------------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
4	SYLVANIA			153.5 W	24109 lm	157.1 lm/W

Área externa 2 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Área externa 2 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo

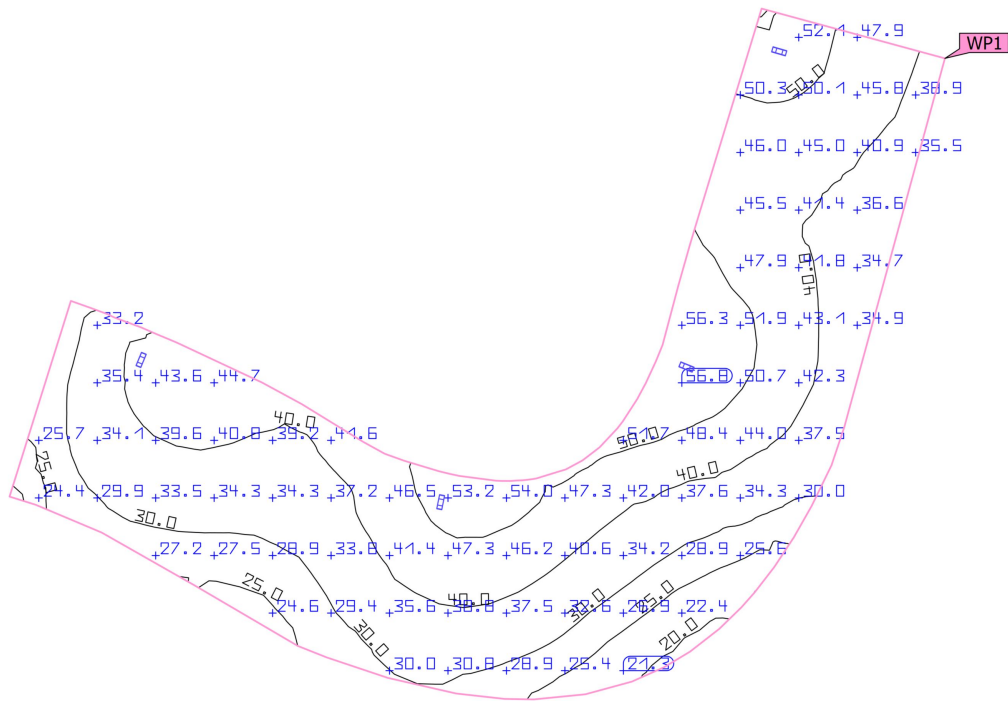
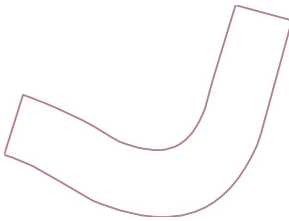
Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Área 2 Curva pronunciada Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	38.6 lx ( $\geq 20.0$ lx) ✓	19.1 lx	59.4 lx	0.49 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.32	WP1

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.3 Tráfico regular de vehículos (máx. 40km/h))

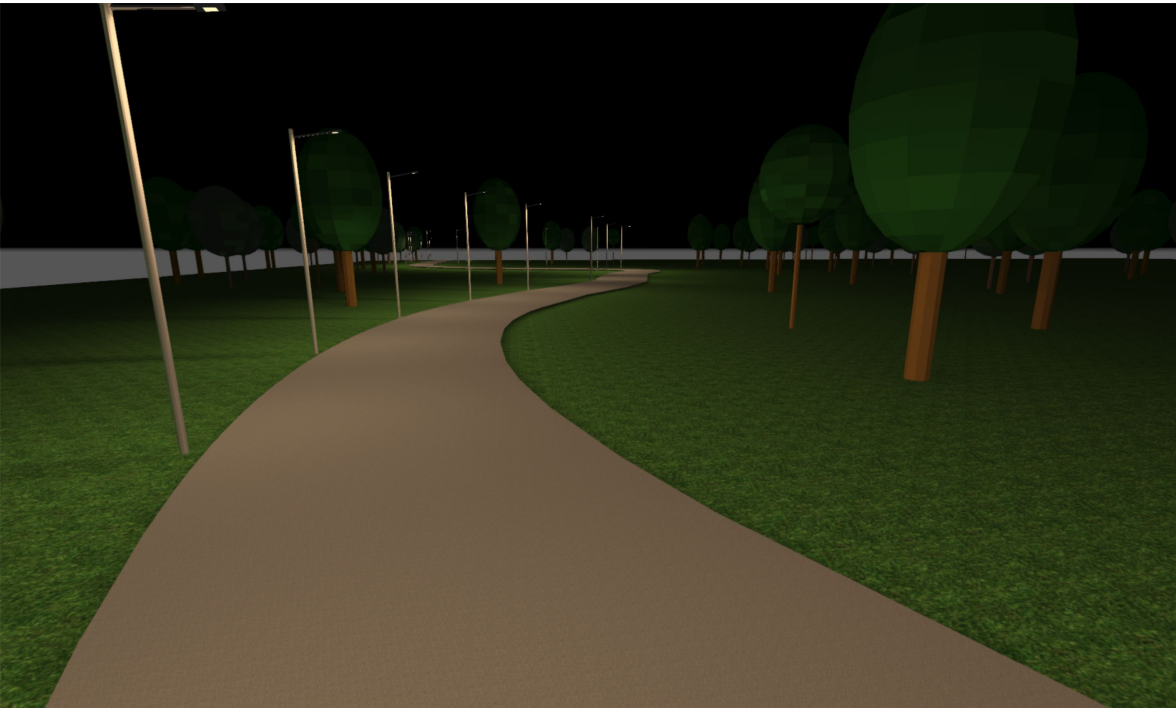
Área externa 2 (Escena de luz 1)

Área 2 Curva pronunciada



Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_0$ ( $g_1$ ) (Nominal)	$g_2$	Índice
Área 2 Curva pronunciada Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	38.6 lx ( $\geq 20.0$ lx) ✓	19.1 lx	59.4 lx	0.49 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.32	WP1

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.3 Tráfico regular de vehículos (máx. 40km/h))

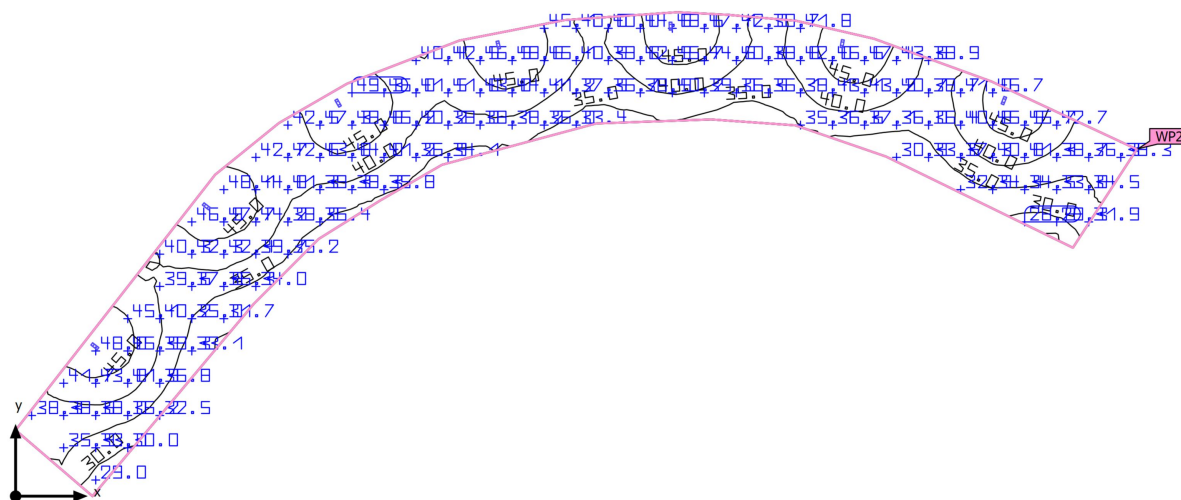


Área externa 3

## Descripción

Área externa 3 (Escena de luz 1)

## Resumen



		Altura de montaje	11.700 m
Base	953.55 m <sup>2</sup>	Altura Plano útil	0.000 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m



## Área externa 3 (Escena de luz 1)

### Resumen

#### Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	40.1 lx	$\geq 20.0$ lx	✓	WP2
	$U_o (g_1)$	0.68	$\geq 0.40$	✓	WP2
Valores de consumo <sup>(2)</sup>	Consumo	9411 kWh/a	máx. 33400 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	1.13 W/m <sup>2</sup>	–		
		2.81 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 97.015 m x 30.125 m y SHR de 0.25.

(2) Calculado mediante la eval. ener.

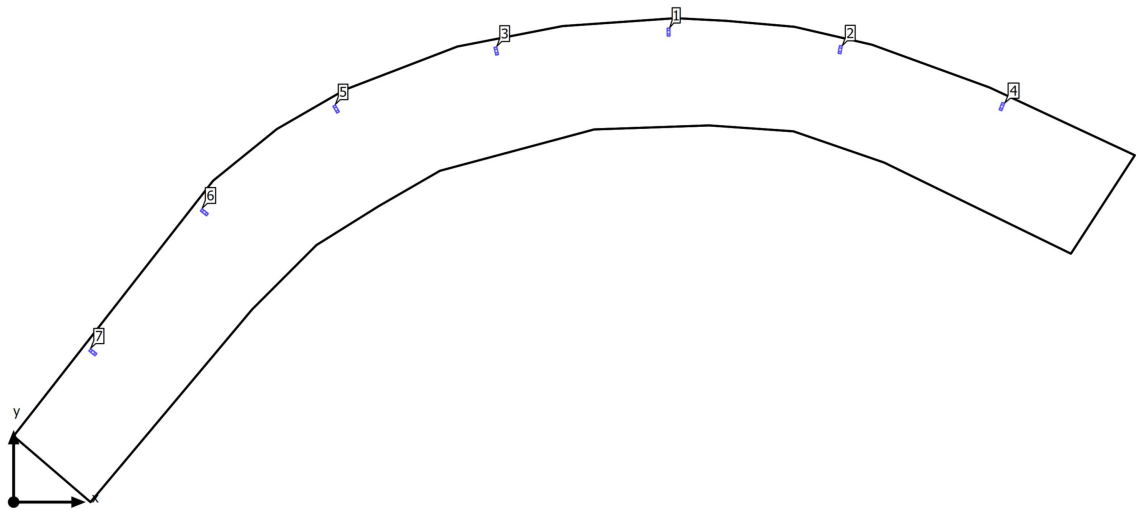
Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.3 Tráfico regular de vehículos (máx. 40km/h))

#### Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	R <sub>UG</sub>	P	Φ	Rendimiento lumínico
7	SYLVANIA			–	153.5 W	24109 lm	157.1 lm/W

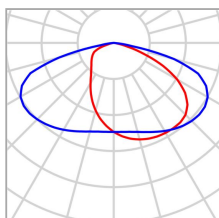
Área externa 3

## Plano de situación de luminarias



Área externa 3

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	SYLVANIA	P	153.5 W
Lámpara	1x	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	24109 lm

## Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
54.982 m	39.455 m	11.700 m	1
69.389 m	37.980 m	11.700 m	2
40.517 m	37.870 m	11.700 m	3
82.962 m	33.206 m	11.700 m	4
27.073 m	32.999 m	11.700 m	5
16.008 m	24.333 m	11.700 m	6
6.651 m	12.586 m	11.700 m	7

Área externa 3

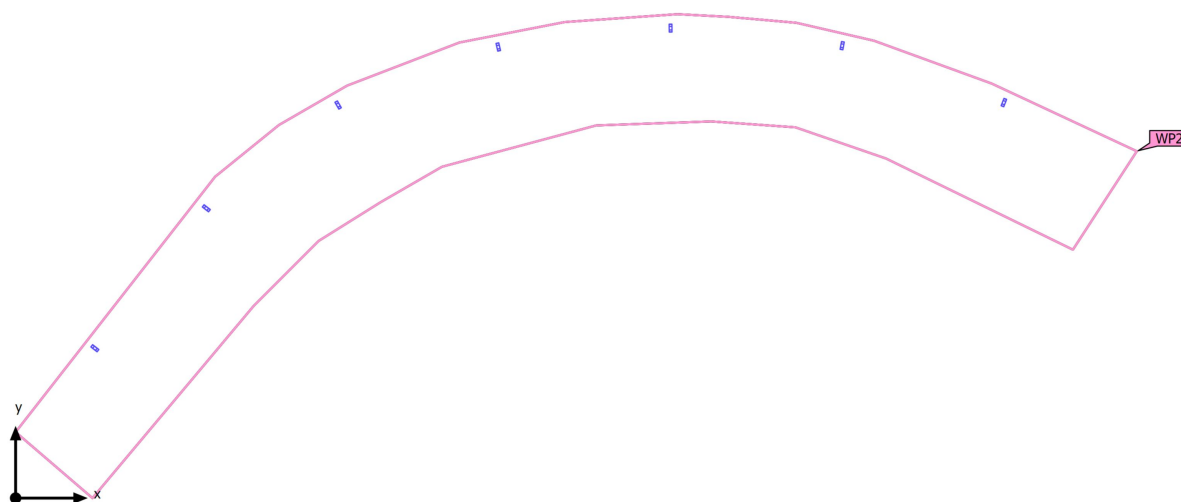
## Lista de luminarias

$\Phi_{\text{total}}$ 168763 lm	$P_{\text{total}}$ 1074.5 W	Rendimiento lumínico 157.1 lm/W
------------------------------------	--------------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
7	SYLVANIA			153.5 W	24109 lm	157.1 lm/W

Área externa 3 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Área externa 3 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo

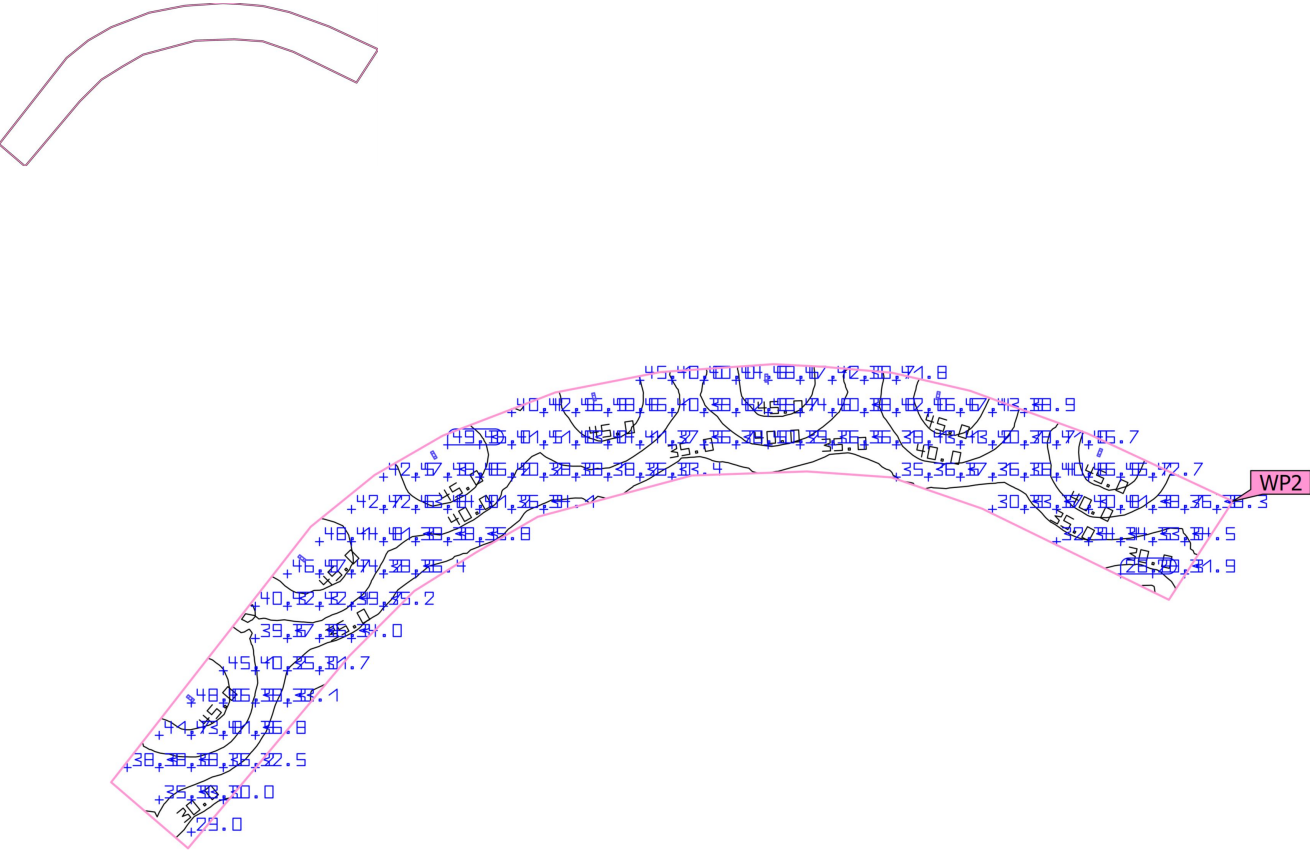
Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Área 1 Curva suave Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	40.1 lx ( $\geq 20.0$ lx) ✓	27.3 lx	49.9 lx	0.68 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.55	WP2

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.3 Tráfico regular de vehículos (máx. 40km/h))

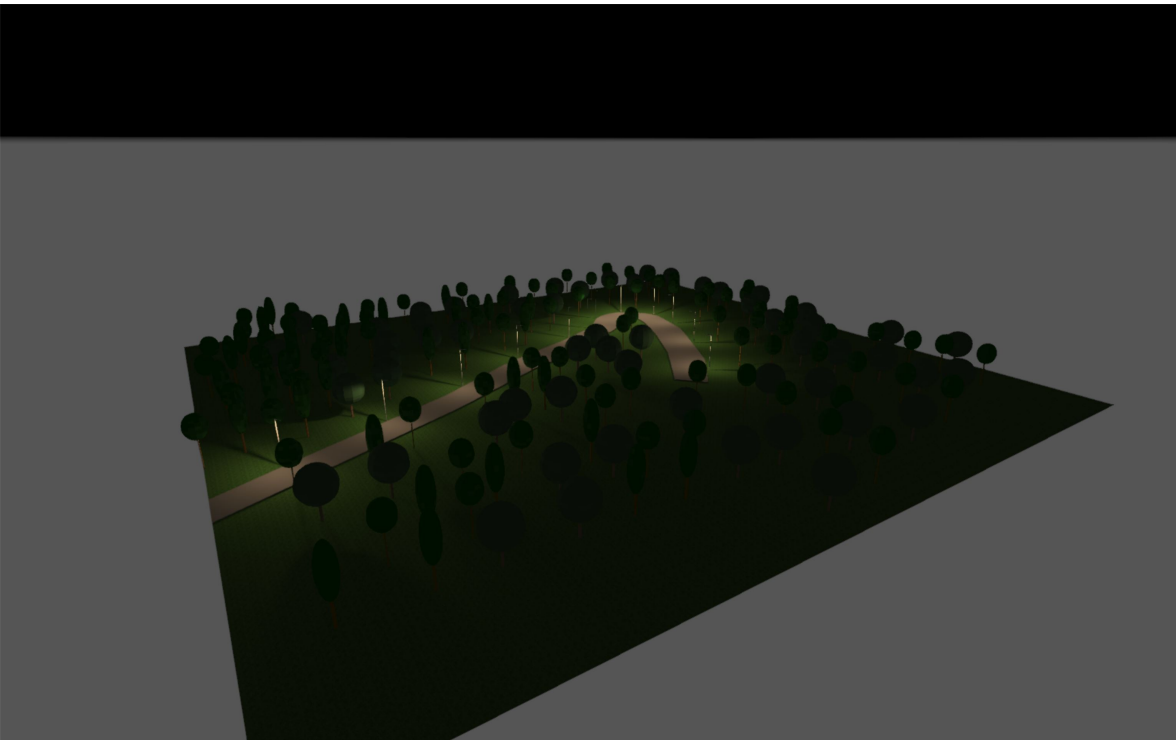
Área externa 3 (Escena de luz 1)

Área 1 Curva suave



Propiedades	Ē (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>máx</sub>	U <sub>o</sub> (g <sub>1</sub> ) (Nominal)	g <sub>2</sub>	Índice
Área 1 Curva suave	40.1 lx	27.3 lx	49.9 lx	0.68	0.55	WP2
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 20.0 lx)			(≥ 0.40)		
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓		

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.3 Tráfico regular de vehículos (máx. 40km/h))



## **DISEÑO DE ILUMINACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE ALUMBRADO PÚBLICO PARA EL TRAMO AGUSTÍN CODAZZI - SERRANIA DEL PERIJÁ**

DISFAPTAS



## Contenido

Portada .....	1
Contenido .....	2
Descripción .....	3
Lista de luminarias .....	4

## Fichas de producto

SYLVANIA - (1x) .....	5
-----------------------	---

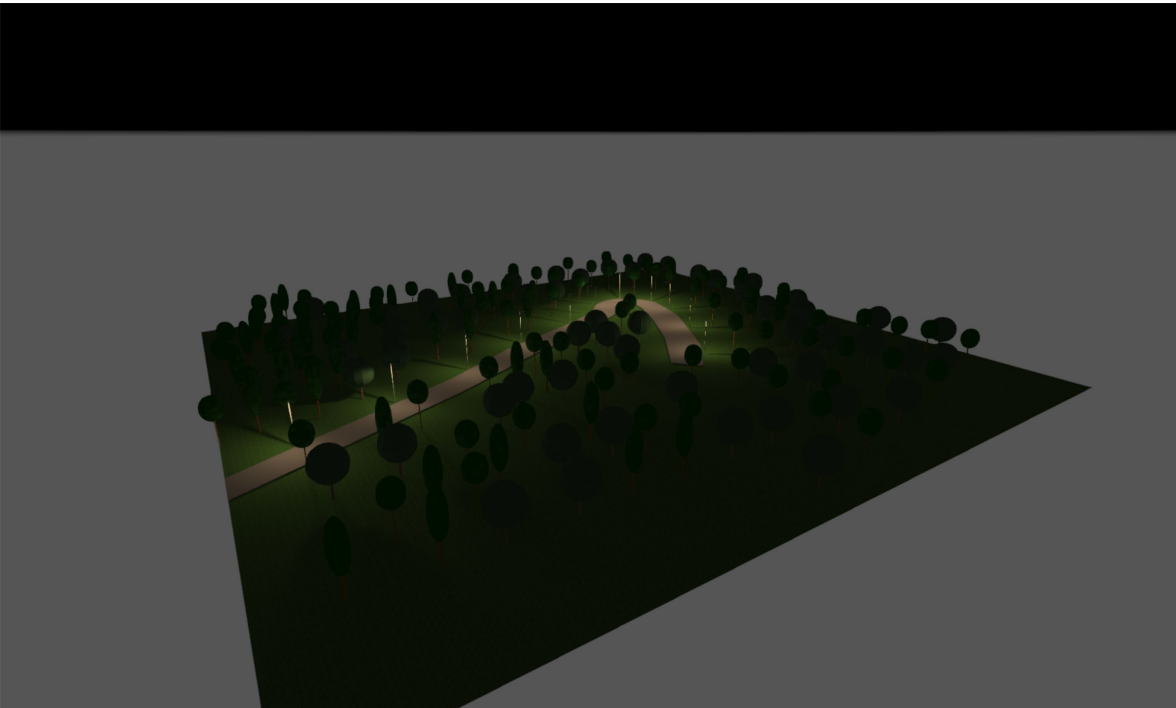
## Terreno 1

Lista de luminarias .....	6
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 .....	7

Terreno 1

## Área externa 1

Resumen / Escena de luz 1 .....	9
Plano de situación de luminarias .....	11
Lista de luminarias .....	13
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 .....	14
Curva crítica / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....	16



## Descripción

Curva crítica

Ing Electricista

Mario M, Aldair V

Univeristas industrial de santan  
Bucaramaga

## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$ 289308 lm	$P_{total}$ 1842.0 W	Rendimiento lumínico 157.1 lm/W
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

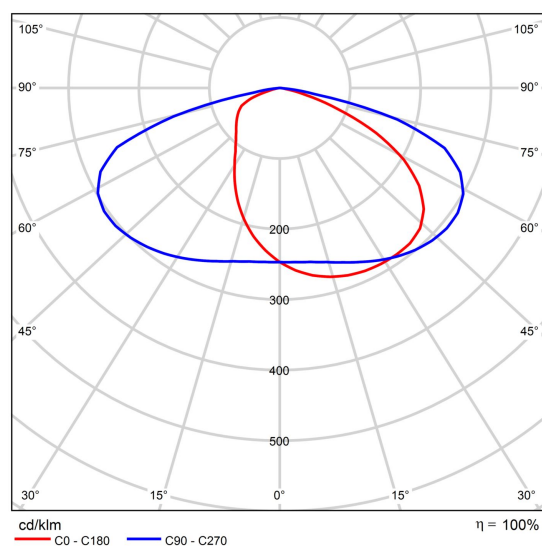
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
12	SYLVANIA			153.5 W	24109 lm	157.1 lm/W

## Ficha de producto

SYLVANIA -



P	153.5 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	24106 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	24109 lm
$\eta$	100.01 %
Rendimiento lumínico	157.1 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Terreno 1

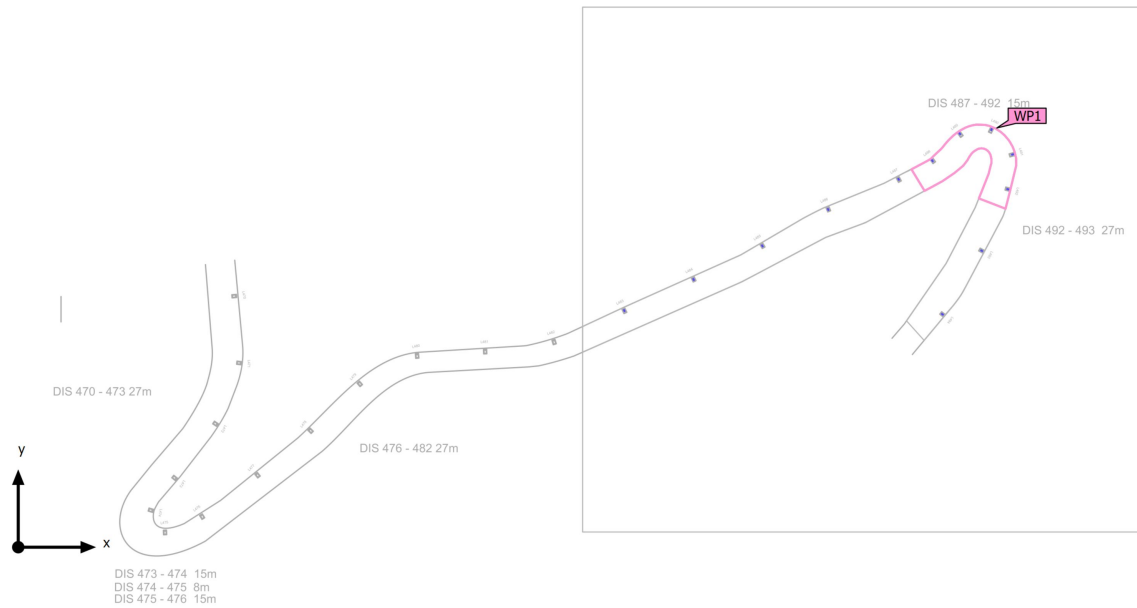
## Lista de luminarias

$\Phi_{\text{total}}$ 289308 lm	$P_{\text{total}}$ 1842.0 W	Rendimiento lumínico 157.1 lm/W
------------------------------------	--------------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
12	SYLVANIA			153.5 W	24109 lm	157.1 lm/W

Terreno 1 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Terreno 1 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo

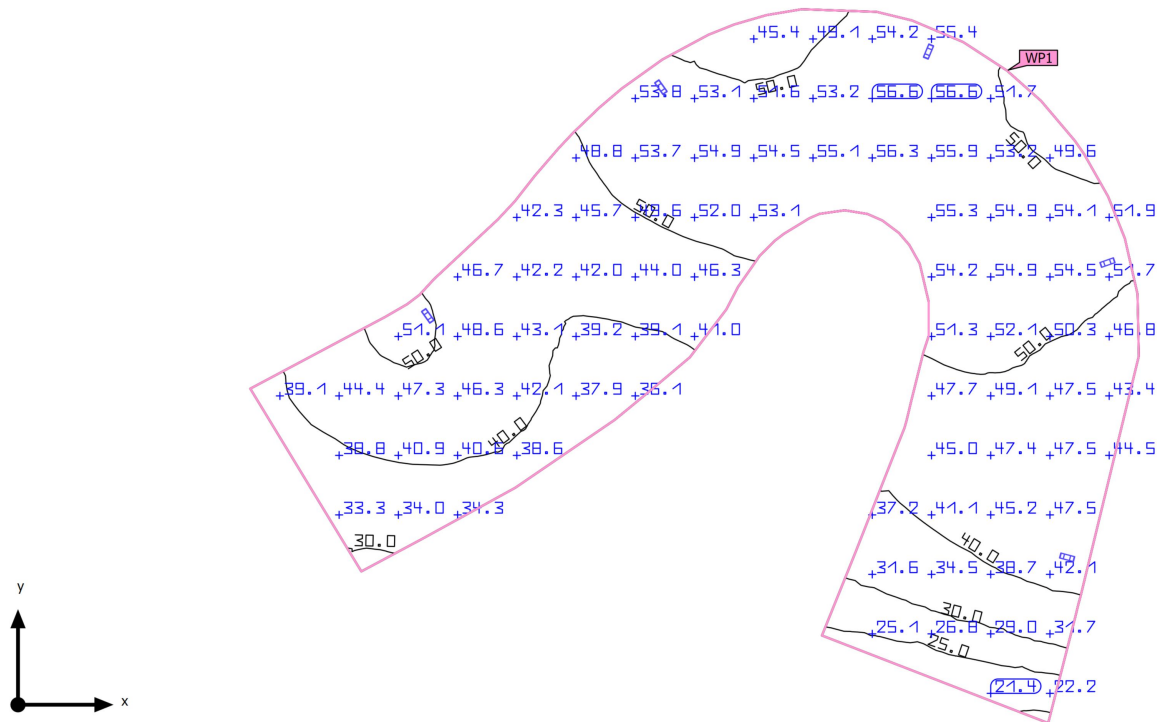
Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_0 (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Curva crítica	45.8 lx	19.4 lx	57.4 lx	0.42	0.34	WP1
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	( $\geq 20.0$ lx)			( $\geq 0.40$ )		
Altura (Área): 0.000 m, Altura (Terreno): 0.400 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓		

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

Área externa 1 (Escena de luz 1)

Resumen



Base		626.34 m <sup>2</sup>	Altura de montaje		11.763 m
Factor de degradación		0.80 (Global)	Altura Plano útil		0.000 m
			Zona marginal Plano útil		0.000 m



## Área externa 1 (Escena de luz 1)

### Resumen

#### Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	45.8 lx	$\geq 20.0$ lx	✓	WP1
	$U_o (g_1)$	0.42	$\geq 0.40$	✓	WP1
Valores de consumo <sup>(2)</sup>	Consumo	6722 kWh/a	máx. 21950 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	1.23 W/m <sup>2</sup>	–		
		2.67 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 30.836 m x 39.849 m y SHR de 0.25.

(2) Calculado mediante la eval. ener.

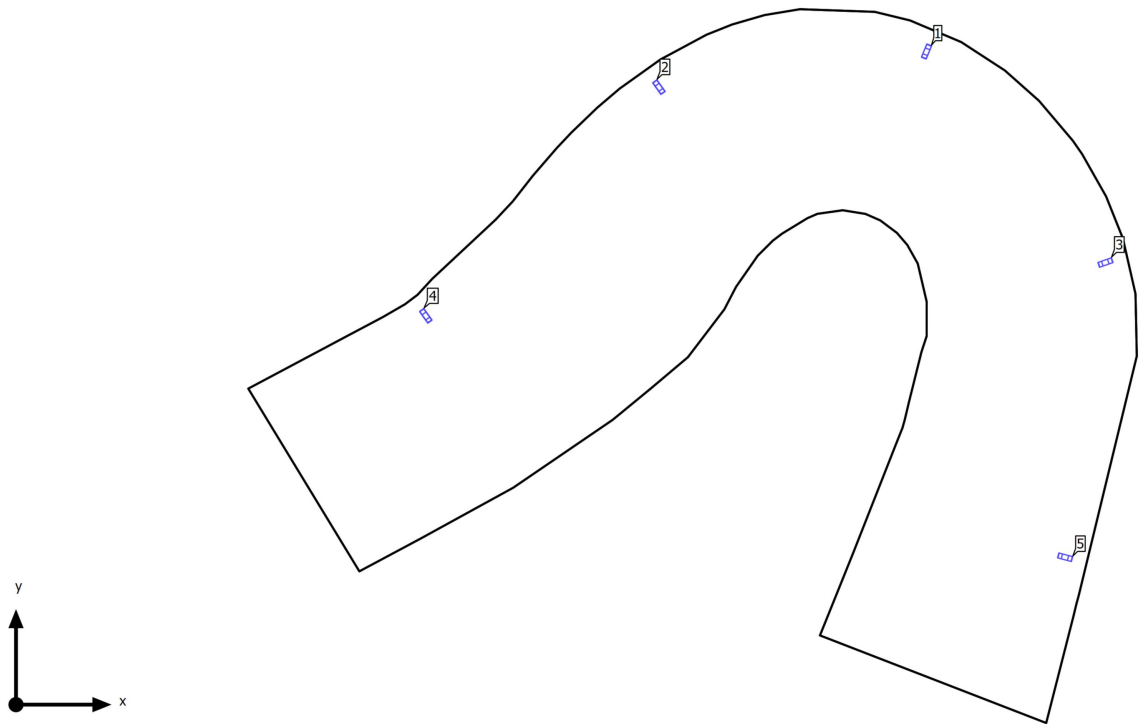
Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.3 Tráfico regular de vehículos (máx. 40km/h))

#### Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	R <sub>UG</sub>	P	Φ	Rendimiento lumínico
5	SYLVANIA			–	153.5 W	24109 lm	157.1 lm/W

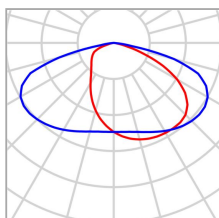
Área externa 1

## Plano de situación de luminarias



Área externa 1

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	SYLVANIA	P	153.5 W
Lámpara	1x	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	24109 lm

## Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
42.340 m	30.366 m	11.763 m	1
29.896 m	28.711 m	11.763 m	2
50.668 m	20.550 m	11.763 m	3
19.055 m	18.083 m	11.763 m	4
48.793 m	6.848 m	11.763 m	5

Área externa 1

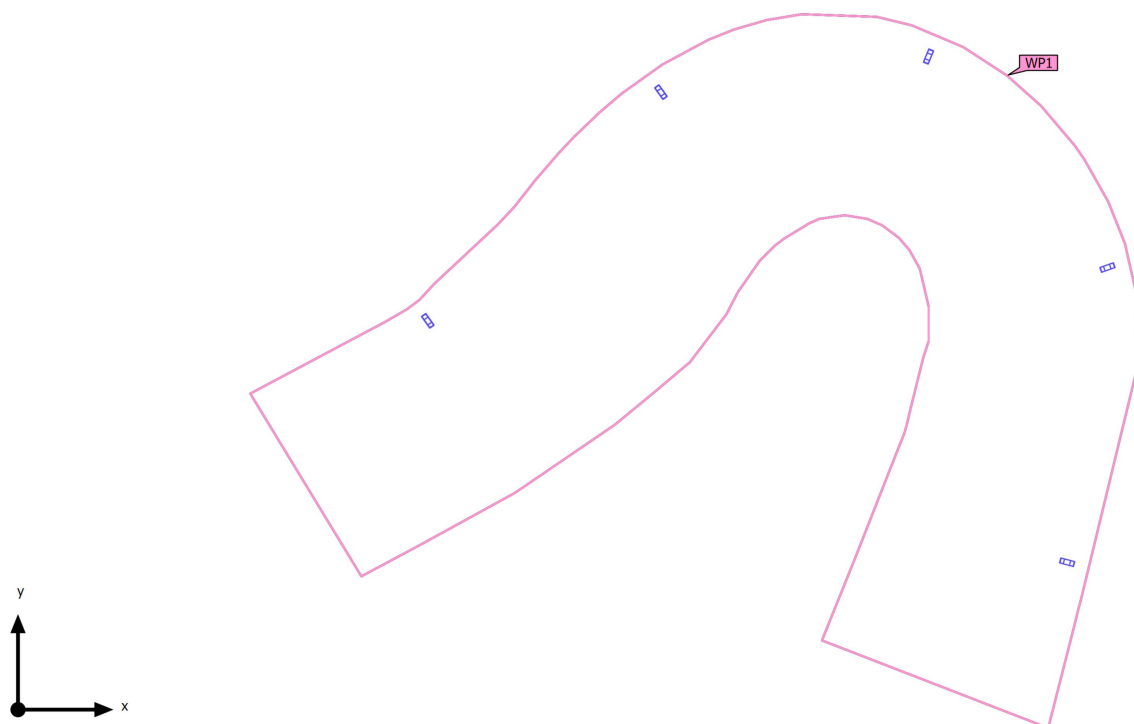
## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$ 120545 lm	$P_{total}$ 767.5 W	Rendimiento lumínico 157.1 lm/W
-----------------------------	------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
5	SYLVANIA			153.5 W	24109 lm	157.1 lm/W

Área externa 1 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Área externa 1 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo

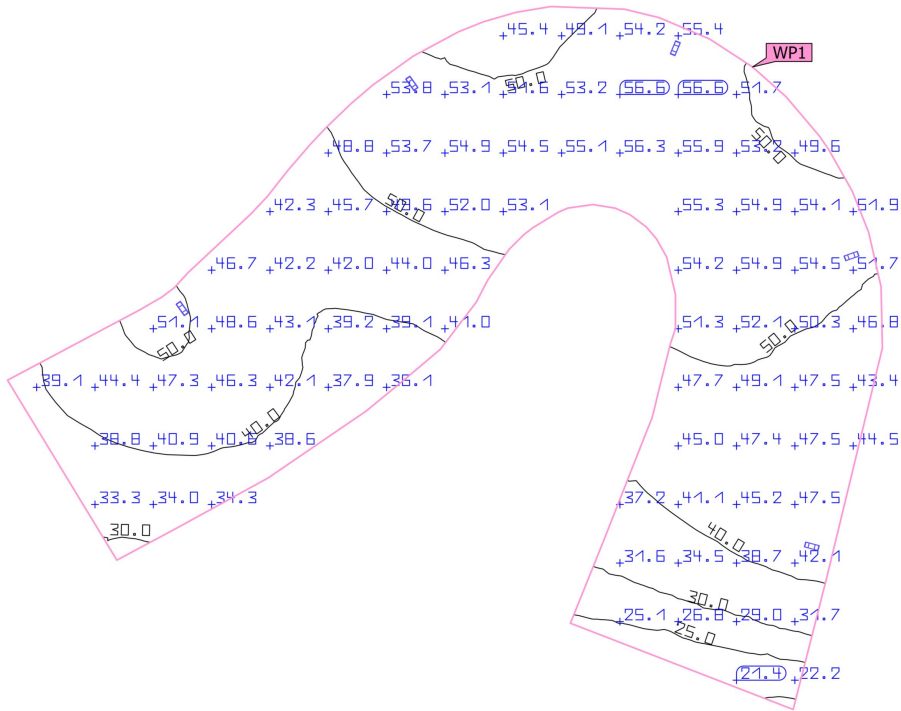
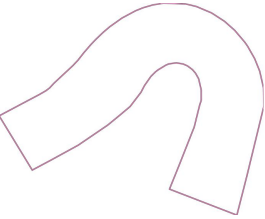
Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Curva crítica	45.8 lx	19.4 lx	57.4 lx	0.42	0.34	WP1
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	( $\geq 20.0$ lx)			( $\geq 0.40$ )		
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓		

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.3 Tráfico regular de vehículos (máx. 40km/h))

Área externa 1 (Escena de luz 1)

Curva crítica



Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_0$ ( $g_1$ ) (Nominal)	$g_2$	Índice
Curva crítica	45.8 lx	19.4 lx	57.4 lx	0.42	0.34	WP1
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	( $\geq 20.0$ lx)			( $\geq 0.40$ )		
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓		

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre (5.1.3 Tráfico regular de vehículos (máx. 40km/h))