

MALECON CIENAGA DE ORO

Created with DIALux

Contenido

Portada 1
Contenido 2
Lista de luminarias 3

Anden - Via - Anden · Alternativa 2

Imágenes 4
Resumen (hacia EN 13201:2015) 5
Camino peatonal 2 (P4) 11
Calzada 1 (M4) 13
Camino peatonal 1 (P4) 22

Anden - Via · Alternativa 1

Imágenes 24
Resumen (hacia EN 13201:2015) 25
Camino peatonal 1 (P4) 29
Calzada 1 (M4) 31

Via - Anden · Alternativa 3

Imágenes 38
Resumen (hacia EN 13201:2015) 39
Calzada 1 (M4) 43
Camino peatonal 1 (P4) 49

DIALux

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
238588 lm	1541.4 W	154.8 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
7	SYLVANIA		P29450-LED STREET ZD229 35W NW 3P	36.3 W	5626 lm	155.2 lm/W
21	SYLVANIA		P29452-LED STREET ZD229 60W NW 3P	61.3 W	9486 lm	154.8 lm/W

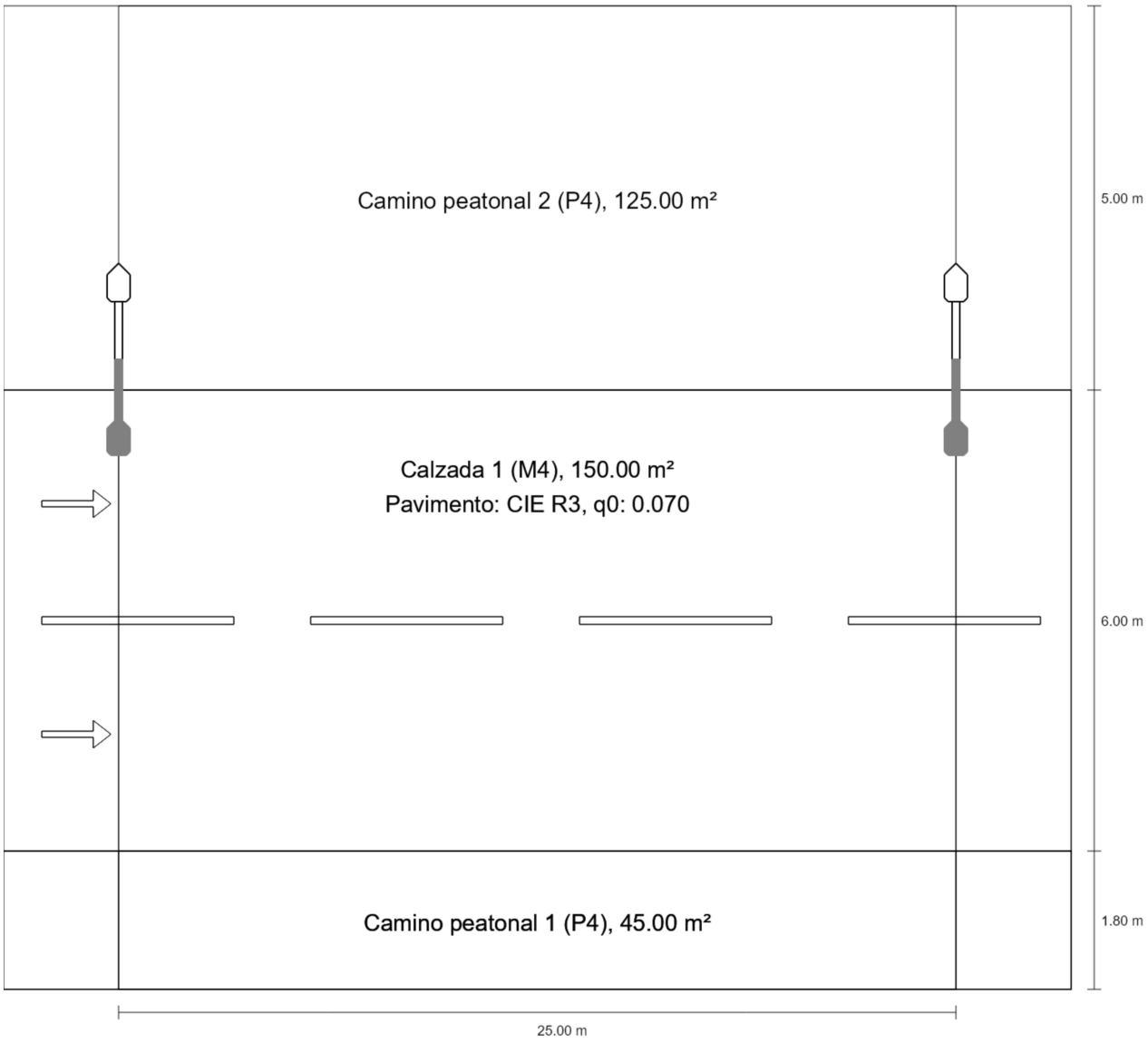
DIALux

Imágenes



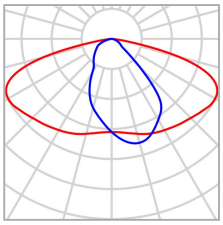
Anden - Via - Anden

Resumen (hacia EN 13201:2015)



Anden - Via - Anden

Resumen (hacia EN 13201:2015)



Fabricante	SYLVANIA
Nombre del artículo	P29452-LED STREET ZD229 60W NW 3P
Lámpara	1x

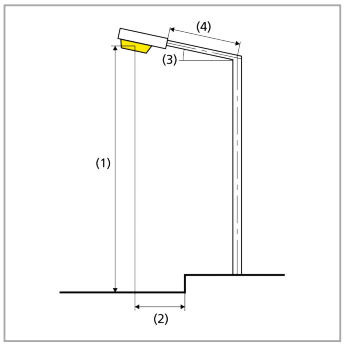
P	61.3 W
$\Phi_{Lámpara}$	9486 lm
$\Phi_{Luminaria}$	9486 lm
η	100.00 %

DIALux

Anden - Via - Anden

Resumen (hacia EN 13201:2015)

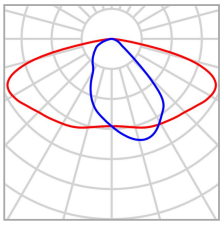
P29452-LED STREET ZD229 60W NW 3P (unilateral arriba)



Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.600 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	1.000 m
Horas de trabajo anuales	4000 h: 100.0 %, 61.3 W
Vatios / recorrido	2452.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	≥ 70°: 343 cd/klm ≥ 80°: 71.2 cd/klm ≥ 90°: 0.00 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.	G*6
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.80

Anden - Via - Anden

Resumen (hacia EN 13201:2015)



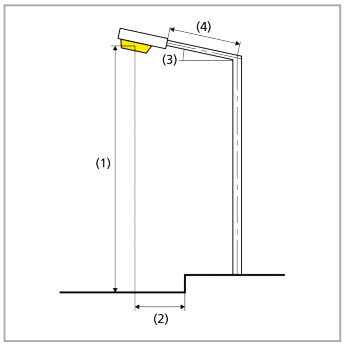
Fabricante	SYLVANIA
Nombre del artículo	P29450-LED STREET ZD229 35W NW 3P
Lámpara	1x

P	36.3 W
$\Phi_{Lámpara}$	5626 lm
$\Phi_{Luminaria}$	5626 lm
η	100.00 %

Anden - Via - Anden

Resumen (hacia EN 13201:2015)

P29450-LED STREET ZD229 35W NW 3P (unilateral arriba)



Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	6.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.400 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	-1.000 m
Horas de trabajo anuales	4000 h: 100.0 %, 36.3 W
Vatios / recorrido	1450.4 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	≥ 70°: 355 cd/klm ≥ 80°: 88.4 cd/klm ≥ 90°: 0.00 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.	G*4
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.80

Anden - Via - Anden

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
Camino peatonal 2 (P4)	E_{min}	12.78 lx	≥ 1.00 lx	✓
	E_m (1)	31.61 lx	–	
Calzada 1 (M4)	L_m	2.19 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.44	≥ 0.40	✓
	U_l	0.82	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI} (1)	0.46	–	
Camino peatonal 1 (P4)	E_{min}	10.74 lx	≥ 1.00 lx	✓
	E_m (1)	15.09 lx	–	

(1) Informativo, no es parte de la evaluación

Resultados para indicadores de eficiencia energética

	Tamaño	Calculado	Consumo de energía
Anden - Via - Anden	D_p	0.004 W/lx*m²	–
P29452-LED STREET ZD229 60W NW 3P (unilateral arriba)	D_e	0.8 kWh/m² año	245.2 kWh/año
P29450-LED STREET ZD229 35W NW 3P (unilateral arriba)	D_e	0.5 kWh/m² año	145.0 kWh/año

La norma EN 13201:2015-5 no incluye el caso de planificación con varias disposiciones de luminarias. El cálculo de los valores de potencia se efectúa, por tanto, solo para la disposición de luminarias cuya distancia entre mástiles determina la longitud de los recuadros de evaluación.

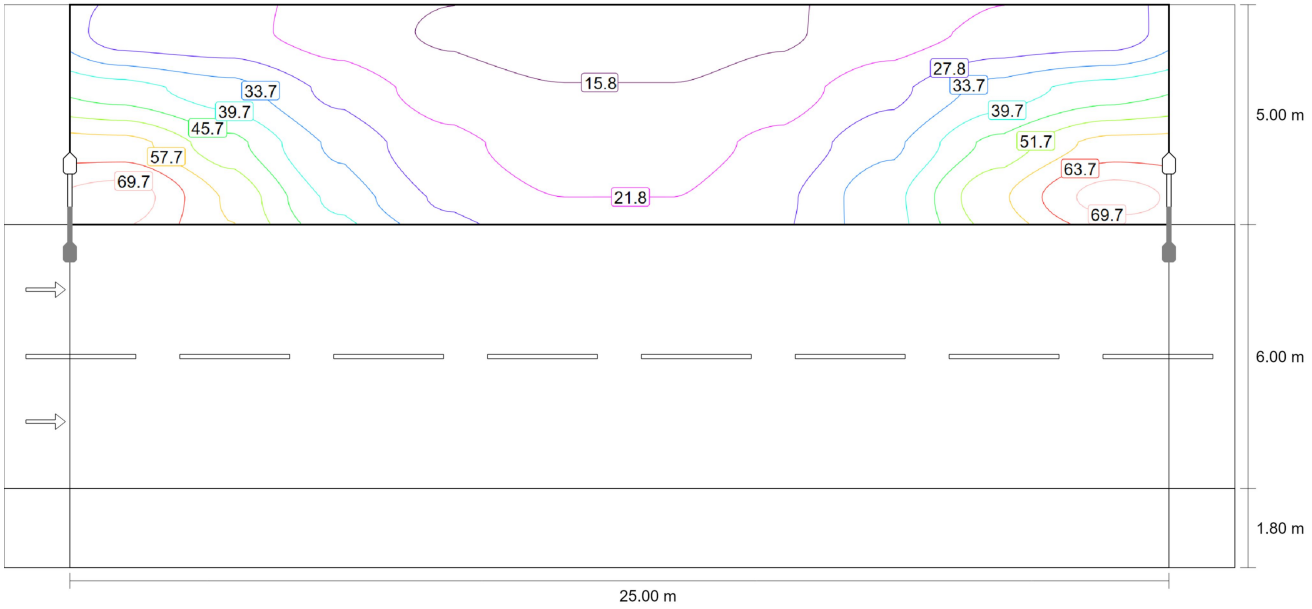
Anden - Via - Anden

Camino peatonal 2 (P4)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (P4)	E_{min}	12.78 lx	≥ 1.00 lx	✓
	E_m (1)	31.61 lx	–	

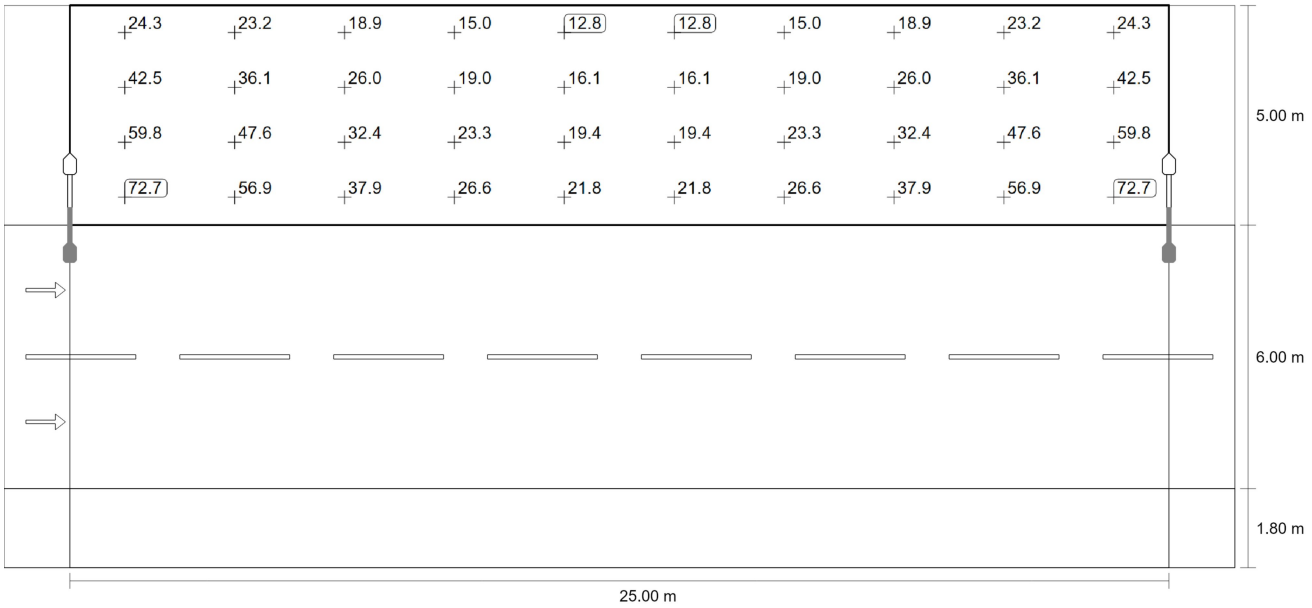
(1) Informativo, no es parte de la evaluación



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

Anden - Via - Anden

Camino peatonal 2 (P4)



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

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
12.175	24.27	23.23	18.89	14.95	12.78	12.78	14.95	18.89	23.23	24.27
10.925	42.47	36.14	25.99	19.00	16.07	16.07	19.00	25.99	36.14	42.47
9.675	59.82	47.58	32.39	23.30	19.40	19.40	23.30	32.39	47.58	59.82
8.425	72.68	56.86	37.94	26.61	21.77	21.77	26.61	37.94	56.86	72.68

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	31.6 lx	12.8 lx	72.7 lx	0.40	0.18

Anden - Via - Anden

Calzada 1 (M4)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (M4)	L_m	2.19 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.44	≥ 0.40	✓
	U_l	0.82	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}(1)	0.46	–	

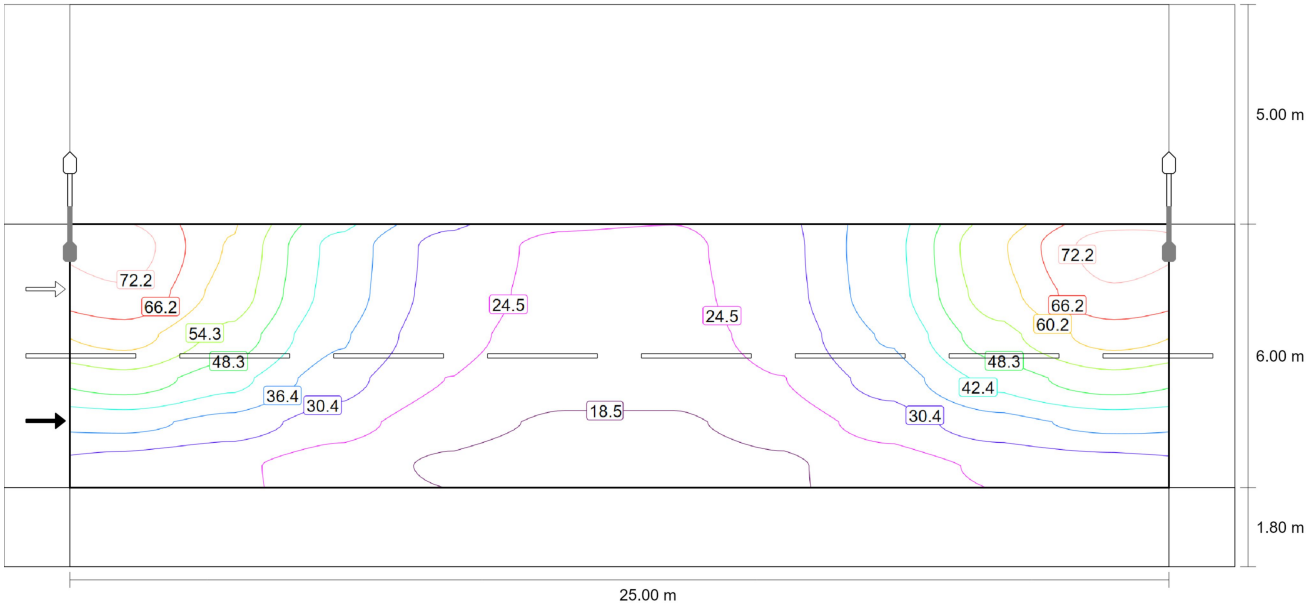
Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 3.300 m, 1.500 m	L_m	2.34 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.45	≥ 0.40	✓
	U_l	0.87	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 6.300 m, 1.500 m	L_m	2.19 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.44	≥ 0.40	✓
	U_l	0.82	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓

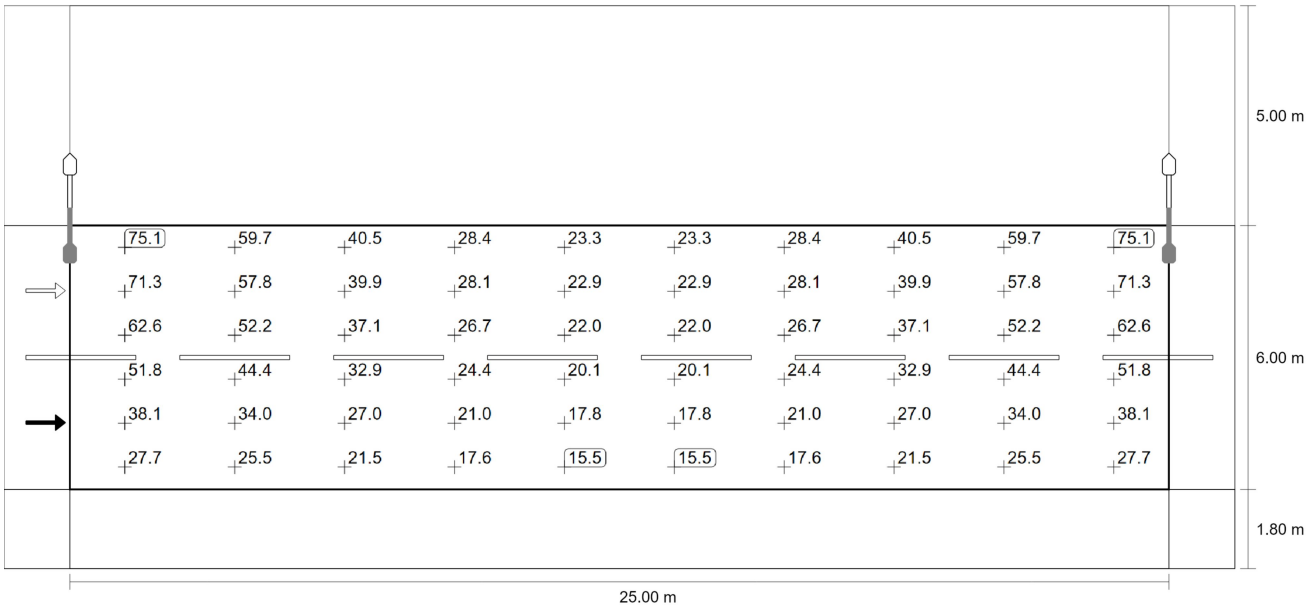
(1) Informativo, no es parte de la evaluación

Anden - Via - Anden

Calzada 1 (M4)



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



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

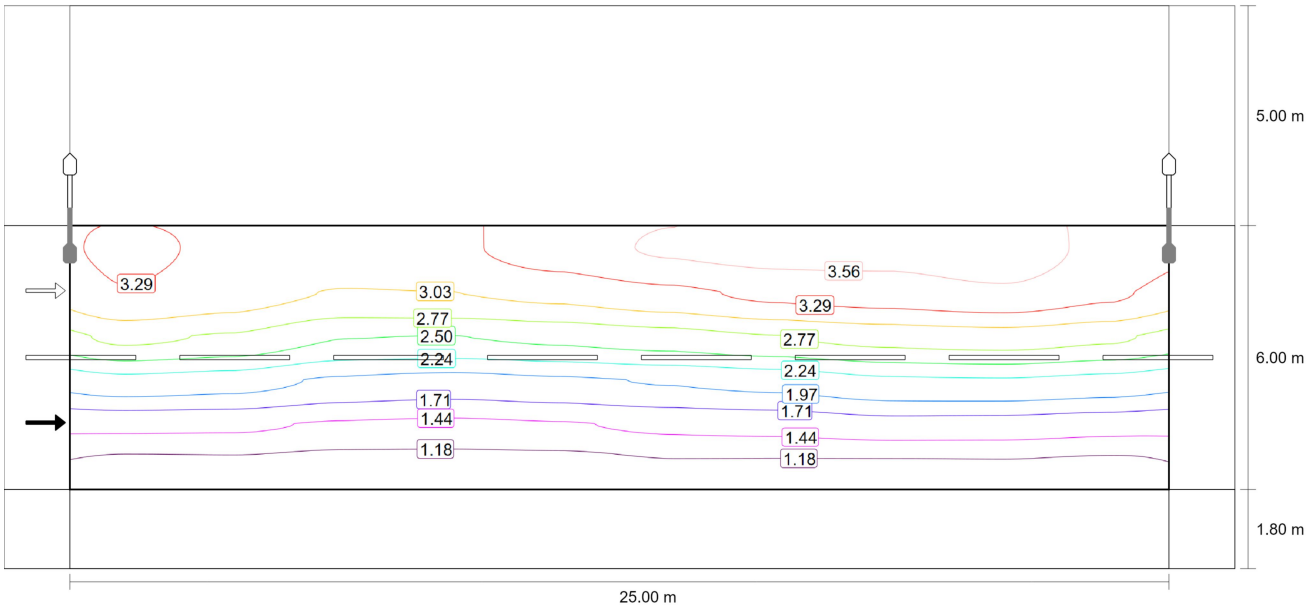
Anden - Via - Anden

Calzada 1 (M4)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.300	75.15	59.71	40.47	28.45	23.32	23.32	28.45	40.47	59.71	75.15
6.300	71.30	57.83	39.94	28.06	22.91	22.91	28.06	39.94	57.83	71.30
5.300	62.60	52.22	37.13	26.68	21.99	21.99	26.68	37.13	52.22	62.60
4.300	51.85	44.42	32.91	24.36	20.10	20.10	24.36	32.91	44.42	51.85
3.300	38.11	34.04	27.02	20.99	17.83	17.83	20.99	27.02	34.04	38.11
2.300	27.66	25.49	21.53	17.65	15.54	15.54	17.65	21.53	25.49	27.66

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

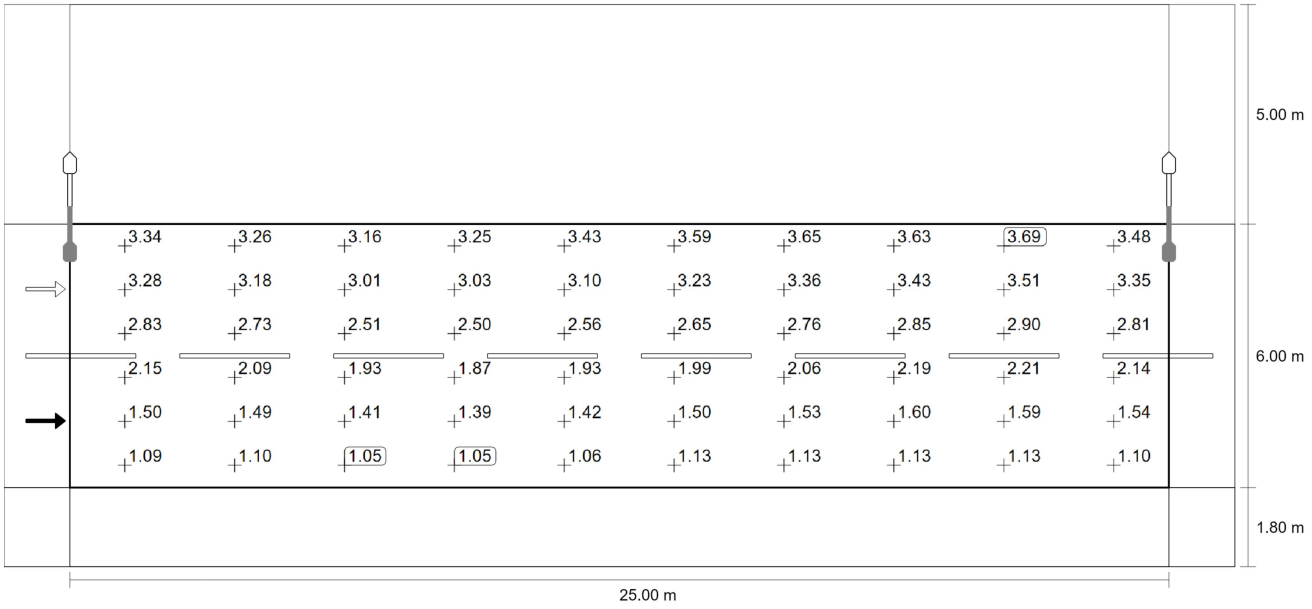
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	35.6 lx	15.5 lx	75.1 lx	0.44	0.21



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

Anden - Via - Anden

Calzada 1 (M4)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

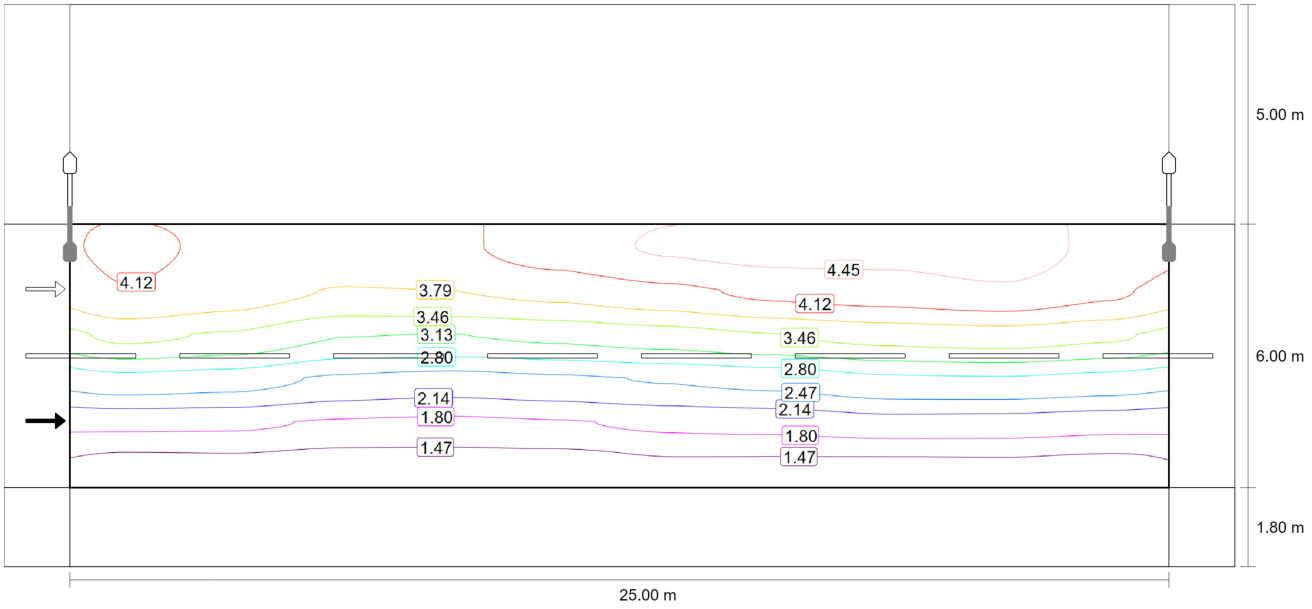
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.300	3.34	3.26	3.16	3.25	3.43	3.59	3.65	3.63	3.69	3.48
6.300	3.28	3.18	3.01	3.03	3.10	3.23	3.36	3.43	3.51	3.35
5.300	2.83	2.73	2.51	2.50	2.56	2.65	2.76	2.85	2.90	2.81
4.300	2.15	2.09	1.93	1.87	1.93	1.99	2.06	2.19	2.21	2.14
3.300	1.50	1.49	1.41	1.39	1.42	1.50	1.53	1.60	1.59	1.54
2.300	1.09	1.10	1.05	1.05	1.06	1.13	1.13	1.13	1.13	1.10

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

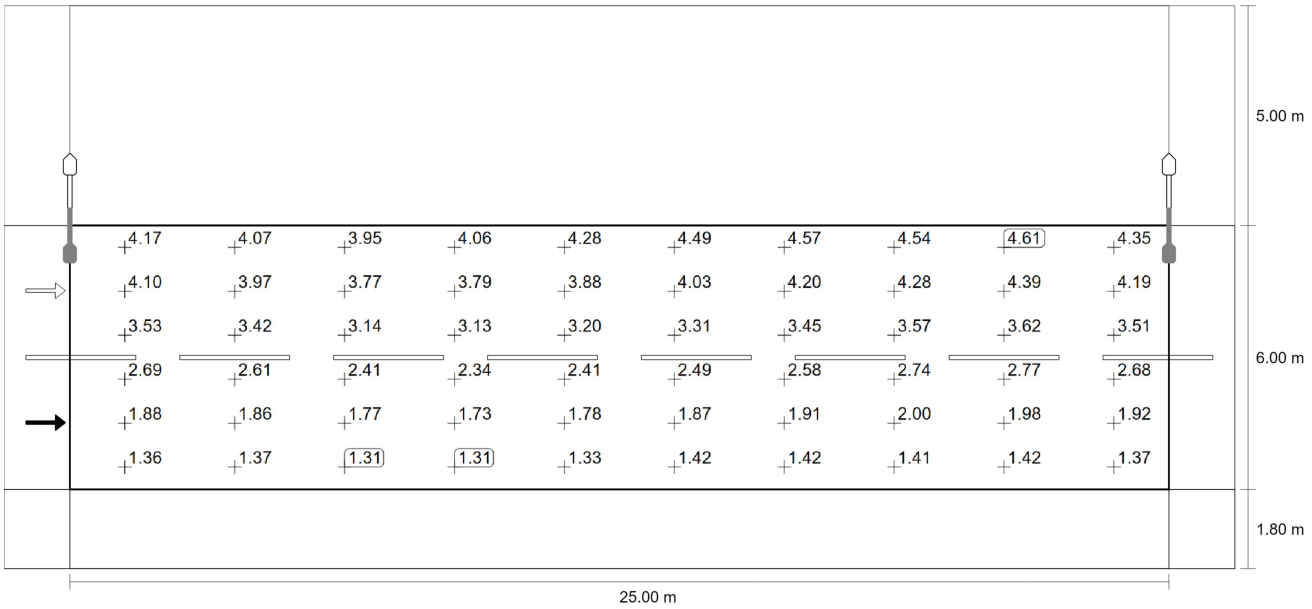
	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	2.34 cd/m²	1.05 cd/m²	3.69 cd/m²	0.45	0.28

Anden - Via - Anden

Calzada 1 (M4)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

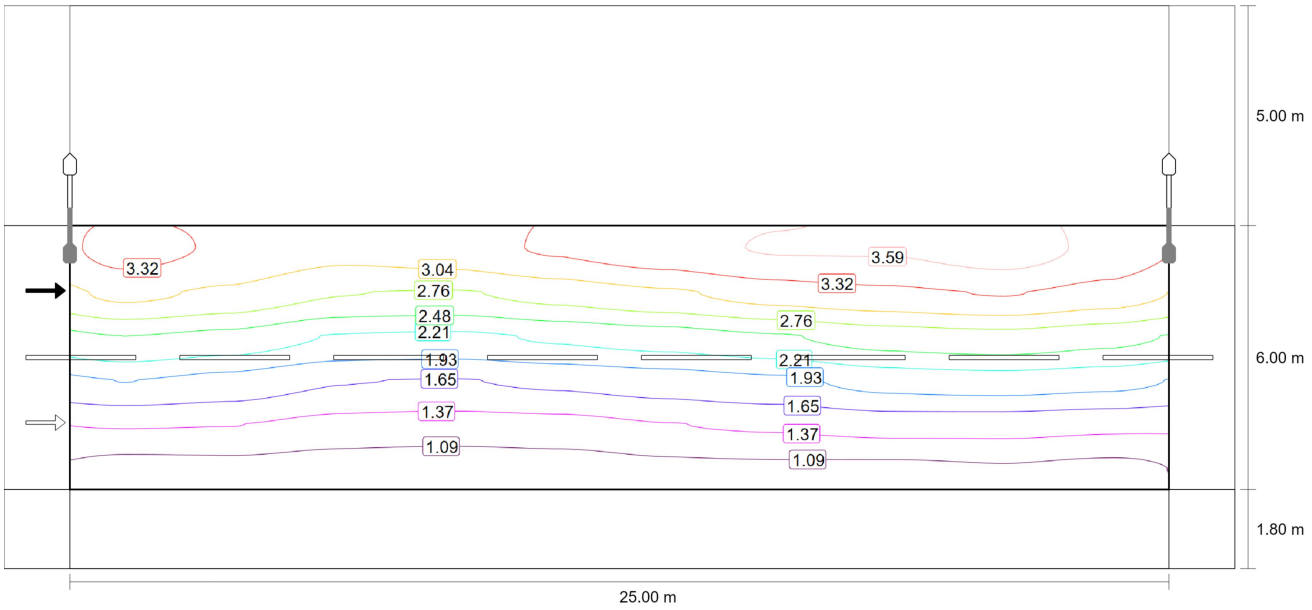
Anden - Via - Anden

Calzada 1 (M4)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.300	4.17	4.07	3.95	4.06	4.28	4.49	4.57	4.54	4.61	4.35
6.300	4.10	3.97	3.77	3.79	3.88	4.03	4.20	4.28	4.39	4.19
5.300	3.53	3.42	3.14	3.13	3.20	3.31	3.45	3.57	3.62	3.51
4.300	2.69	2.61	2.41	2.34	2.41	2.49	2.58	2.74	2.77	2.68
3.300	1.88	1.86	1.77	1.73	1.78	1.87	1.91	2.00	1.98	1.92
2.300	1.36	1.37	1.31	1.31	1.33	1.42	1.42	1.41	1.42	1.37

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

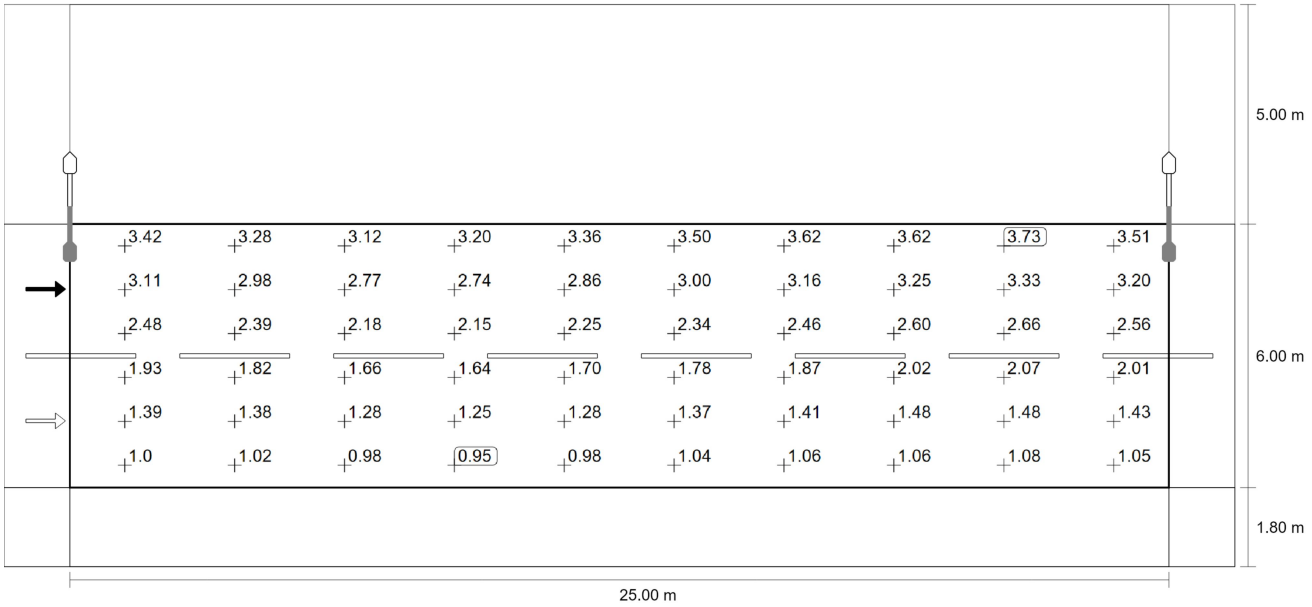
	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	2.93 cd/m²	1.31 cd/m²	4.61 cd/m²	0.45	0.28



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

Anden - Via - Anden

Calzada 1 (M4)



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

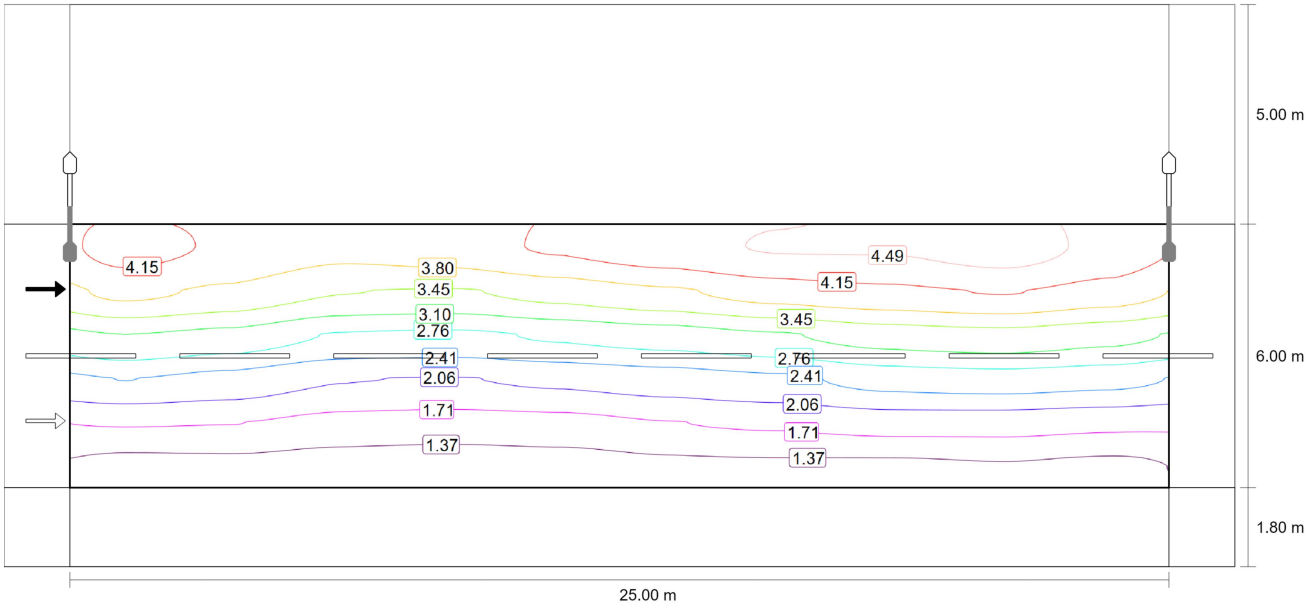
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.300	3.42	3.28	3.12	3.20	3.36	3.50	3.62	3.62	3.73	3.51
6.300	3.11	2.98	2.77	2.74	2.86	3.00	3.16	3.25	3.33	3.20
5.300	2.48	2.39	2.18	2.15	2.25	2.34	2.46	2.60	2.66	2.56
4.300	1.93	1.82	1.66	1.64	1.70	1.78	1.87	2.02	2.07	2.01
3.300	1.39	1.38	1.28	1.25	1.28	1.37	1.41	1.48	1.48	1.43
2.300	1.01	1.02	0.98	0.95	0.98	1.04	1.06	1.06	1.08	1.05

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

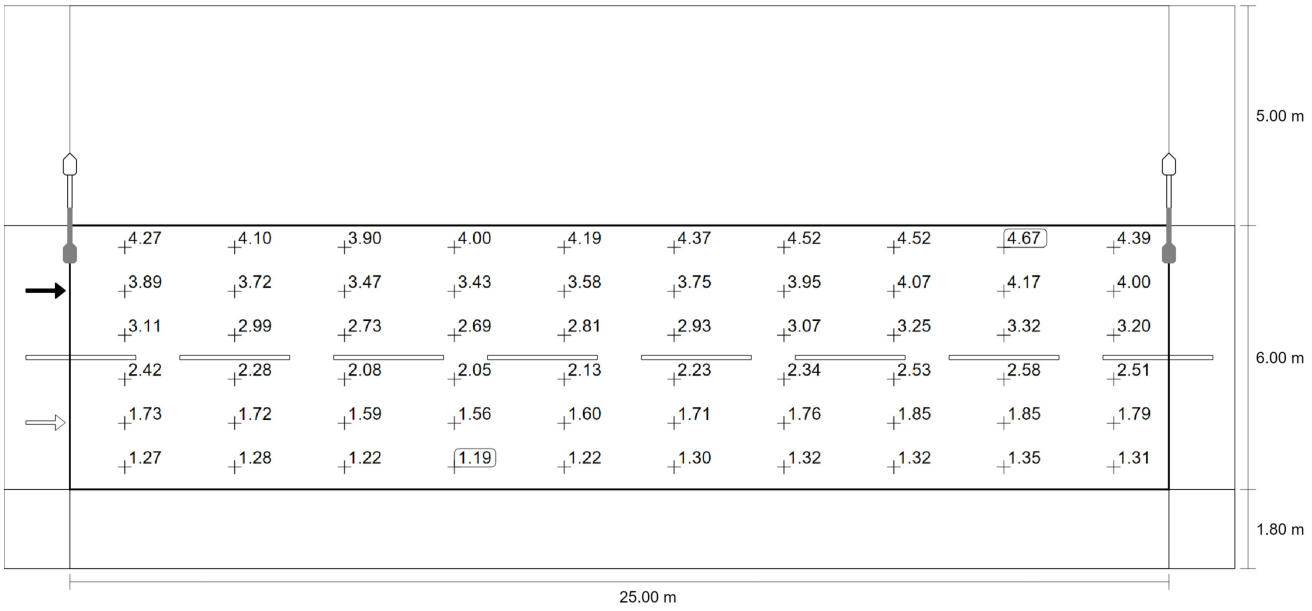
	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	2.19 cd/m²	0.95 cd/m²	3.73 cd/m²	0.44	0.26

Anden - Via - Anden

Calzada 1 (M4)



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



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

Anden - Via - Anden

Calzada 1 (M4)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.300	4.27	4.10	3.90	4.00	4.19	4.37	4.52	4.52	4.67	4.39
6.300	3.89	3.72	3.47	3.43	3.58	3.75	3.95	4.07	4.17	4.00
5.300	3.11	2.99	2.73	2.69	2.81	2.93	3.07	3.25	3.32	3.20
4.300	2.42	2.28	2.08	2.05	2.13	2.23	2.34	2.53	2.58	2.51
3.300	1.73	1.72	1.59	1.56	1.60	1.71	1.76	1.85	1.85	1.79
2.300	1.27	1.28	1.22	1.19	1.22	1.30	1.32	1.32	1.35	1.31

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

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	2.74 cd/m²	1.19 cd/m²	4.67 cd/m²	0.44	0.26

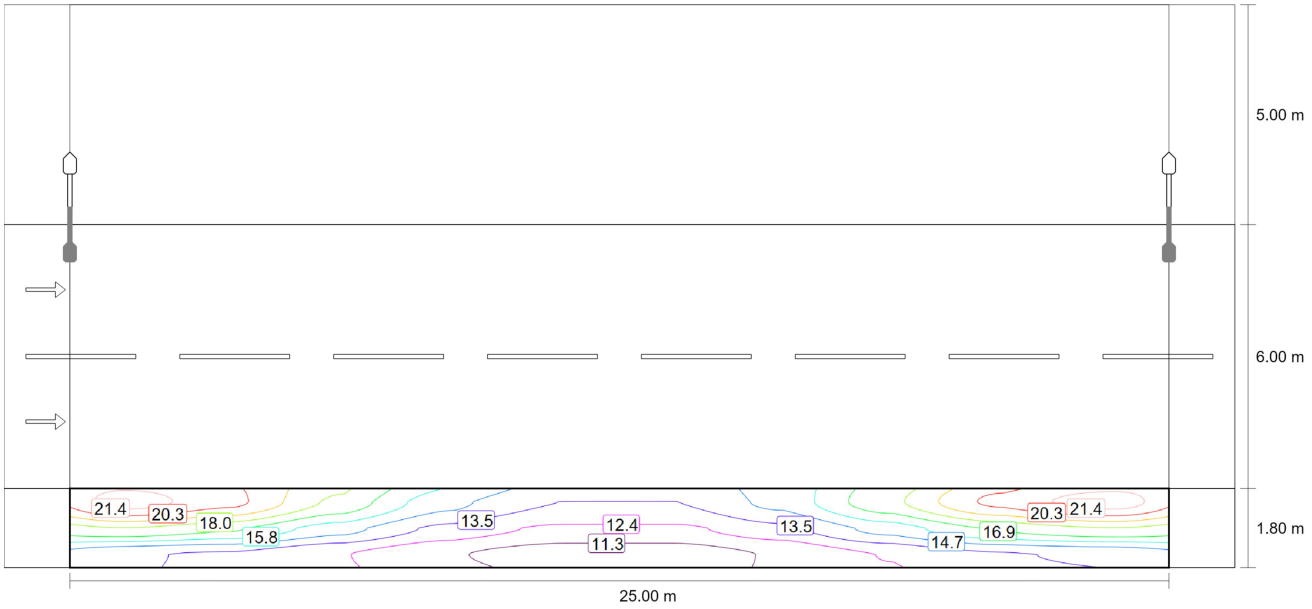
Anden - Via - Anden

Camino peatonal 1 (P4)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (P4)	E_{min}	10.74 lx	≥ 1.00 lx	✓
	E_m (1)	15.09 lx	–	

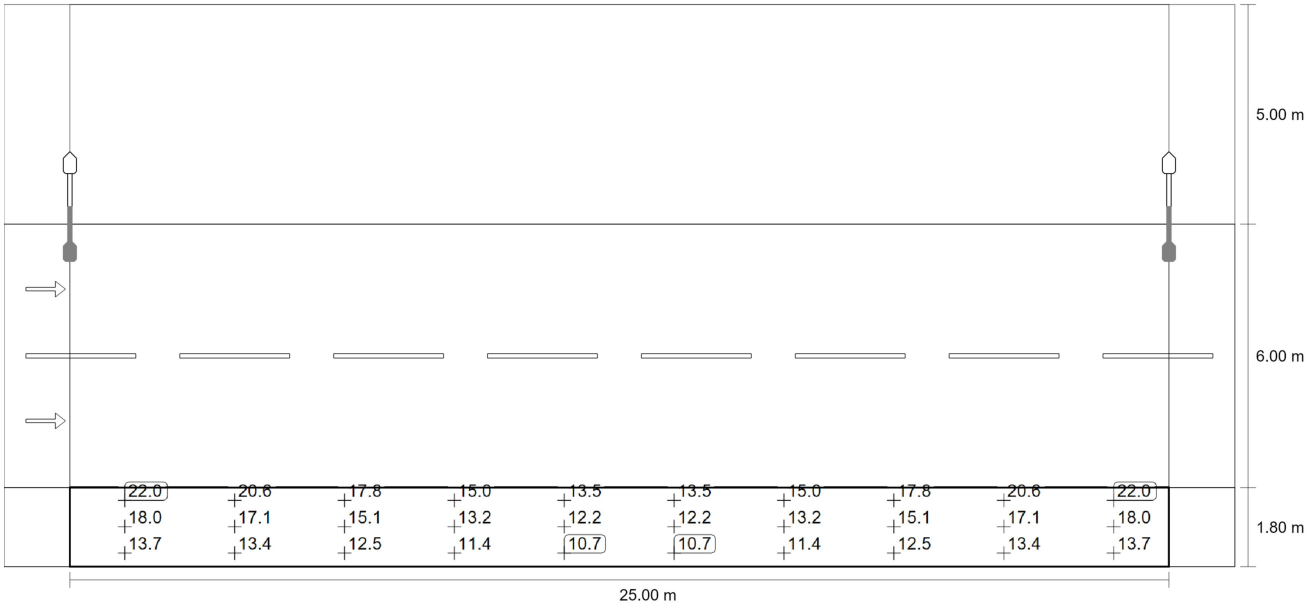
(1) Informativo, no es parte de la evaluación



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

Anden - Via - Anden

Camino peatonal 1 (P4)



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

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
1.500	21.98	20.60	17.76	15.01	13.54	13.54	15.01	17.76	20.60	21.98
0.900	17.99	17.08	15.14	13.21	12.21	12.21	13.21	15.14	17.08	17.99
0.300	13.73	13.41	12.49	11.41	10.74	10.74	11.41	12.49	13.41	13.73

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	15.1 lx	10.7 lx	22.0 lx	0.71	0.49

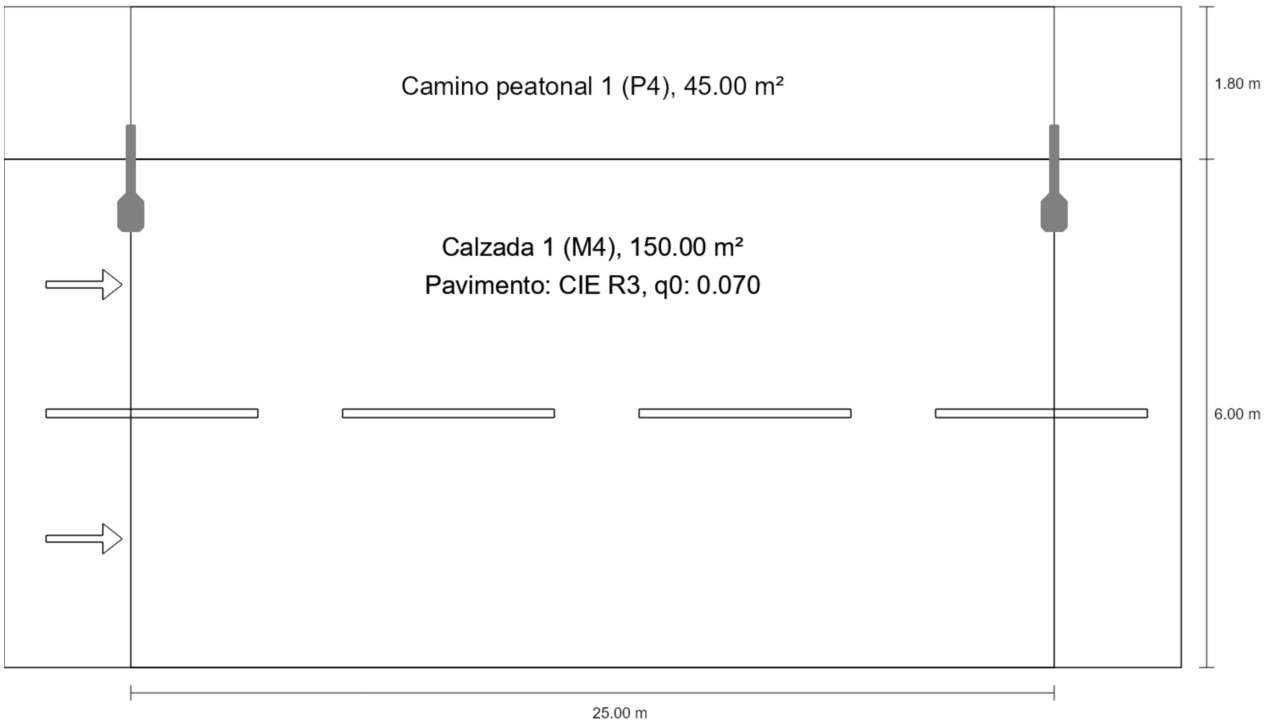
DIALux

Imágenes



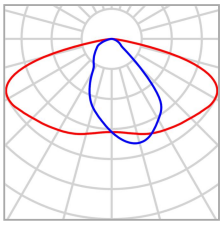
Anden - Via

Resumen (hacia EN 13201:2015)



Anden - Via

Resumen (hacia EN 13201:2015)



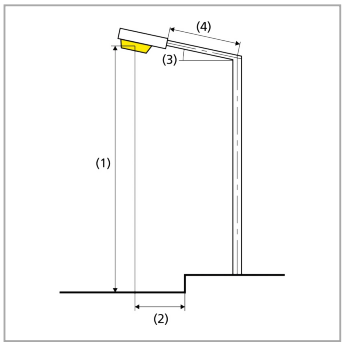
Fabricante	SYLVANIA
Nombre del artículo	P29452-LED STREET ZD229 60W NW 3P
Lámpara	1x

P	61.3 W
$\Phi_{Lámpara}$	9486 lm
$\Phi_{Luminaria}$	9486 lm
η	100.00 %

Anden - Via

Resumen (hacia EN 13201:2015)

P29452-LED STREET ZD229 60W NW 3P (unilateral arriba)



Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.600 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	1.000 m
Horas de trabajo anuales	4000 h: 100.0 %, 61.3 W
Vatios / recorrido	2452.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	≥ 70°: 343 cd/klm ≥ 80°: 71.2 cd/klm ≥ 90°: 0.00 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.	G*6
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.80

Anden - Via

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
Camino peatonal 1 (P4)	E_{min}	12.40 lx	≥ 1.00 lx	✓
	E_m (1)	21.52 lx	–	
Calzada 1 (M4)	L_m	1.53 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.49	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.52	≥ 0.30	✓

(1) Informativo, no es parte de la evaluación

Resultados para indicadores de eficiencia energética

	Tamaño	Calculado	Consumo de energía
Anden - Via	D_p	0.014 W/lx*m²	–
P29452-LED STREET ZD229 60W NW 3P (unilateral arriba)	D_e	1.3 kWh/m² año	245.2 kWh/año

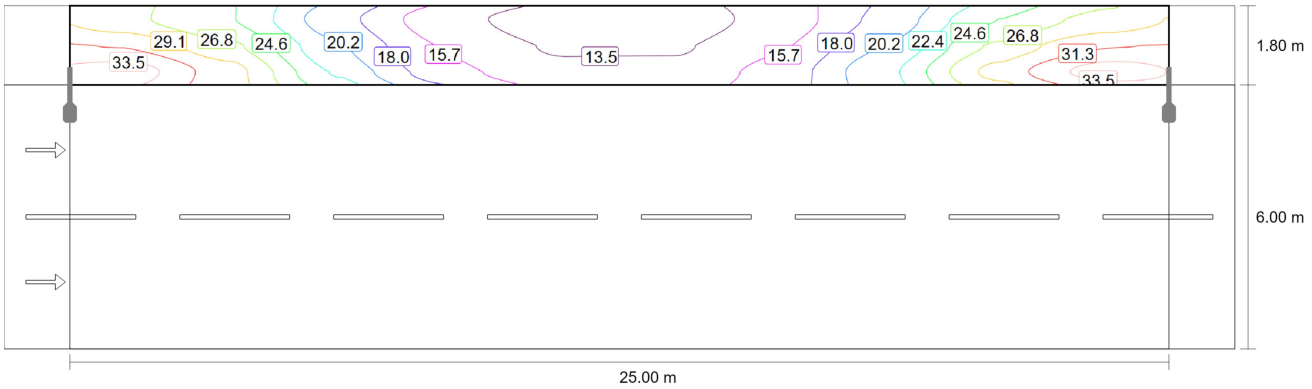
Anden - Via

Camino peatonal 1 (P4)

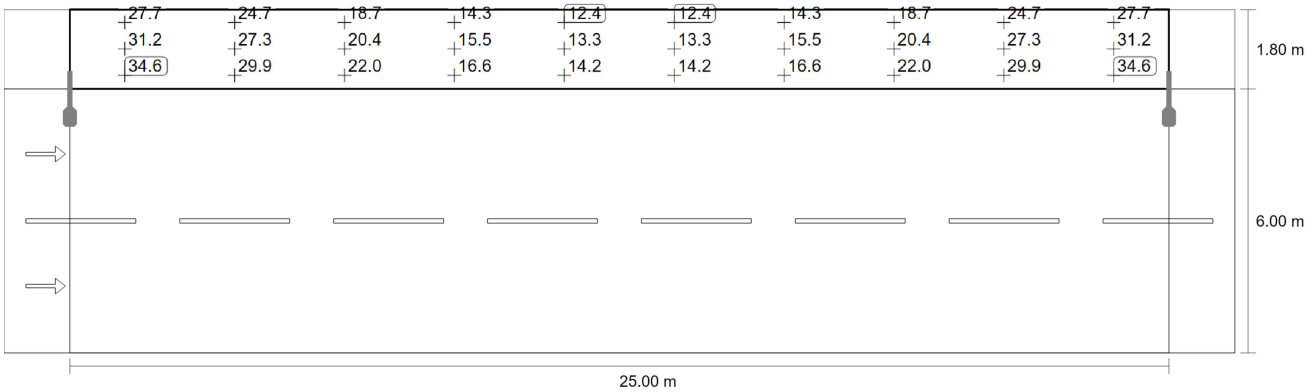
Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (P4)	E_{min}	12.40 lx	≥ 1.00 lx	✓
	E_m (1)	21.52 lx	–	

(1) Informativo, no es parte de la evaluación



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



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

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.500	27.65	24.66	18.72	14.35	12.40	12.40	14.35	18.72	24.66	27.65
6.900	31.19	27.31	20.41	15.46	13.30	13.30	15.46	20.41	27.31	31.19

Anden - Via

Camino peatonal 1 (P4)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
6.300	34.62	29.91	22.05	16.60	14.16	14.16	16.60	22.05	29.91	34.62

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

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	21.5 lx	12.4 lx	34.6 lx	0.58	0.36

Anden - Via

Calzada 1 (M4)

Resultados para campo de evaluación

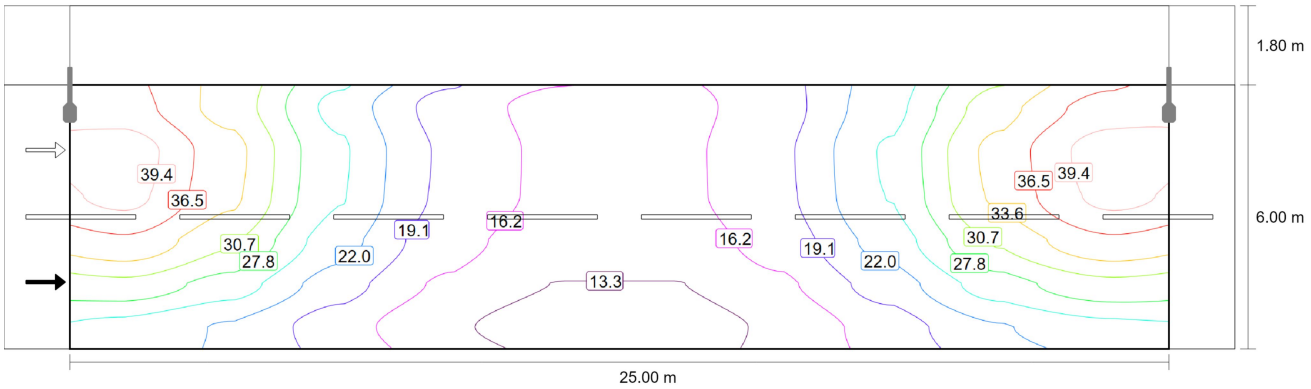
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (M4)	L_m	1.53 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.49	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.52	≥ 0.30	✓

Resultados para observador

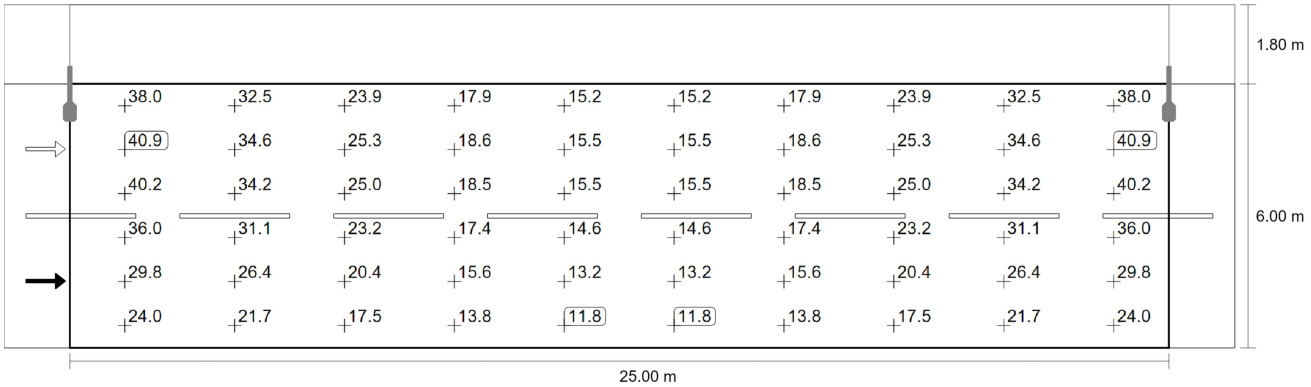
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 1.500 m, 1.500 m	L_m	1.61 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.51	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 4.500 m, 1.500 m	L_m	1.53 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.49	≥ 0.40	✓
	U_l	0.91	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓

Anden - Via

Calzada 1 (M4)



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



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

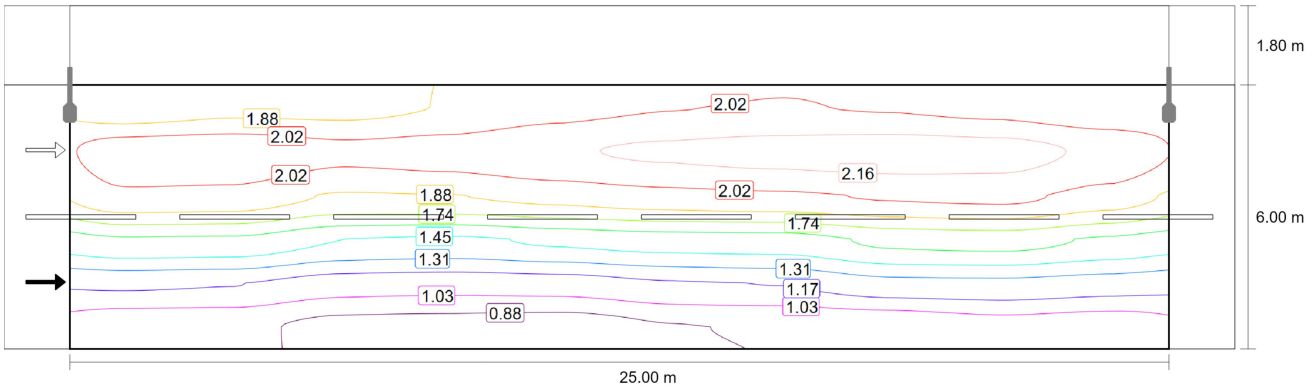
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.500	37.95	32.46	23.93	17.95	15.24	15.24	17.95	23.93	32.46	37.95
4.500	40.87	34.57	25.27	18.58	15.54	15.54	18.58	25.27	34.57	40.87
3.500	40.23	34.16	25.01	18.46	15.53	15.53	18.46	25.01	34.16	40.23
2.500	35.98	31.11	23.22	17.40	14.55	14.55	17.40	23.22	31.11	35.98
1.500	29.84	26.45	20.43	15.65	13.21	13.21	15.65	20.43	26.45	29.84
0.500	23.95	21.73	17.50	13.77	11.83	11.83	13.77	17.50	21.73	23.95

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

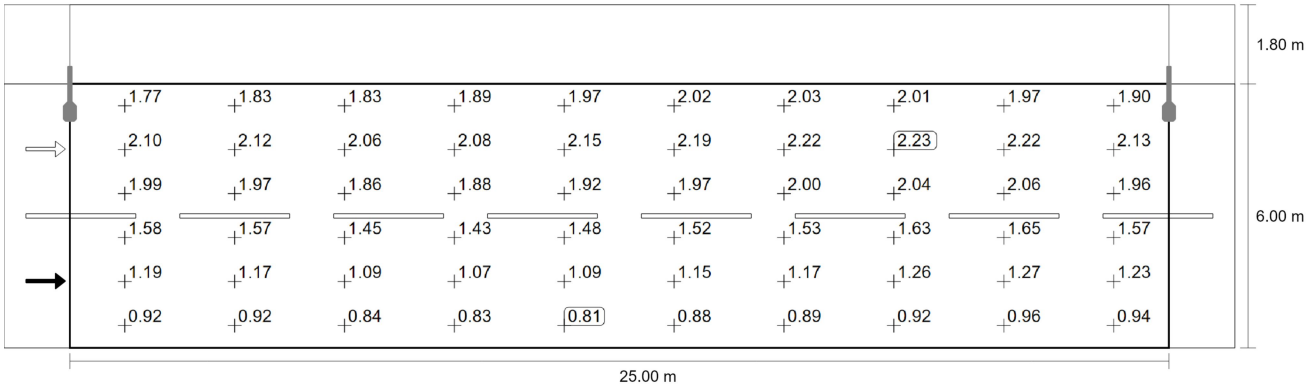
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	23.7 lx	11.8 lx	40.9 lx	0.50	0.29

Anden - Via

Calzada 1 (M4)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

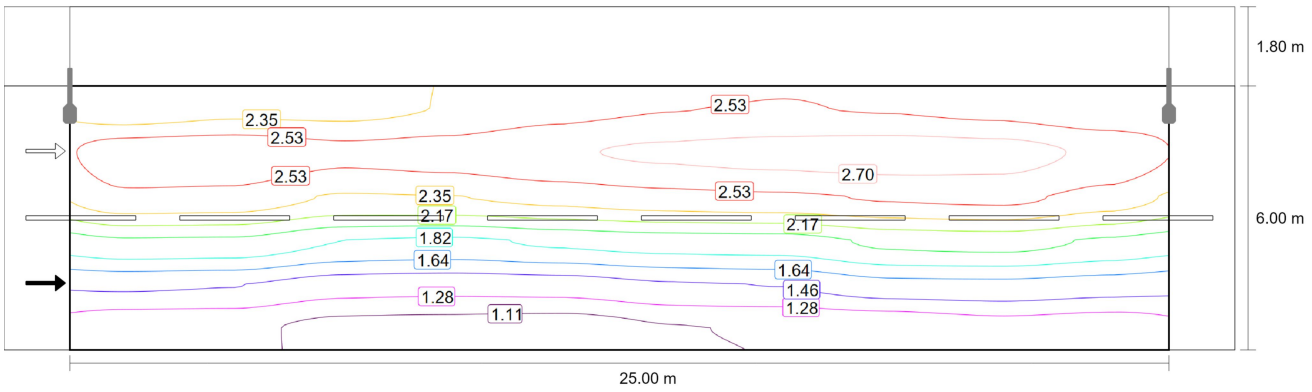
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.500	1.77	1.83	1.83	1.89	1.97	2.02	2.03	2.01	1.97	1.90
4.500	2.10	2.12	2.06	2.08	2.15	2.19	2.22	2.23	2.22	2.13
3.500	1.99	1.97	1.86	1.88	1.92	1.97	2.00	2.04	2.06	1.96
2.500	1.58	1.57	1.45	1.43	1.48	1.52	1.53	1.63	1.65	1.57
1.500	1.19	1.17	1.09	1.07	1.09	1.15	1.17	1.26	1.27	1.23
0.500	0.92	0.92	0.84	0.83	0.81	0.88	0.89	0.92	0.96	0.94

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

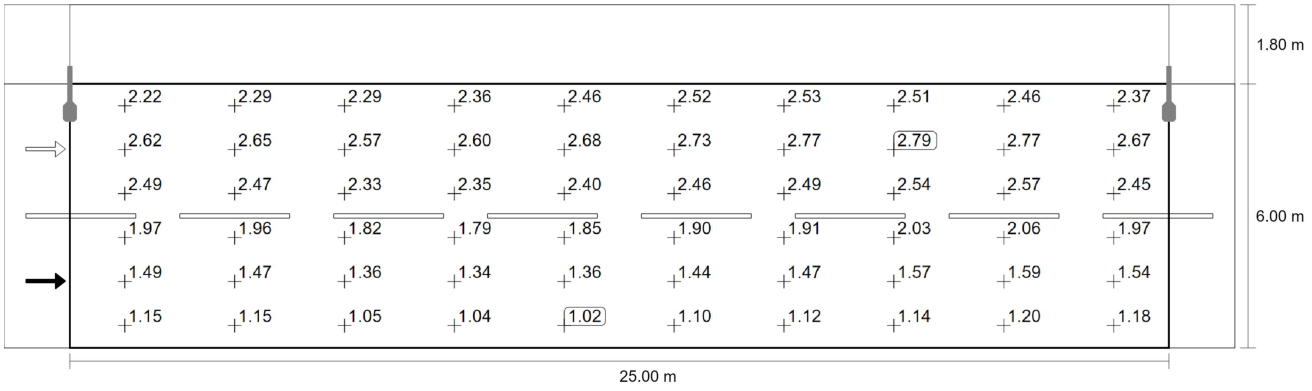
	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	1.61 cd/m²	0.81 cd/m²	2.23 cd/m²	0.51	0.36

Anden - Via

Calzada 1 (M4)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

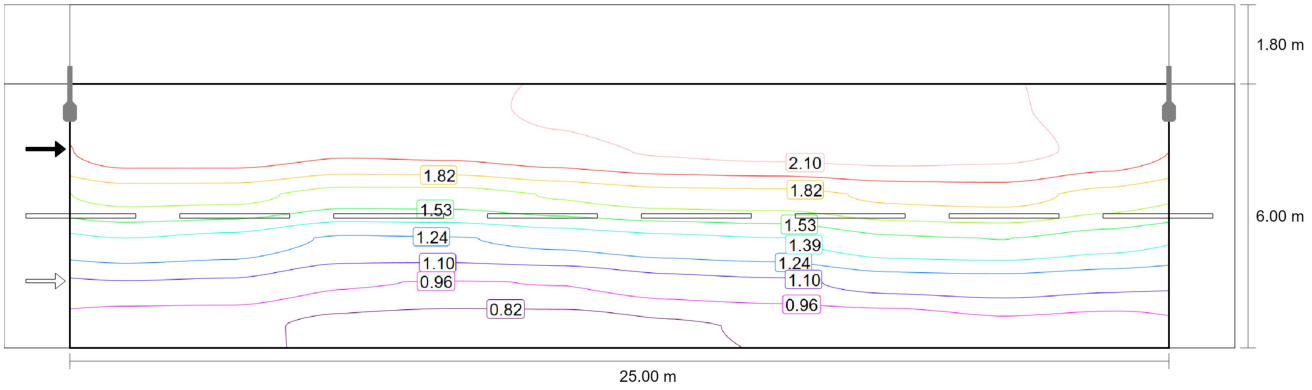
Anden - Via

Calzada 1 (M4)

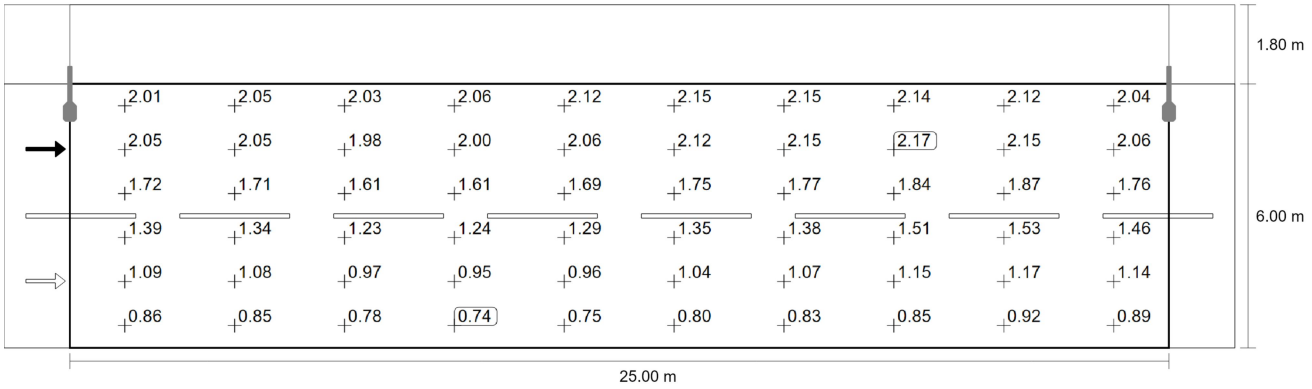
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.500	2.22	2.29	2.29	2.36	2.46	2.52	2.53	2.51	2.46	2.37
4.500	2.62	2.65	2.57	2.60	2.68	2.73	2.77	2.79	2.77	2.67
3.500	2.49	2.47	2.33	2.35	2.40	2.46	2.49	2.54	2.57	2.45
2.500	1.97	1.96	1.82	1.79	1.85	1.90	1.91	2.03	2.06	1.97
1.500	1.49	1.47	1.36	1.34	1.36	1.44	1.47	1.57	1.59	1.54
0.500	1.15	1.15	1.05	1.04	1.02	1.10	1.12	1.14	1.20	1.18

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	2.01 cd/m²	1.02 cd/m²	2.79 cd/m²	0.51	0.36



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



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

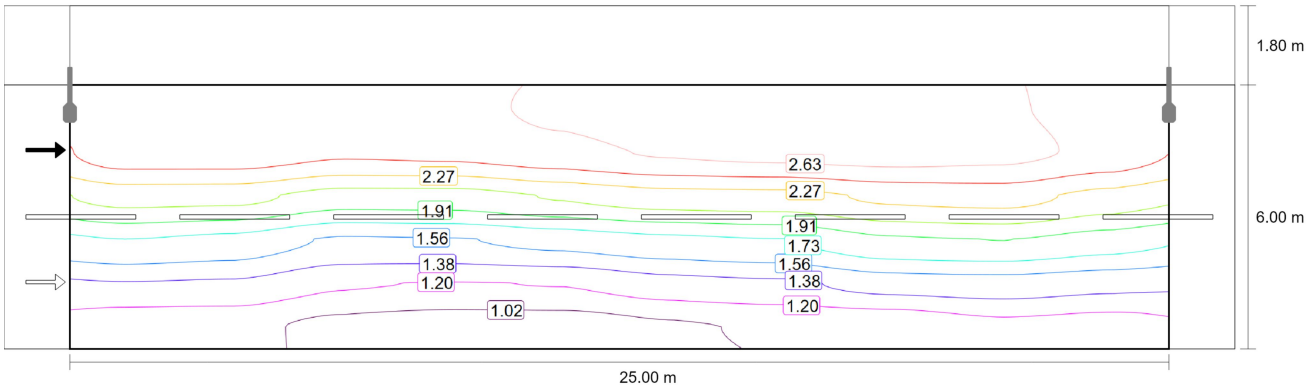
Anden - Via

Calzada 1 (M4)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.500	2.01	2.05	2.03	2.06	2.12	2.15	2.15	2.14	2.12	2.04
4.500	2.05	2.05	1.98	2.00	2.06	2.12	2.15	2.17	2.15	2.06
3.500	1.72	1.71	1.61	1.61	1.69	1.75	1.77	1.84	1.87	1.76
2.500	1.39	1.34	1.23	1.24	1.29	1.35	1.38	1.51	1.53	1.46
1.500	1.09	1.08	0.97	0.95	0.96	1.04	1.07	1.15	1.17	1.14
0.500	0.86	0.85	0.78	0.74	0.75	0.80	0.83	0.85	0.92	0.89

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

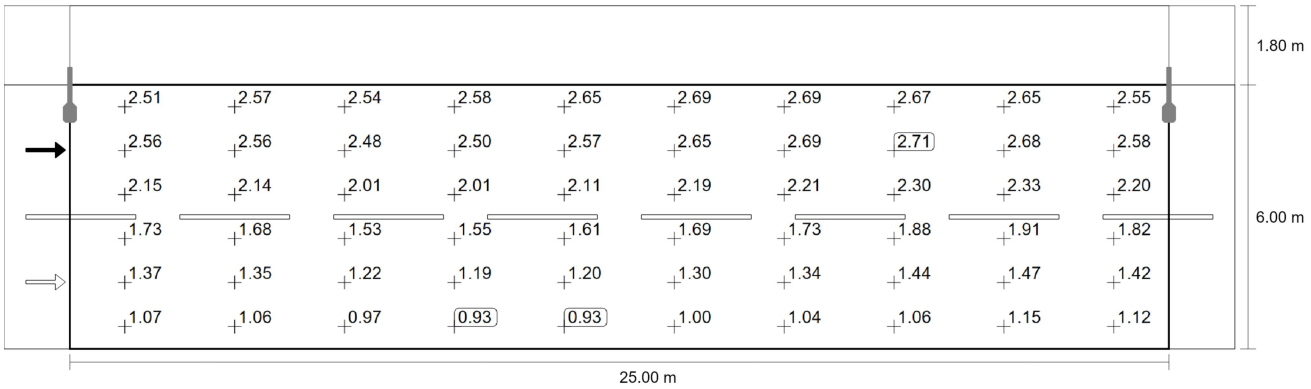
	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	1.53 cd/m²	0.74 cd/m²	2.17 cd/m²	0.49	0.34



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

Anden - Via

Calzada 1 (M4)



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

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.500	2.51	2.57	2.54	2.58	2.65	2.69	2.69	2.67	2.65	2.55
4.500	2.56	2.56	2.48	2.50	2.57	2.65	2.69	2.71	2.68	2.58
3.500	2.15	2.14	2.01	2.01	2.11	2.19	2.21	2.30	2.33	2.20
2.500	1.73	1.68	1.53	1.55	1.61	1.69	1.73	1.88	1.91	1.82
1.500	1.37	1.35	1.22	1.19	1.20	1.30	1.34	1.44	1.47	1.42
0.500	1.07	1.06	0.97	0.93	0.93	1.00	1.04	1.06	1.15	1.12

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

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	1.91 cd/m²	0.93 cd/m²	2.71 cd/m²	0.49	0.34

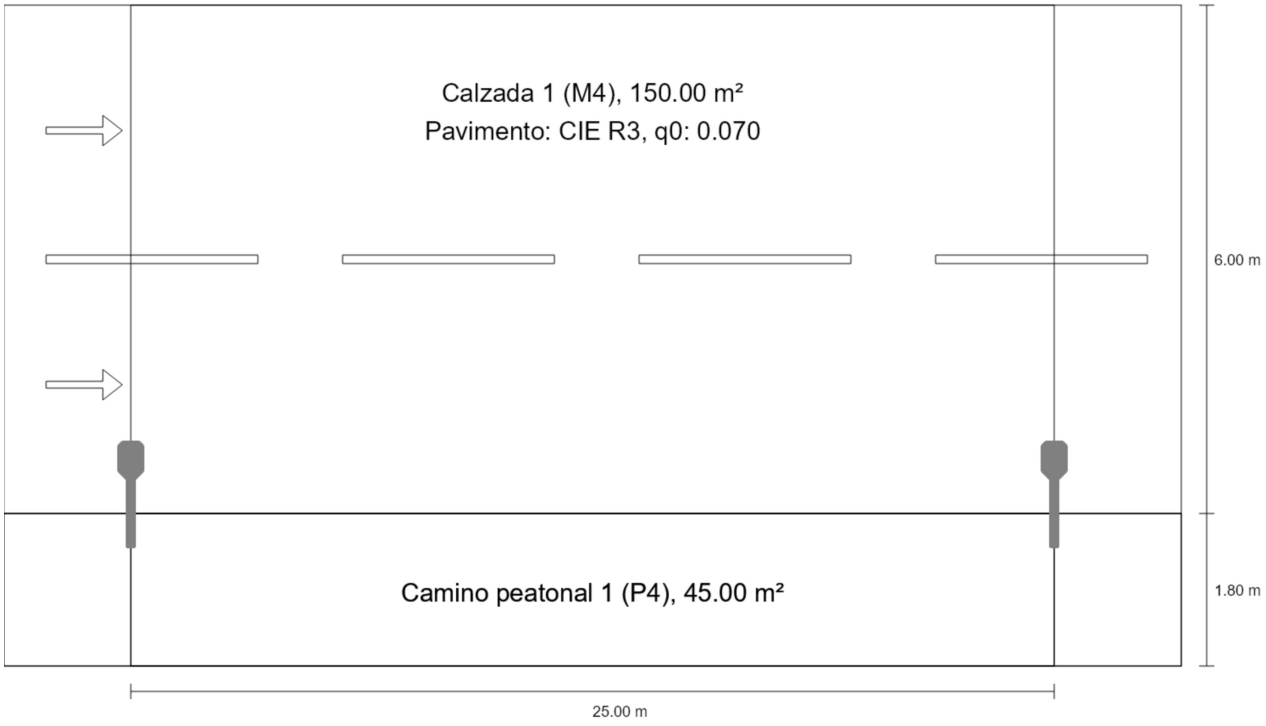
DIALux

Imágenes



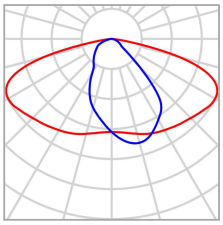
Via - Anden

Resumen (hacia EN 13201:2015)



Via - Anden

Resumen (hacia EN 13201:2015)



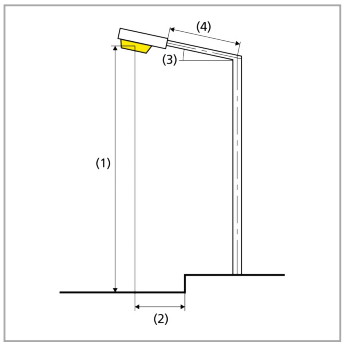
Fabricante	SYLVANIA
Nombre del artículo	P29452-LED STREET ZD229 60W NW 3P
Lámpara	1x

P	61.3 W
$\Phi_{Lámpara}$	9486 lm
$\Phi_{Luminaria}$	9486 lm
η	100.00 %

Via - Anden

Resumen (hacia EN 13201:2015)

P29452-LED STREET ZD229 60W NW 3P (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.600 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	1.000 m
Horas de trabajo anuales	4000 h: 100.0 %, 61.3 W
Vatios / recorrido	2452.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	≥ 70°: 343 cd/klm ≥ 80°: 71.2 cd/klm ≥ 90°: 0.00 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.	G*6
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.80

Via - Anden

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 (M4)	L_m	1.53 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.49	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.52	≥ 0.30	✓
Camino peatonal 1 (P4)	E_{min}	12.40 lx	≥ 1.00 lx	✓
	E_m (1)	21.52 lx	–	

(1) Informativo, no es parte de la evaluación

Resultados para indicadores de eficiencia energética

	Tamaño	Calculado	Consumo de energía
Via - Anden	D_p	0.014 W/lx*m²	–
P29452-LED STREET ZD229 60W NW 3P (unilateral abajo)	D_e	1.3 kWh/m² año	245.2 kWh/año

Via - Anden

Calzada 1 (M4)

Resultados para campo de evaluación

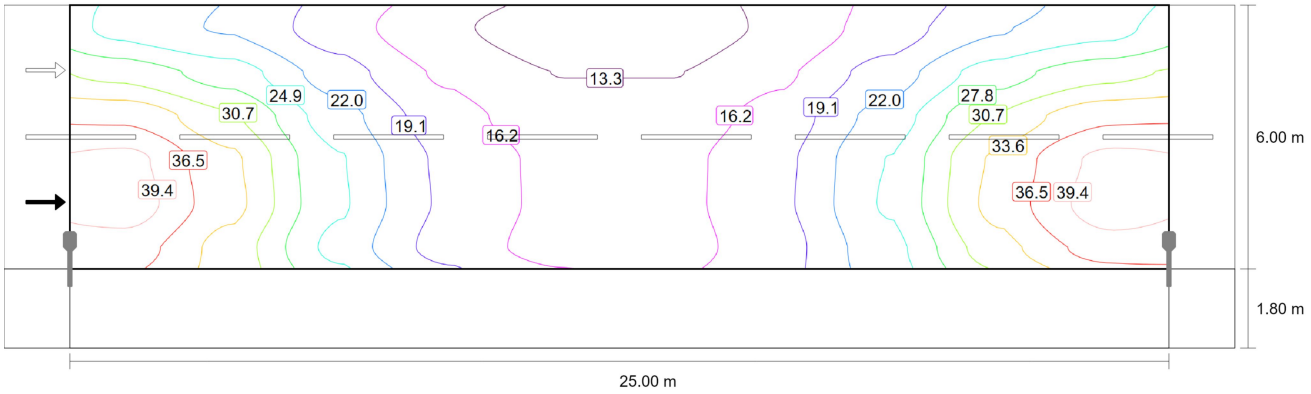
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (M4)	L_m	1.53 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.49	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.52	≥ 0.30	✓

Resultados para observador

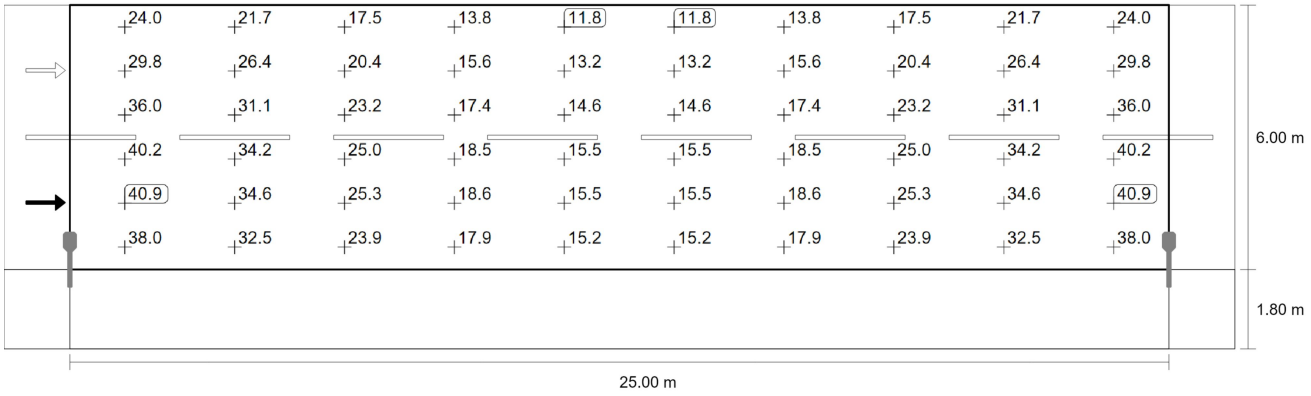
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 3.300 m, 1.500 m	L_m	1.53 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.49	≥ 0.40	✓
	U_l	0.91	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 6.300 m, 1.500 m	L_m	1.61 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.51	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓

Via - Anden

Calzada 1 (M4)



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



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

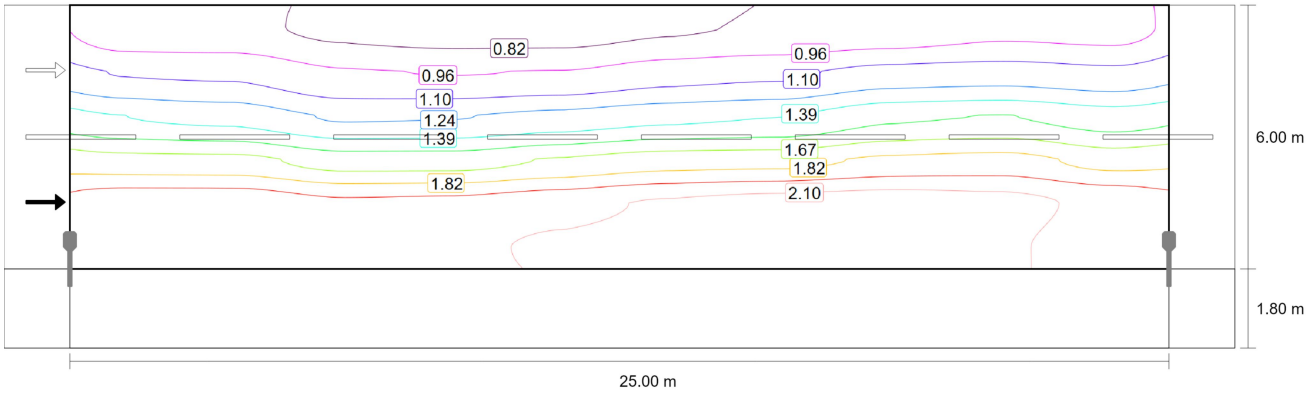
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.300	23.95	21.73	17.50	13.77	11.83	11.83	13.77	17.50	21.73	23.95
6.300	29.84	26.45	20.43	15.65	13.21	13.21	15.65	20.43	26.45	29.84
5.300	35.98	31.11	23.22	17.40	14.55	14.55	17.40	23.22	31.11	35.98
4.300	40.23	34.16	25.01	18.46	15.53	15.53	18.46	25.01	34.16	40.23
3.300	40.87	34.57	25.27	18.58	15.54	15.54	18.58	25.27	34.57	40.87
2.300	37.95	32.46	23.93	17.95	15.24	15.24	17.95	23.93	32.46	37.95

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

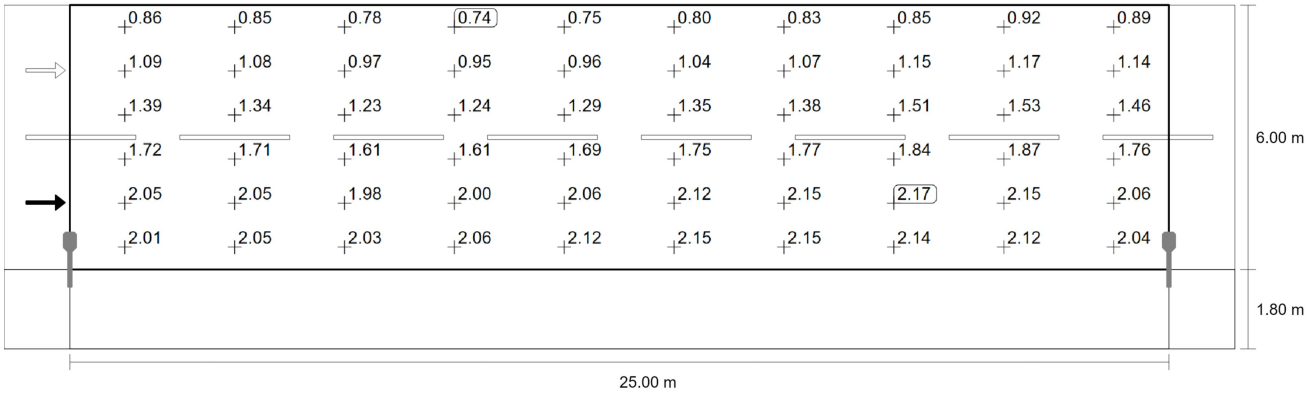
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	23.7 lx	11.8 lx	40.9 lx	0.50	0.29

Via - Anden

Calzada 1 (M4)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

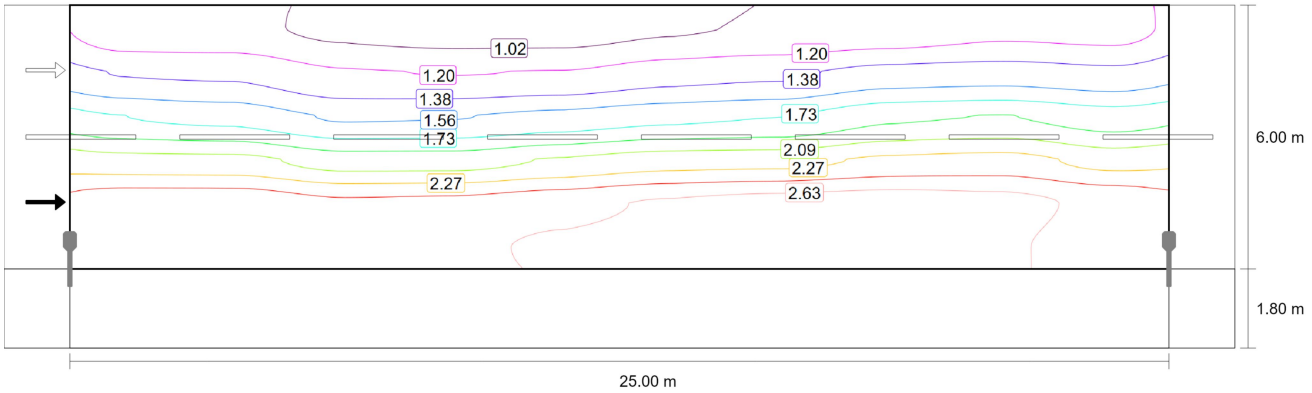
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.300	0.86	0.85	0.78	0.74	0.75	0.80	0.83	0.85	0.92	0.89
6.300	1.09	1.08	0.97	0.95	0.96	1.04	1.07	1.15	1.17	1.14
5.300	1.39	1.34	1.23	1.24	1.29	1.35	1.38	1.51	1.53	1.46
4.300	1.72	1.71	1.61	1.61	1.69	1.75	1.77	1.84	1.87	1.76
3.300	2.05	2.05	1.98	2.00	2.06	2.12	2.15	2.17	2.15	2.06
2.300	2.01	2.05	2.03	2.06	2.12	2.15	2.15	2.14	2.12	2.04

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

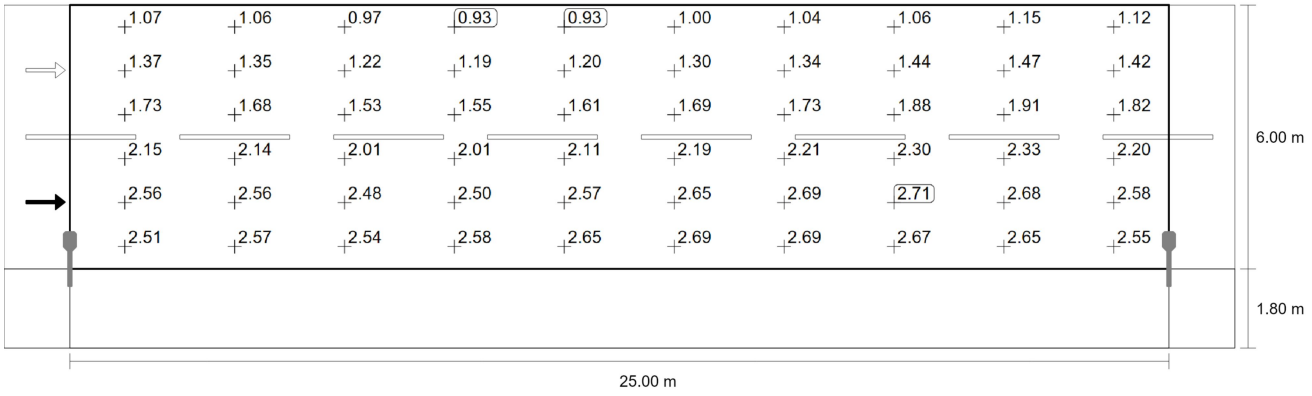
	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	1.53 cd/m²	0.74 cd/m²	2.17 cd/m²	0.49	0.34

Via - Anden

Calzada 1 (M4)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

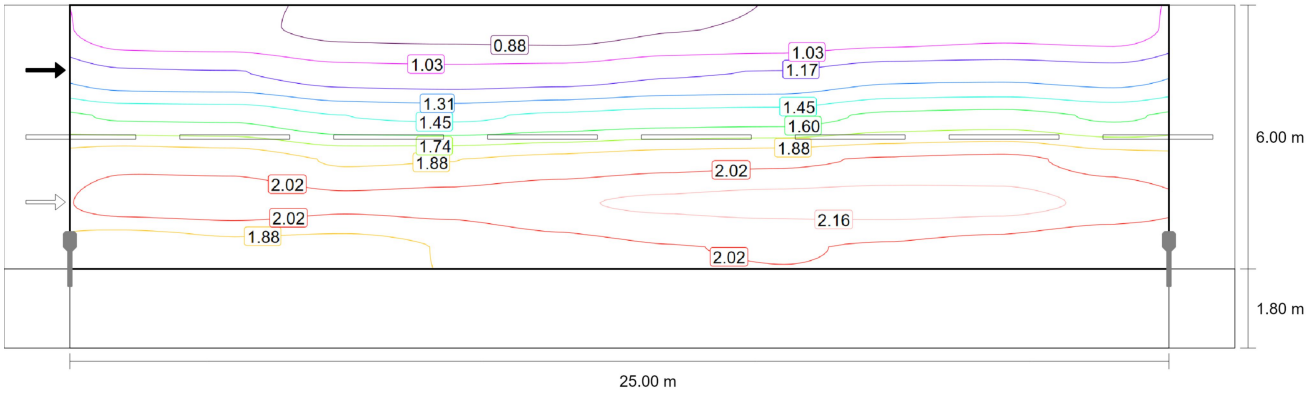
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.300	1.07	1.06	0.97	0.93	0.93	1.00	1.04	1.06	1.15	1.12
6.300	1.37	1.35	1.22	1.19	1.20	1.30	1.34	1.44	1.47	1.42
5.300	1.73	1.68	1.53	1.55	1.61	1.69	1.73	1.88	1.91	1.82
4.300	2.15	2.14	2.01	2.01	2.11	2.19	2.21	2.30	2.33	2.20
3.300	2.56	2.56	2.48	2.50	2.57	2.65	2.69	2.71	2.68	2.58
2.300	2.51	2.57	2.54	2.58	2.65	2.69	2.69	2.67	2.65	2.55

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

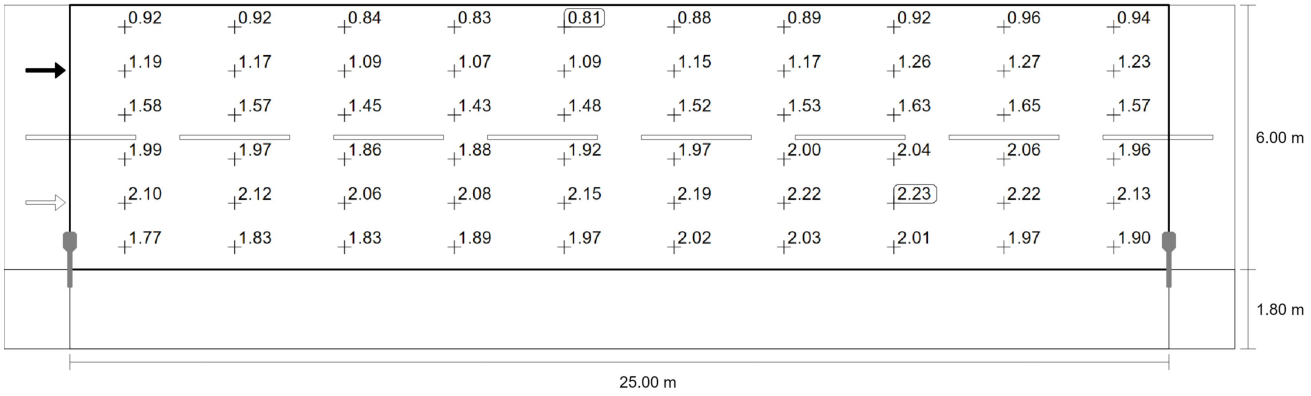
	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	1.91 cd/m²	0.93 cd/m²	2.71 cd/m²	0.49	0.34

Via - Anden

Calzada 1 (M4)



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



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

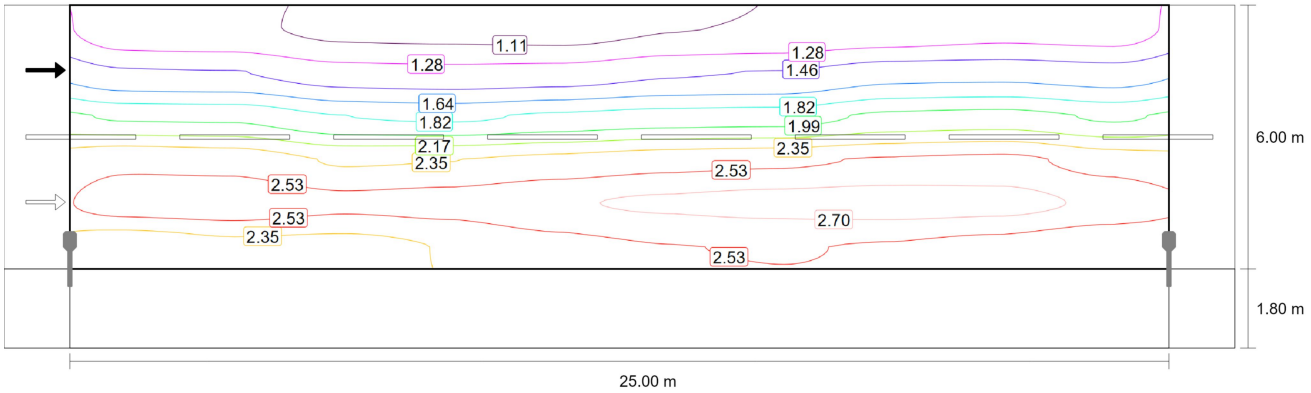
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.300	0.92	0.92	0.84	0.83	0.81	0.88	0.89	0.92	0.96	0.94
6.300	1.19	1.17	1.09	1.07	1.09	1.15	1.17	1.26	1.27	1.23
5.300	1.58	1.57	1.45	1.43	1.48	1.52	1.53	1.63	1.65	1.57
4.300	1.99	1.97	1.86	1.88	1.92	1.97	2.00	2.04	2.06	1.96
3.300	2.10	2.12	2.06	2.08	2.15	2.19	2.22	2.23	2.22	2.13
2.300	1.77	1.83	1.83	1.89	1.97	2.02	2.03	2.01	1.97	1.90

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

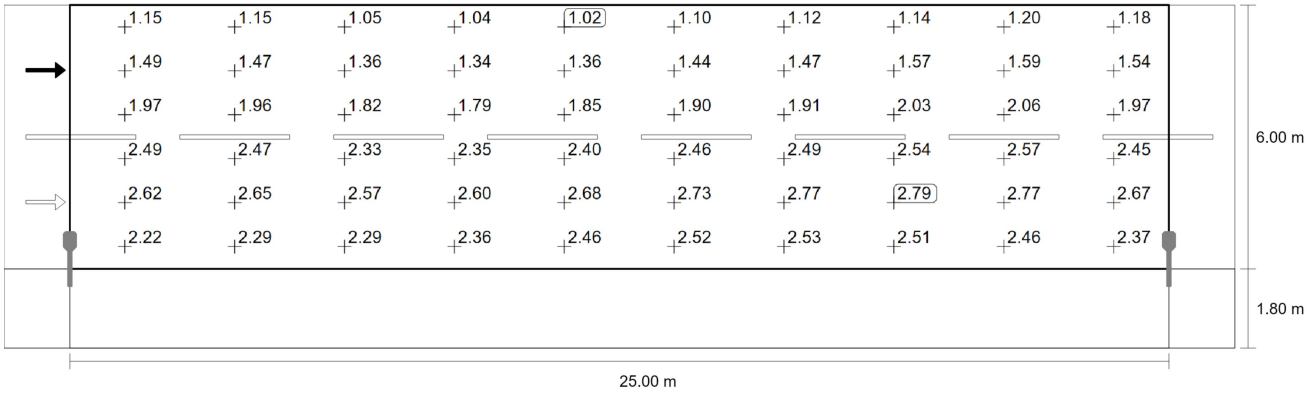
	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	1.61 cd/m²	0.81 cd/m²	2.23 cd/m²	0.51	0.36

Via - Anden

Calzada 1 (M4)



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



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

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.300	1.15	1.15	1.05	1.04	1.02	1.10	1.12	1.14	1.20	1.18
6.300	1.49	1.47	1.36	1.34	1.36	1.44	1.47	1.57	1.59	1.54
5.300	1.97	1.96	1.82	1.79	1.85	1.90	1.91	2.03	2.06	1.97
4.300	2.49	2.47	2.33	2.35	2.40	2.46	2.49	2.54	2.57	2.45
3.300	2.62	2.65	2.57	2.60	2.68	2.73	2.77	2.79	2.77	2.67
2.300	2.22	2.29	2.29	2.36	2.46	2.52	2.53	2.51	2.46	2.37

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

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	2.01 cd/m²	1.02 cd/m²	2.79 cd/m²	0.51	0.36

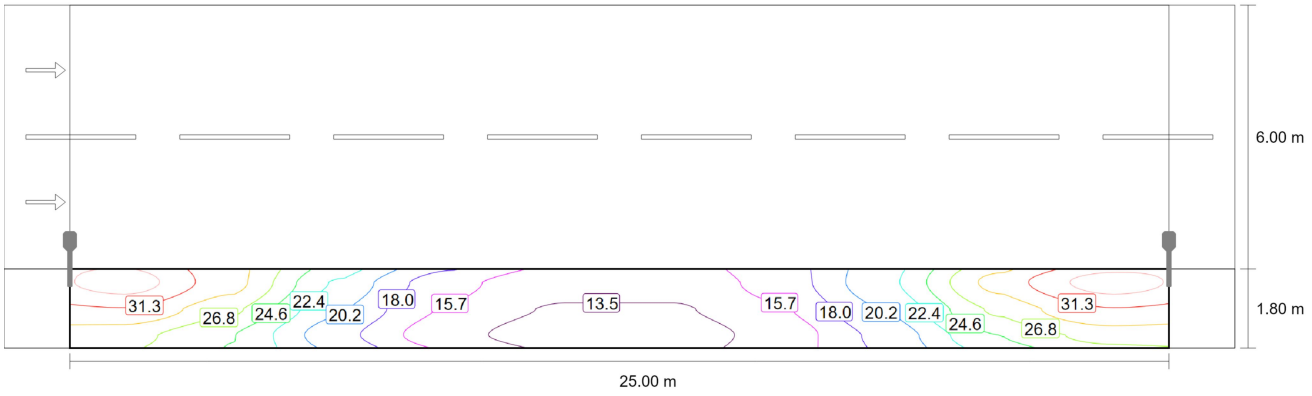
Via - Anden

Camino peatonal 1 (P4)

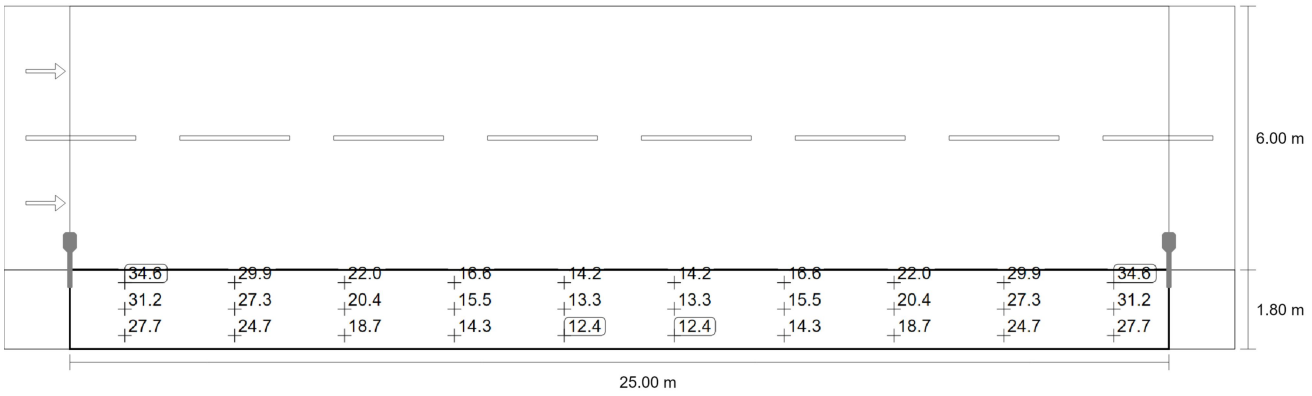
Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (P4)	E_{min}	12.40 lx	≥ 1.00 lx	✓
	E_m (1)	21.52 lx	–	

(1) Informativo, no es parte de la evaluación



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



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

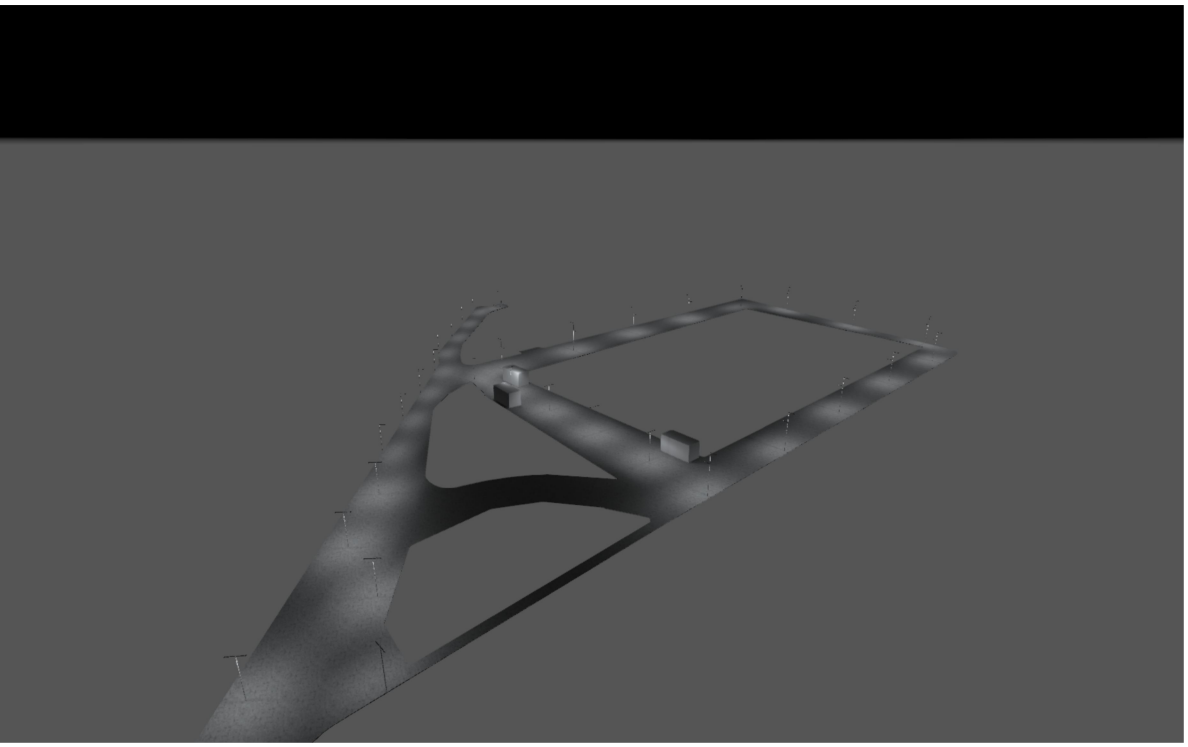
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
1.500	34.62	29.91	22.05	16.60	14.16	14.16	16.60	22.05	29.91	34.62
0.900	31.19	27.31	20.41	15.46	13.30	13.30	15.46	20.41	27.31	31.19
0.300	27.65	24.66	18.72	14.35	12.40	12.40	14.35	18.72	24.66	27.65

Via - Anden

Camino peatonal 1 (P4)

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

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	21.5 lx	12.4 lx	34.6 lx	0.58	0.36



Parque Lineal Cienaga de Oro

Created with DIALux

Contenido

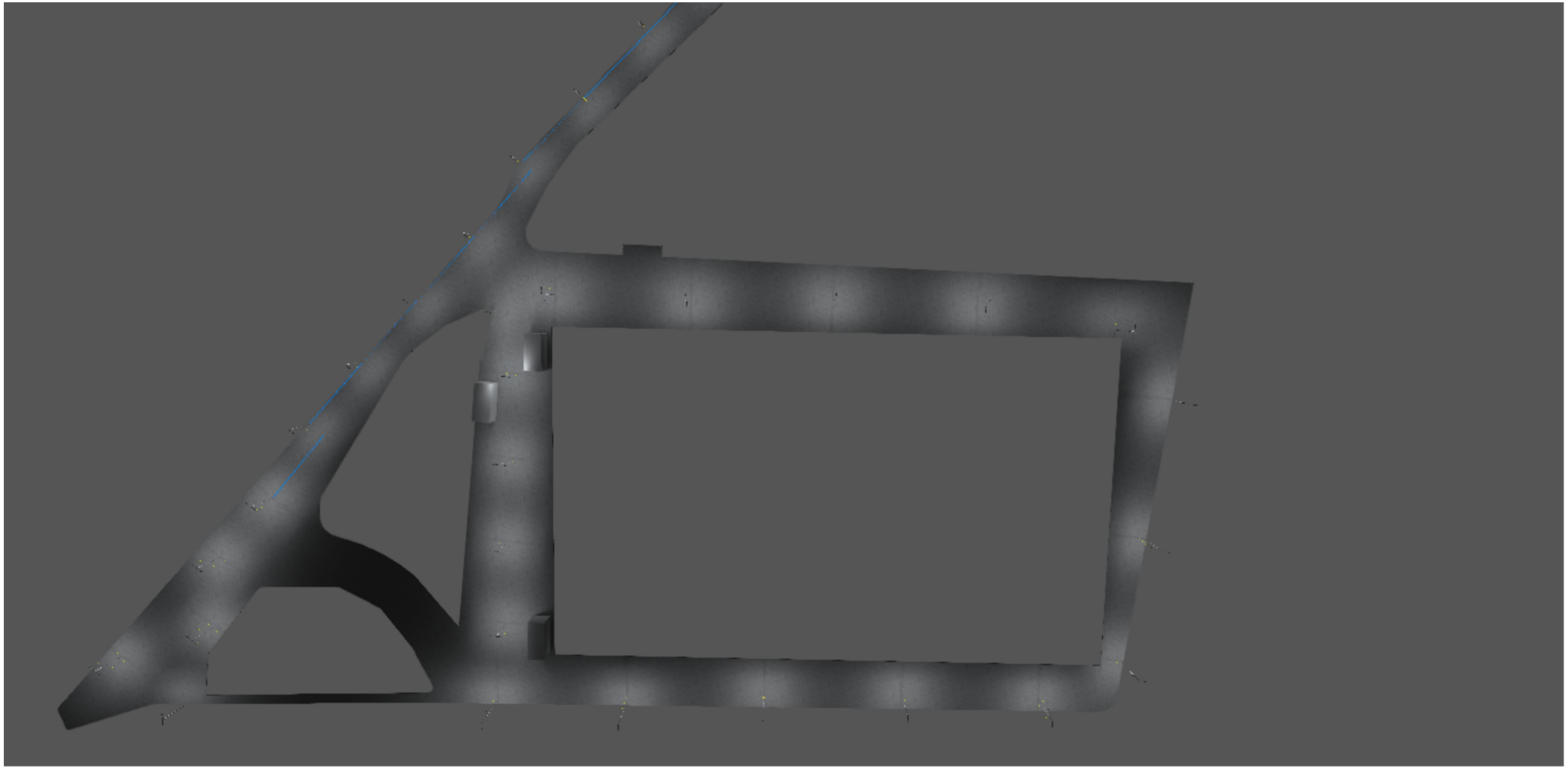
Portada 1
Contenido 2
Imágenes 3
Lista de luminarias 6

Terreno 1

Plano de situación de luminarias 7
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 12
Malecon-1 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 14
Plazoleta / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 15
Sendero peatonal / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 16
Sendero peatonal / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 17
Sendero peatonal / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 18

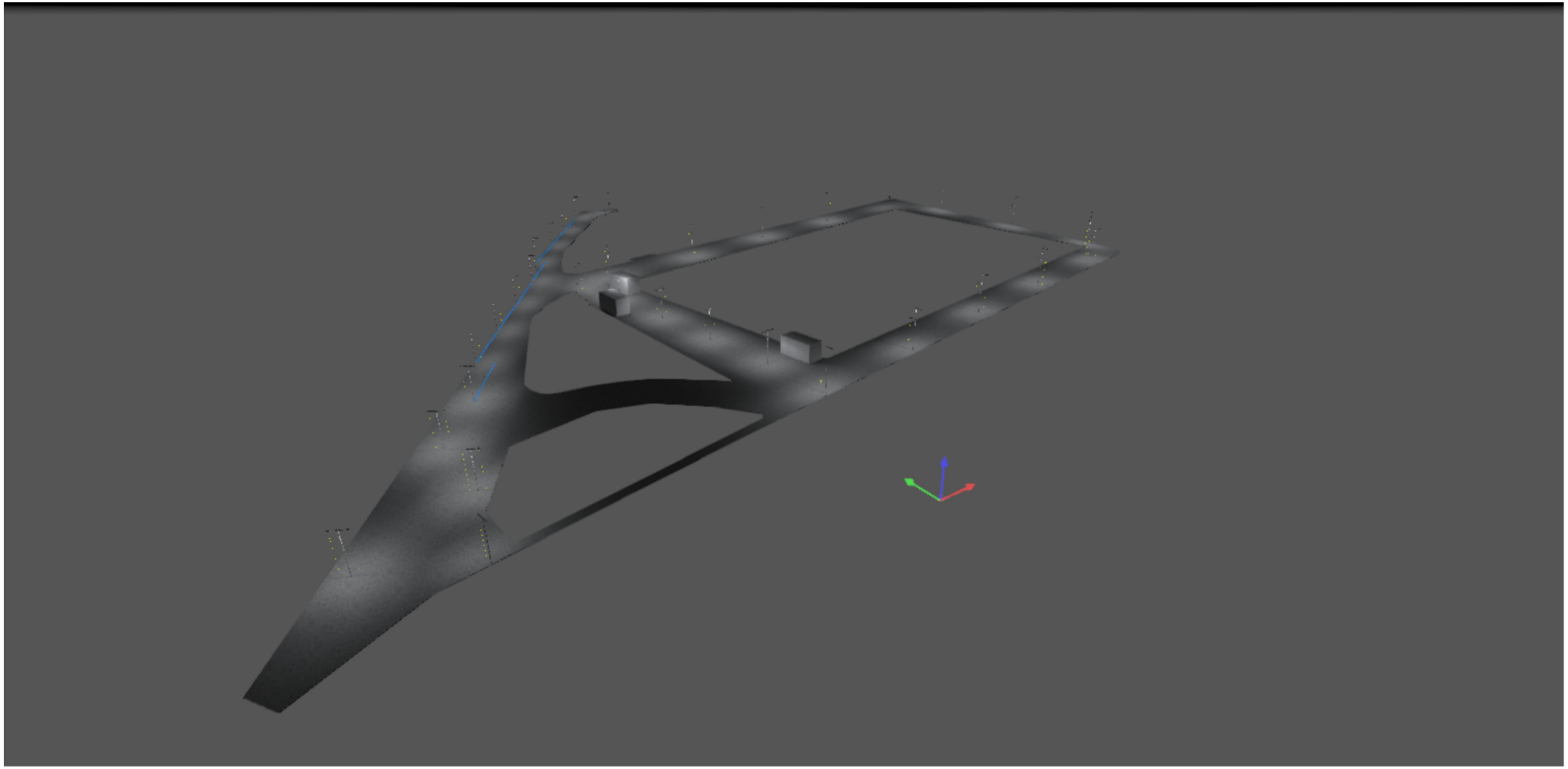
DIALux

Imágenes



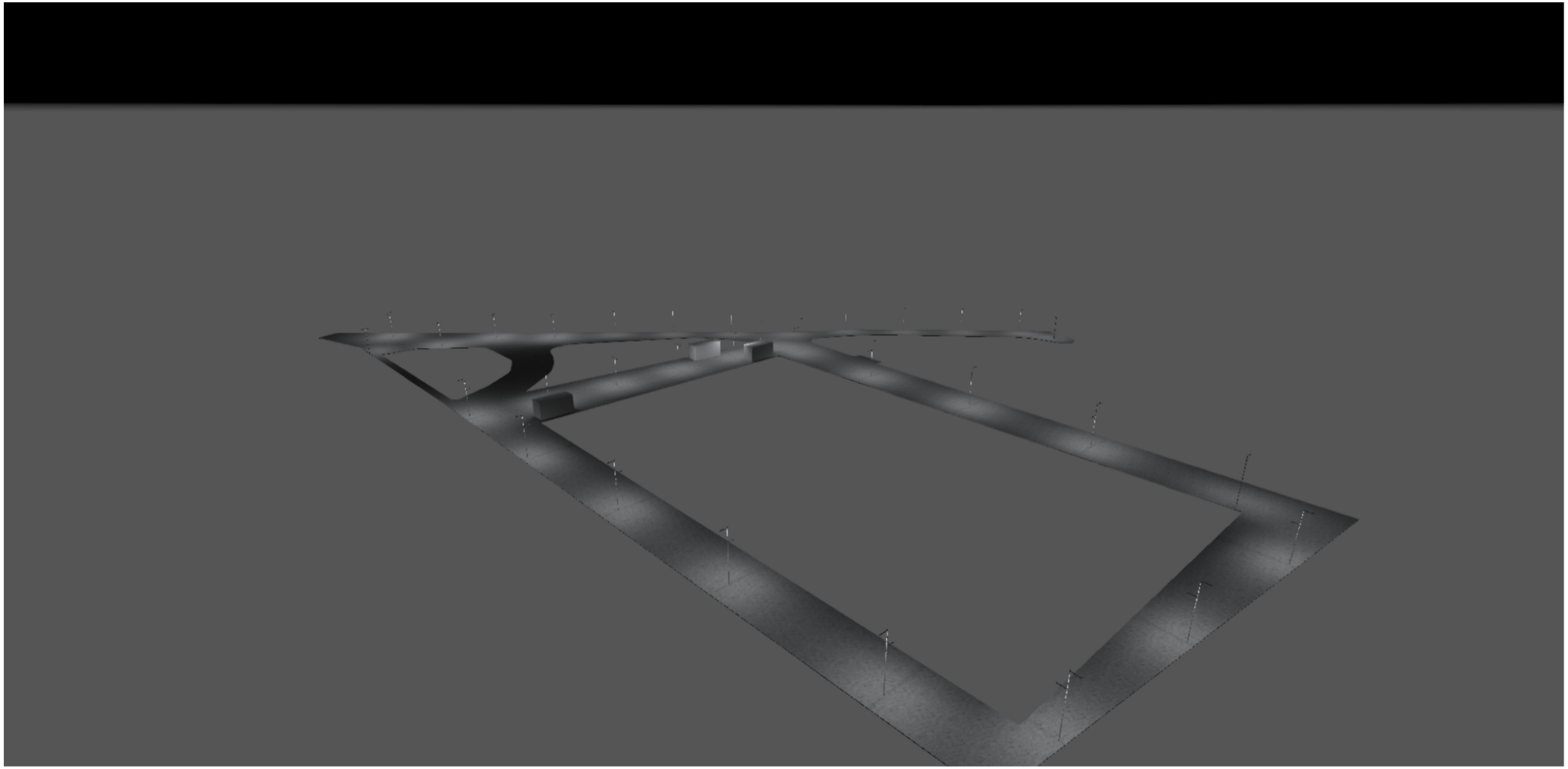
DIALux

Imágenes



DIALux

Imágenes



DIALux

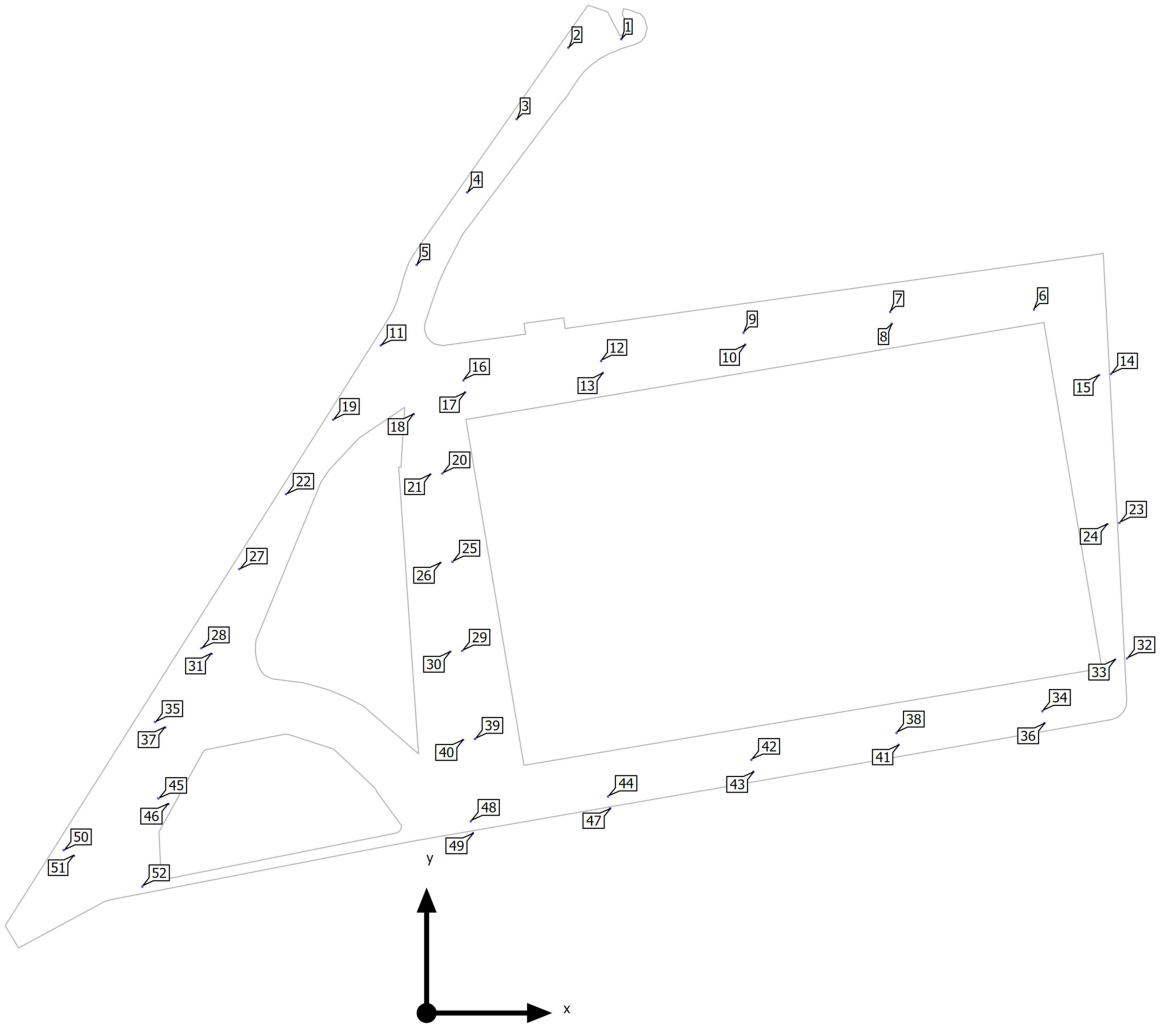
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
342732 lm	2212.6 W	154.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
39	SYLVANIA		P29450-LED STREET ZD229 35W NW 3P	36.3 W	5626 lm	155.2 lm/W
13	SYLVANIA		P29452-LED STREET ZD229 60W NW 3P	61.3 W	9486 lm	154.8 lm/W

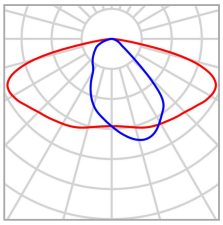
Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SYLVANIA	P	36.3 W
Nombre del artículo	P29450-LED STREET ZD229 35W NW 3P	$\Phi_{Luminaria}$	5626 lm
Lámpara	1x		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
33.057 m	165.500 m	5.950 m	1
24.068 m	164.073 m	5.950 m	2
15.274 m	151.918 m	5.950 m	3
6.871 m	139.470 m	5.950 m	4
-1.722 m	127.147 m	5.950 m	5
79.071 m	117.134 m	5.950 m	8
54.148 m	113.590 m	5.950 m	10
-7.799 m	113.462 m	5.950 m	11
29.948 m	108.790 m	5.950 m	13
114.281 m	108.413 m	5.950 m	15
6.548 m	105.490 m	5.950 m	17
-2.181 m	101.791 m	5.950 m	18
-15.891 m	100.839 m	5.950 m	19

Terreno 1

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.653 m	91.691 m	5.950 m	20
0.632 m	91.549 m	5.950 m	21
-23.913 m	88.183 m	5.950 m	22
115.684 m	83.105 m	5.950 m	24
4.373 m	76.672 m	5.950 m	25
2.353 m	76.530 m	5.950 m	26
-31.842 m	75.456 m	5.950 m	27
-38.304 m	61.992 m	5.950 m	28
6.048 m	61.551 m	5.950 m	29
4.027 m	61.409 m	5.950 m	30
-36.550 m	61.053 m	5.950 m	31
117.013 m	60.076 m	5.950 m	33
104.641 m	51.279 m	5.950 m	34
-46.178 m	49.466 m	5.950 m	35
-44.424 m	48.527 m	5.950 m	37
79.846 m	47.597 m	5.950 m	38
8.210 m	46.561 m	5.950 m	39
6.189 m	46.419 m	5.950 m	40
55.176 m	43.023 m	5.950 m	42
30.830 m	36.787 m	5.950 m	44
-45.635 m	36.463 m	5.950 m	45
-43.880 m	35.524 m	5.950 m	46
7.508 m	32.584 m	5.950 m	48
-61.688 m	27.675 m	5.950 m	50

DIALux

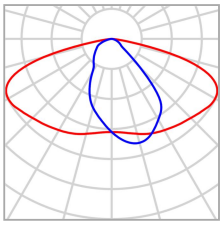
Terreno 1

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
-59.934 m	26.736 m	5.950 m	51
-48.324 m	21.472 m	5.950 m	52

Terreno 1

Plano de situación de luminarias



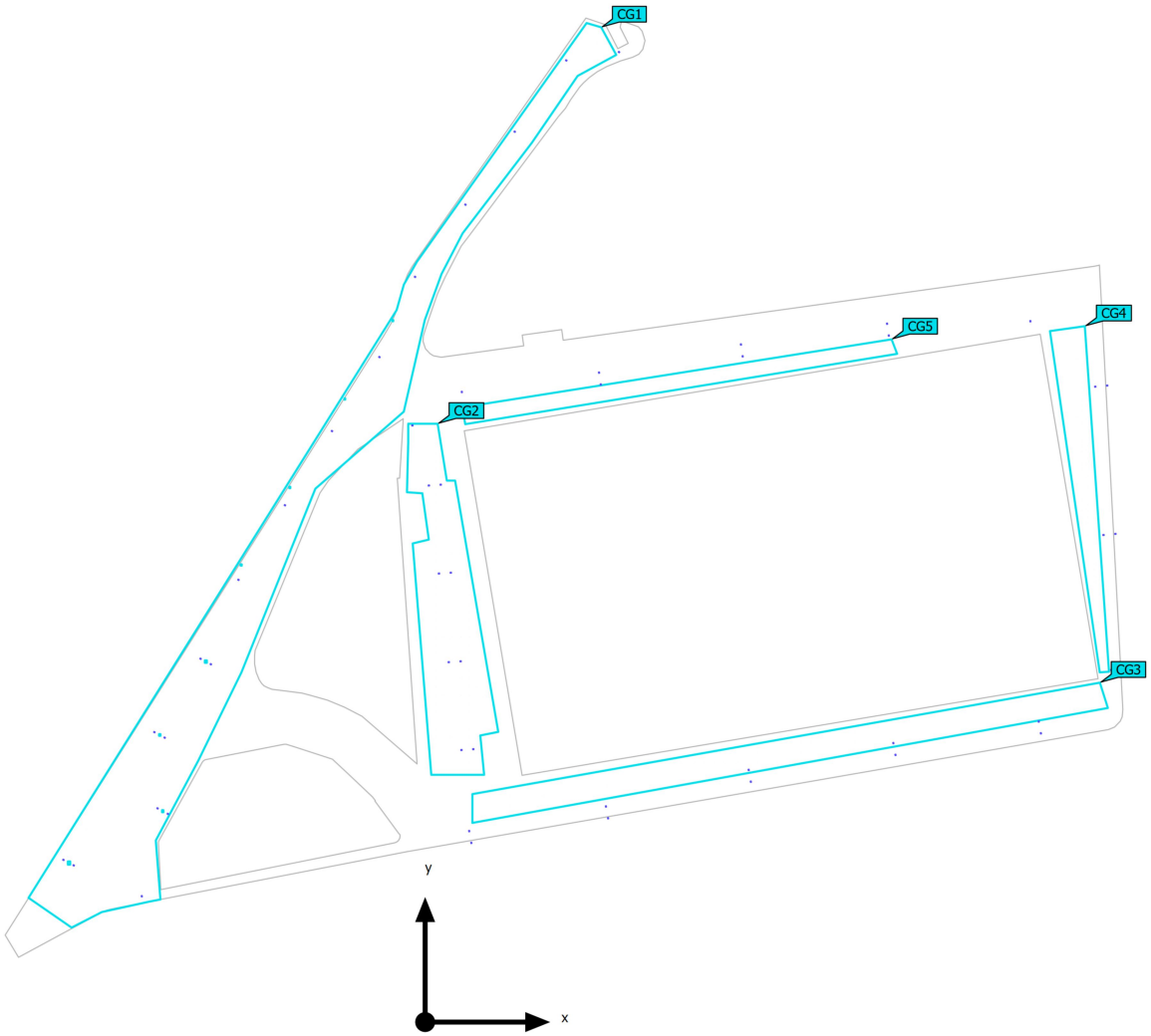
Fabricante	SYLVANIA	P	61.3 W
Nombre del artículo	P29452-LED STREET ZD229 60W NW 3P	$\Phi_{Luminaria}$	9486 lm
Lámpara	1x		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
103.210 m	119.579 m	7.950 m	6
78.776 m	119.152 m	7.950 m	7
53.853 m	115.609 m	7.950 m	9
29.653 m	110.809 m	7.950 m	12
116.312 m	108.602 m	7.950 m	14
6.253 m	107.509 m	7.950 m	16
117.715 m	83.294 m	7.950 m	23
119.044 m	60.265 m	7.950 m	32
105.006 m	49.272 m	7.950 m	36
80.211 m	45.590 m	7.950 m	41
55.541 m	41.016 m	7.950 m	43
31.195 m	34.780 m	7.950 m	47
7.873 m	30.577 m	7.950 m	49

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

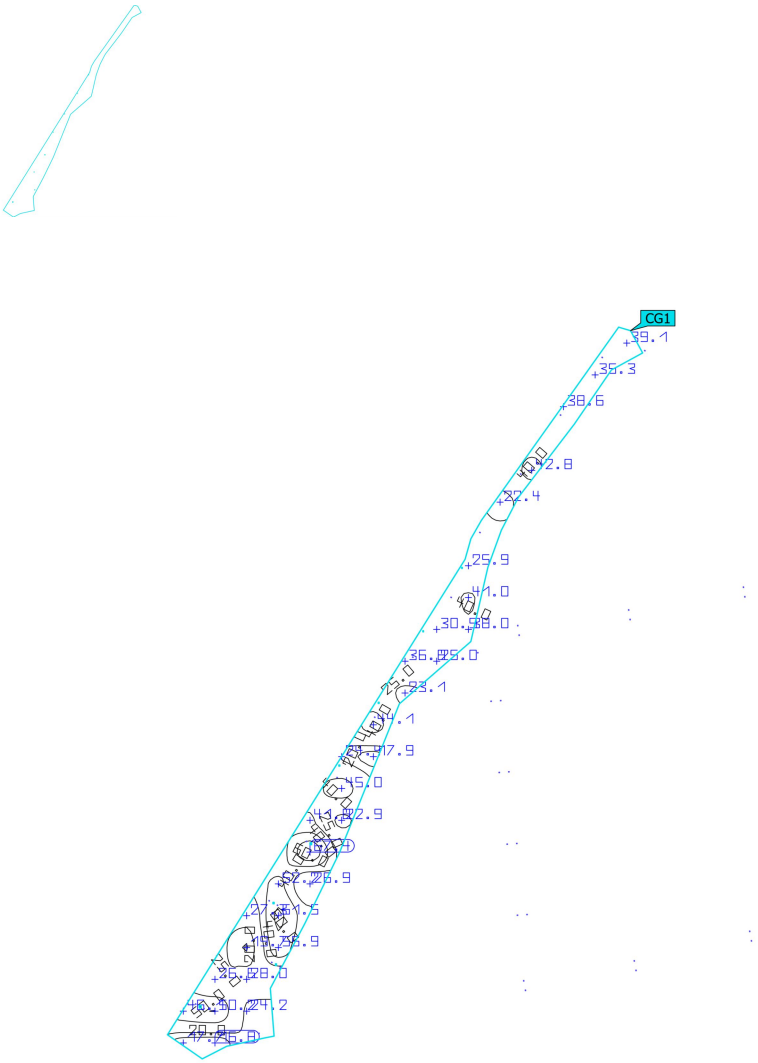
Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Malecon-1 Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	34.9 lx	16.8 lx	67.4 lx	0.48	0.25	CG1
Plazoleta Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	46.7 lx	16.3 lx	76.3 lx	0.35	0.21	CG2
Sendero peatonal Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	30.0 lx	8.69 lx	66.9 lx	0.29	0.13	CG3
Sendero peatonal Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	28.3 lx	9.66 lx	65.9 lx	0.34	0.15	CG4
Sendero peatonal Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	32.6 lx	13.1 lx	65.6 lx	0.40	0.20	CG5

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

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Malecon-1

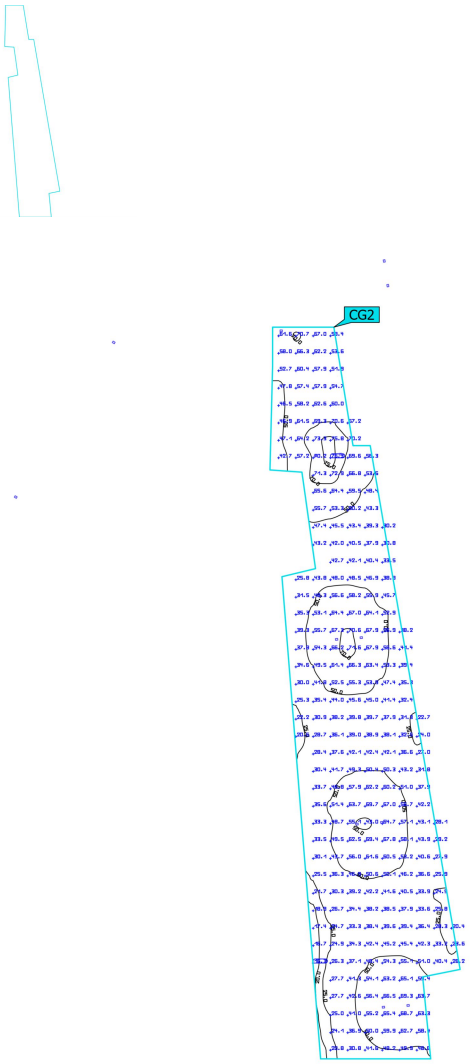


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Malecon-1 Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	34.9 lx	16.8 lx	67.4 lx	0.48	0.25	CG1

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

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Plazoleta

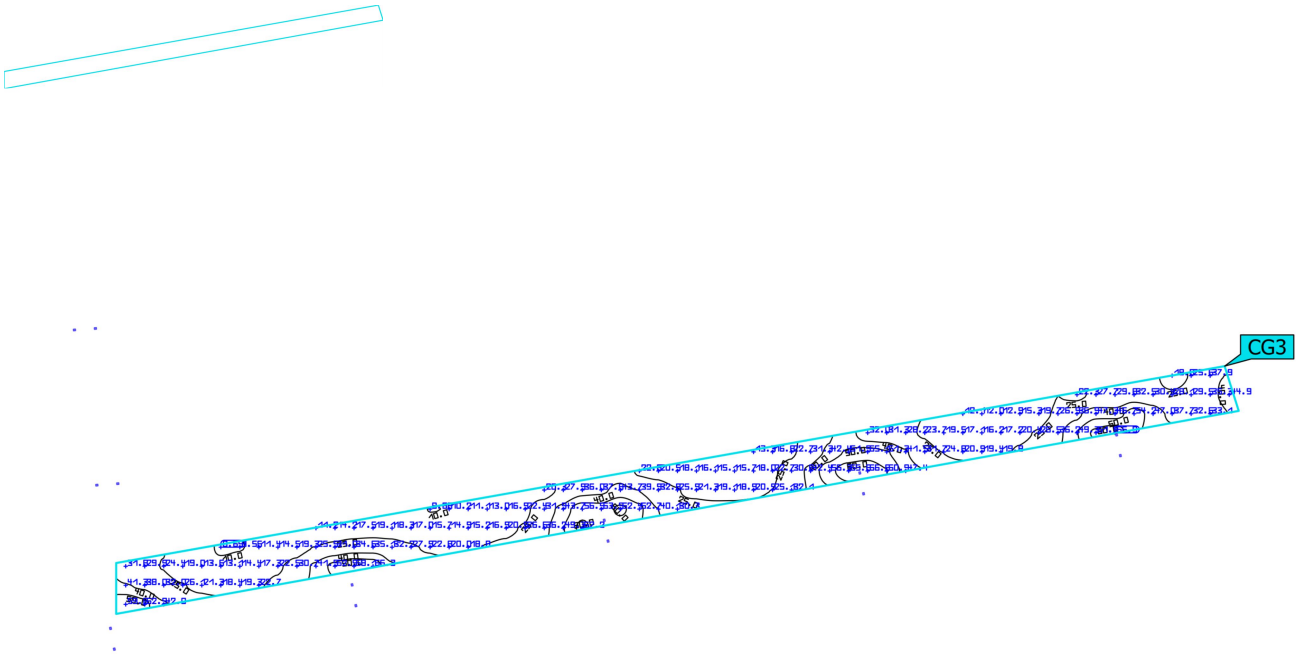


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Plazoleta Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	46.7 lx	16.3 lx	76.3 lx	0.35	0.21	CG2

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

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Sendero peatonal

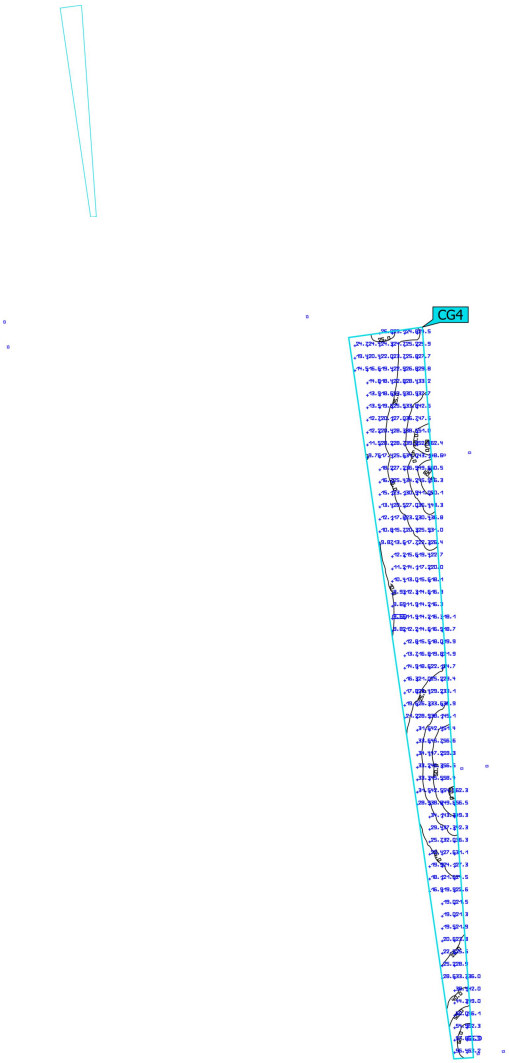


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Sendero peatonal Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	30.0 lx	8.69 lx	66.9 lx	0.29	0.13	CG3

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

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Sendero peatonal

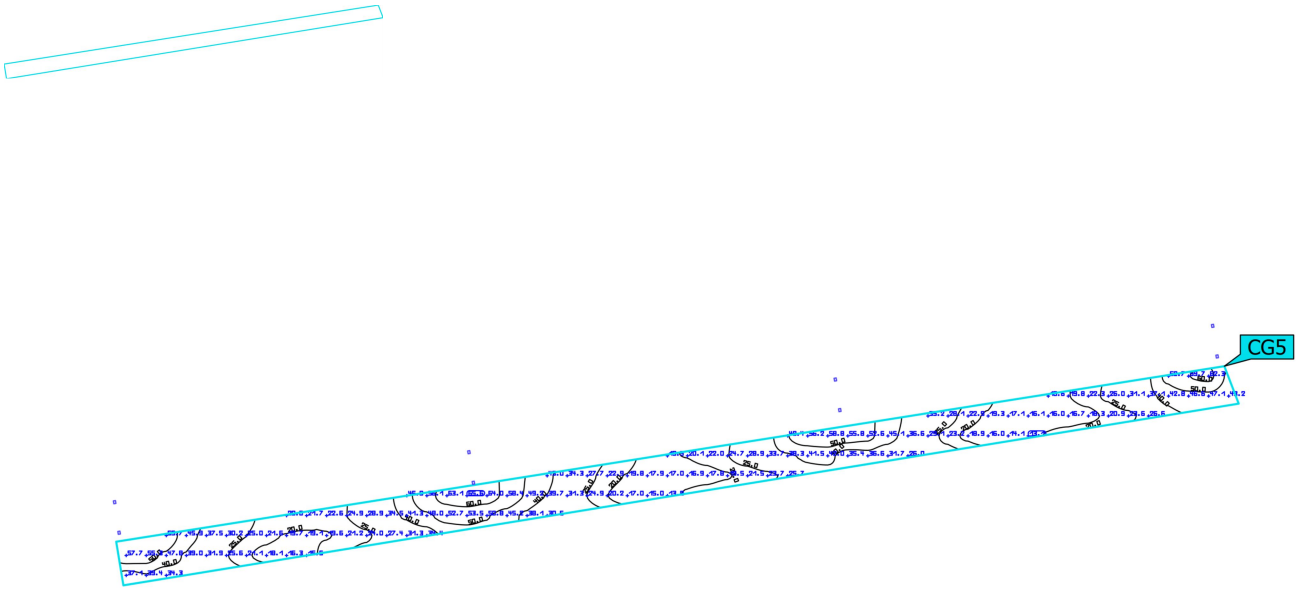


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Sendero peatonal Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	28.3 lx	9.66 lx	65.9 lx	0.34	0.15	CG4

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

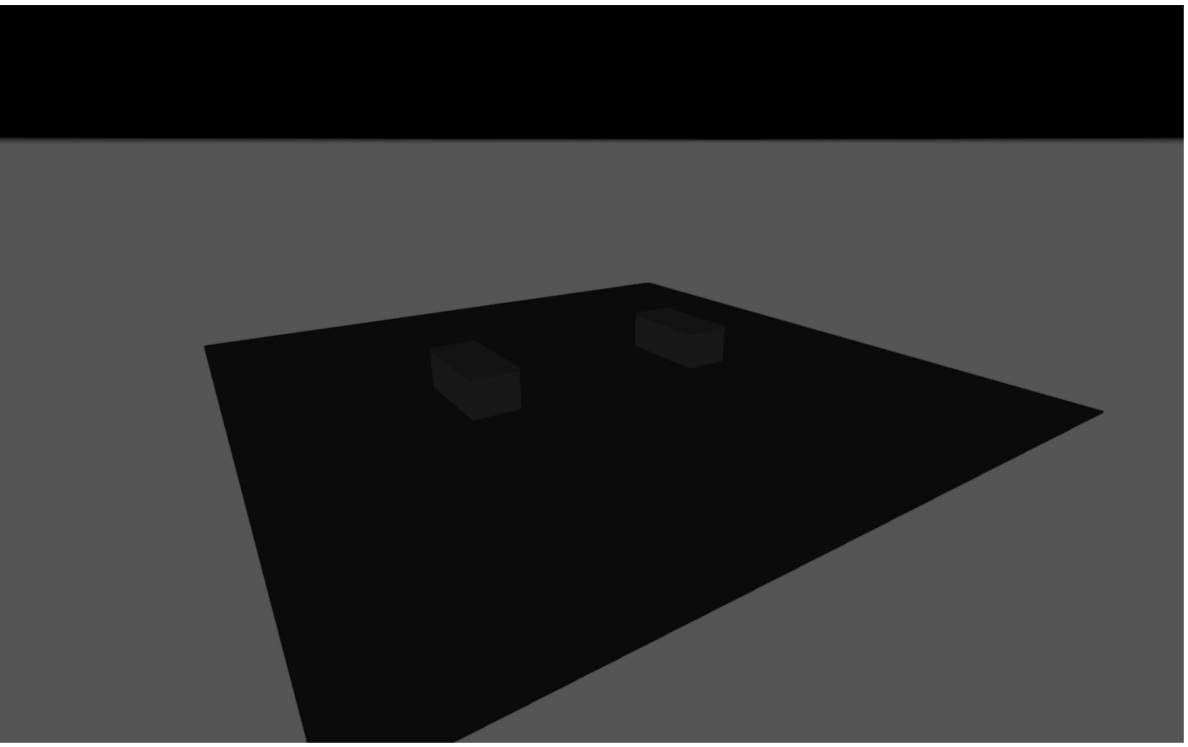
Terreno 1 (Escena de luz 1)

Sendero peatonal



Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Sendero peatonal Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	32.6 lx	13.1 lx	65.6 lx	0.40	0.20	CG5

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



MODULOS DE VENTA

Created with DIALux

DIALux

Contenido

Portada 1
Contenido 2
Lista de luminarias 3

Terreno 1 - Edificación 1
Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 4

Terreno 1 - Edificación 2
Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 6

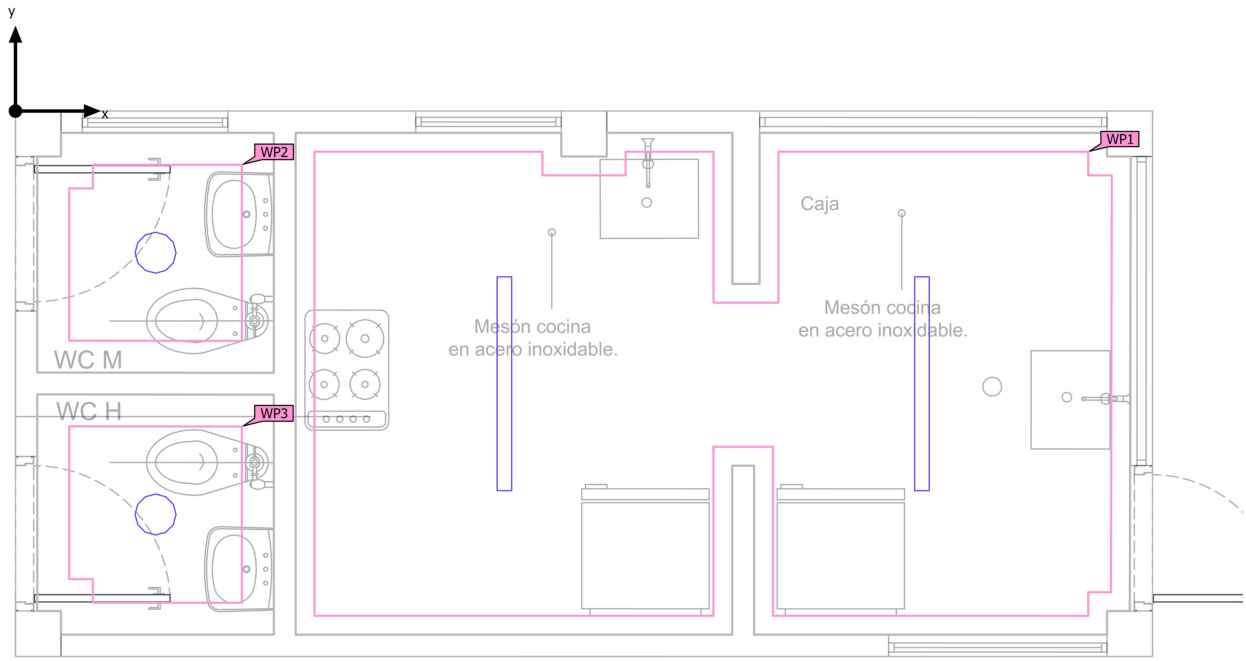
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
22624 lm	215.2 W	105.1 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	17.9 W	1157 lm	64.8 lm/W
4	SYLVANIA		P25609-LED HERMETICA 36W DL UNV	35.9 W	4499 lm	125.3 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

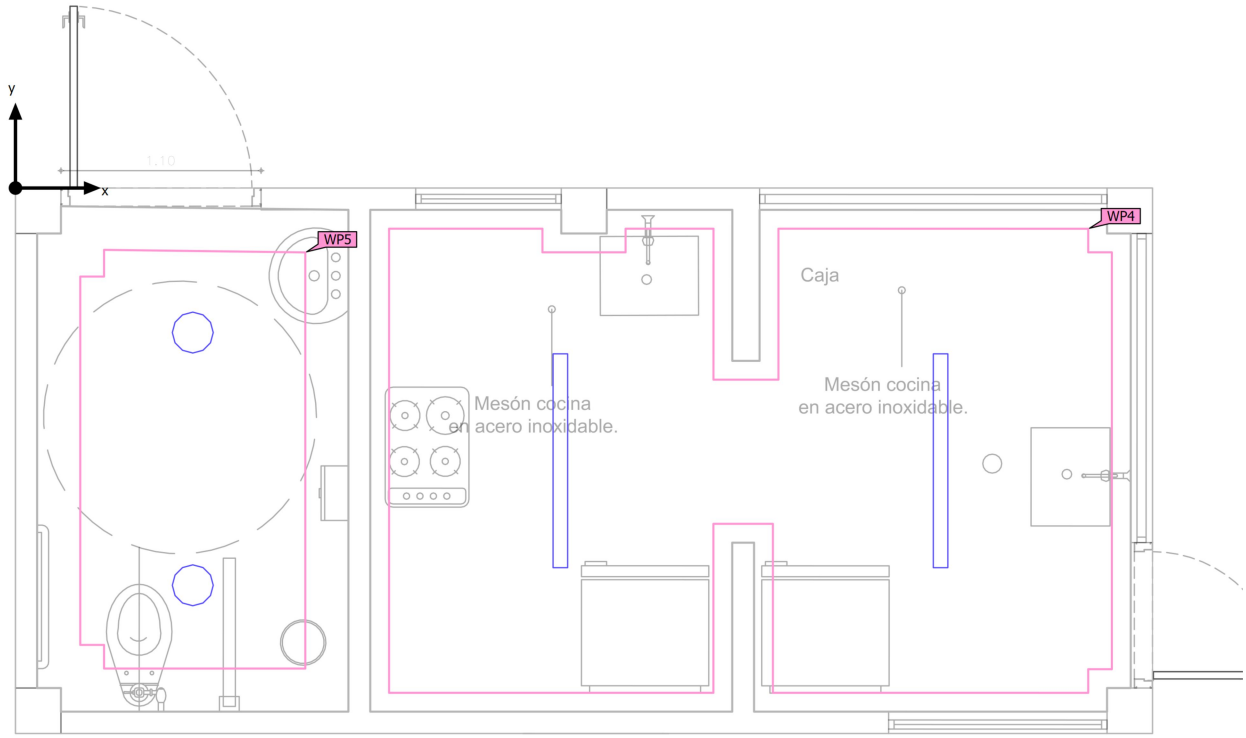
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (MODULO 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.850 m, Zona marginal: 0.104 m	373 lx (≥ 200 lx) ✓	162 lx	554 lx	0.43 (≥ 0.40) ✓	0.29	WP1
Plano útil (WC1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.850 m, Zona marginal: 0.175 m	304 lx (≥ 200 lx) ✓	259 lx	333 lx	0.85 (≥ 0.40) ✓	0.78	WP2
Plano útil (WC2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.850 m, Zona marginal: 0.175 m	304 lx (≥ 200 lx) ✓	266 lx	330 lx	0.88 (≥ 0.40) ✓	0.81	WP3

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

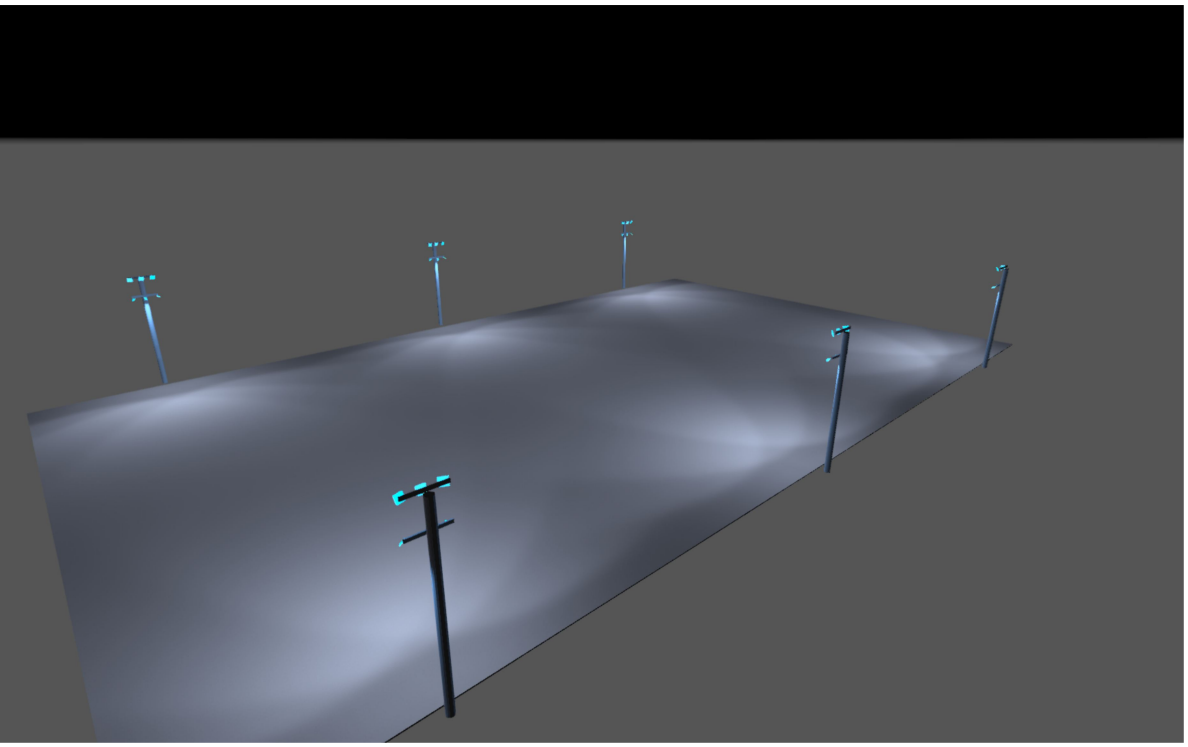


Edificación 2 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (MODULO 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.850 m, Zona marginal: 0.104 m	399 lx (≥ 200 lx) ✓	213 lx	576 lx	0.53 (≥ 0.40) ✓	0.37	WP4
Plano útil (WC PMR) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.850 m, Zona marginal: 0.237 m	230 lx (≥ 200 lx) ✓	182 lx	263 lx	0.79 (≥ 0.40) ✓	0.69	WP5



PLAZA 6 DE ENERO

Created with DIALux

Contenido

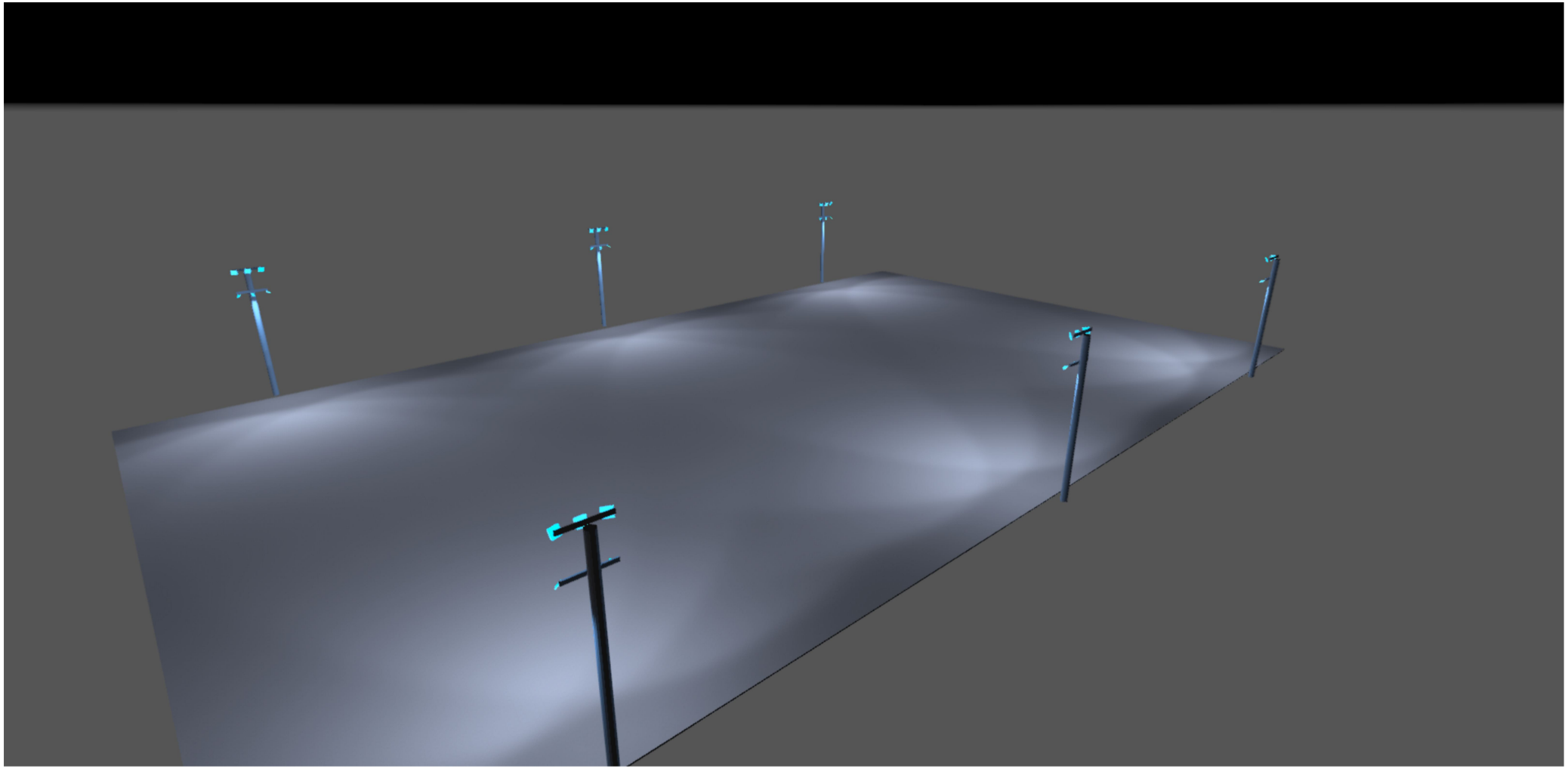
Portada 1
Contenido 2
Imágenes 3
Lista de luminarias 5

Terreno 1

Plano de situación de luminarias 6
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 11
Cancha de Futbol / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 15

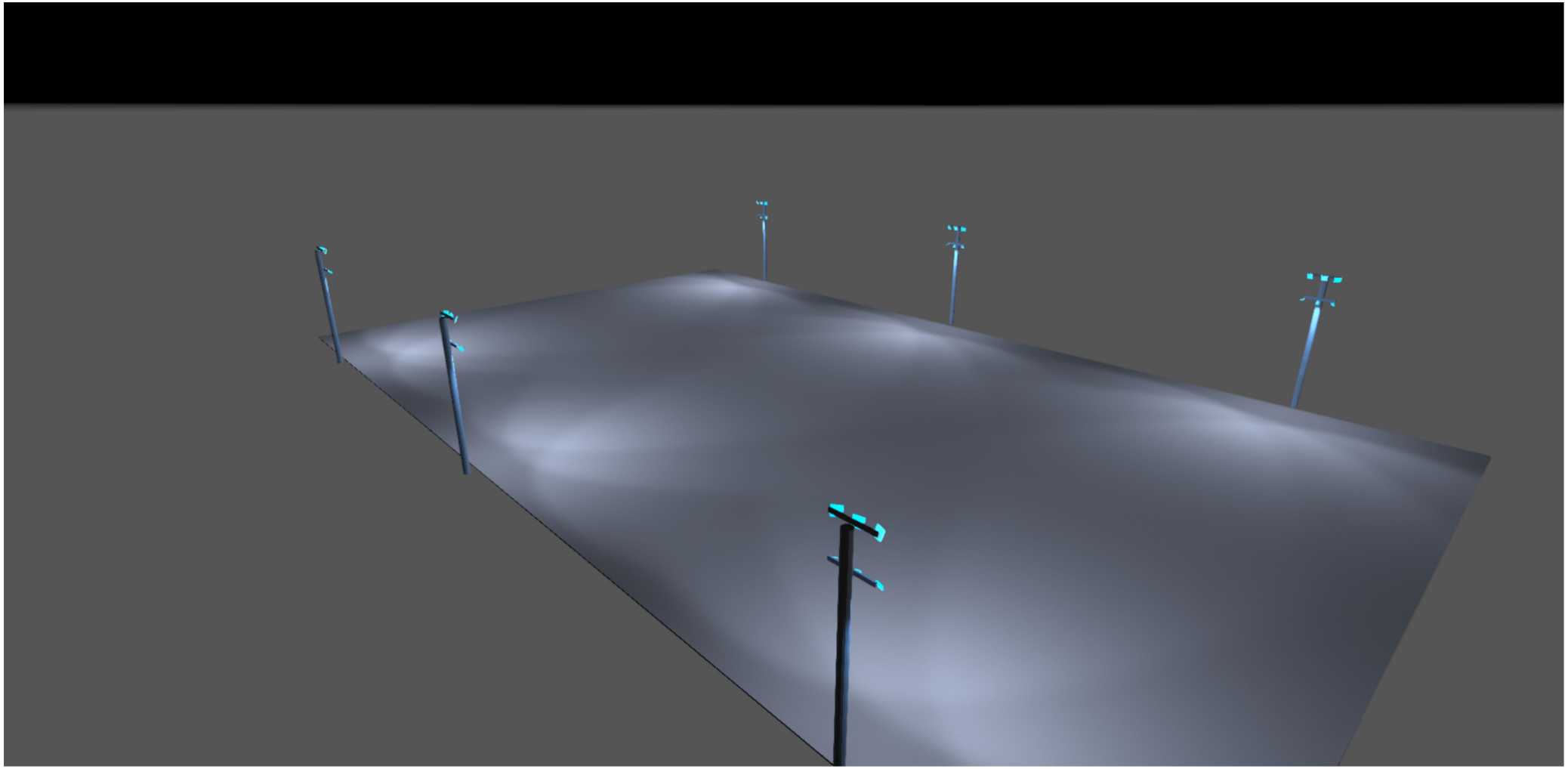
DIALux

Imágenes



DIALux

Imágenes



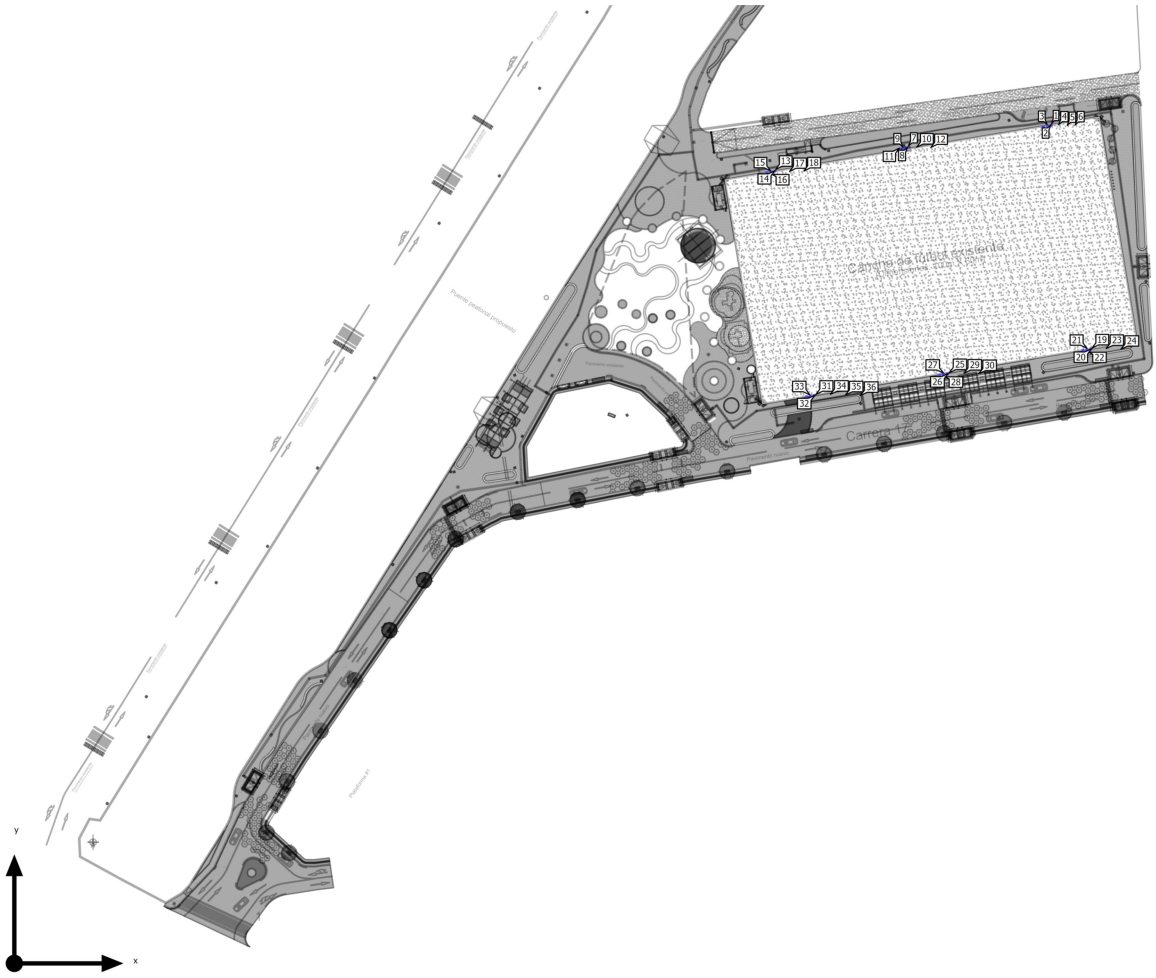
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
1308024 lm	10814.4 W	121.0 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
18	SYLVANIA		P23681 - LED JETA PRO 200W DL UNV	194.3 W	24917 lm	128.2 lm/W
18	SYLVANIA		P29743 - LED JETA PRO 400W DL UNV	406.5 W	47751 lm	117.5 lm/W

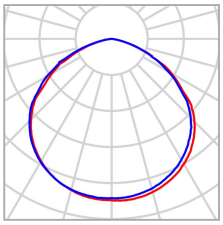
Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SYLVANIA	P	194.3 W
Nombre del artículo	P23681 - LED JETA PRO 200W DL UNV	$\Phi_{Luminaria}$	24917 lm
Lámpara	1x		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
272.271 m	220.262 m	10.000 m	2
271.294 m	220.138 m	10.000 m	3
270.280 m	219.945 m	10.000 m	6
234.575 m	214.397 m	10.000 m	8
233.573 m	214.200 m	10.000 m	10
232.583 m	214.080 m	10.000 m	12
199.666 m	208.193 m	10.000 m	14
198.632 m	208.014 m	10.000 m	15
197.674 m	207.876 m	10.000 m	18
282.655 m	161.376 m	10.000 m	20
281.715 m	161.291 m	10.000 m	21
280.663 m	161.060 m	10.000 m	24
245.043 m	154.913 m	10.000 m	26

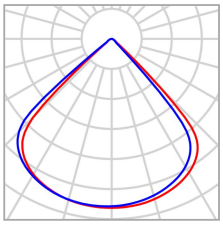
Terreno 1

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
244.047 m	154.816 m	10.000 m	27
243.051 m	154.596 m	10.000 m	30
210.045 m	149.211 m	10.000 m	32
209.040 m	149.069 m	10.000 m	34
208.053 m	148.894 m	10.000 m	36

Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SYLVANIA	P	406.5 W
Nombre del artículo	P29743 - LED JETA PRO 400W DL UNV	$\Phi_{Luminaria}$	47751 lm
Lámpara	1x		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
272.271 m	220.262 m	12.000 m	1
271.332 m	220.070 m	12.000 m	4
270.280 m	219.945 m	12.000 m	5
234.575 m	214.397 m	12.000 m	7
233.552 m	214.224 m	12.000 m	9
232.583 m	214.080 m	12.000 m	11
199.666 m	208.193 m	12.000 m	13
198.662 m	208.005 m	12.000 m	16
197.674 m	207.876 m	12.000 m	17
282.655 m	161.376 m	12.000 m	19
281.698 m	161.219 m	12.000 m	22
280.663 m	161.060 m	12.000 m	23
245.043 m	154.913 m	12.000 m	25

DIALux

Terreno 1

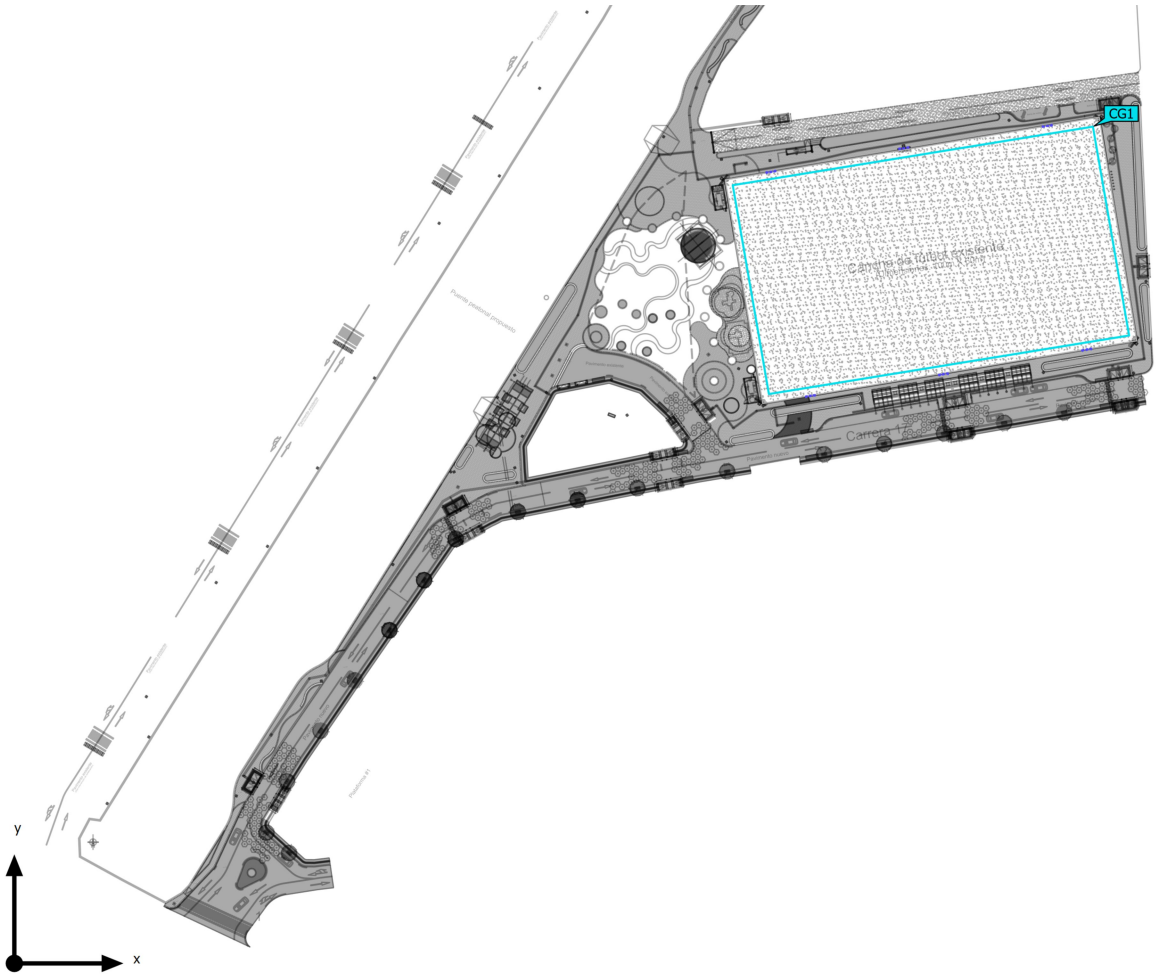
Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
243.974 m	154.773 m	12.000 m	28
243.051 m	154.596 m	12.000 m	29
210.045 m	149.211 m	12.000 m	31
209.040 m	149.069 m	12.000 m	33
208.053 m	148.894 m	12.000 m	35

DIALux

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Cancha de Futbol Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	102 lx	42.9 lx	300 lx	0.42	0.14	CG1

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

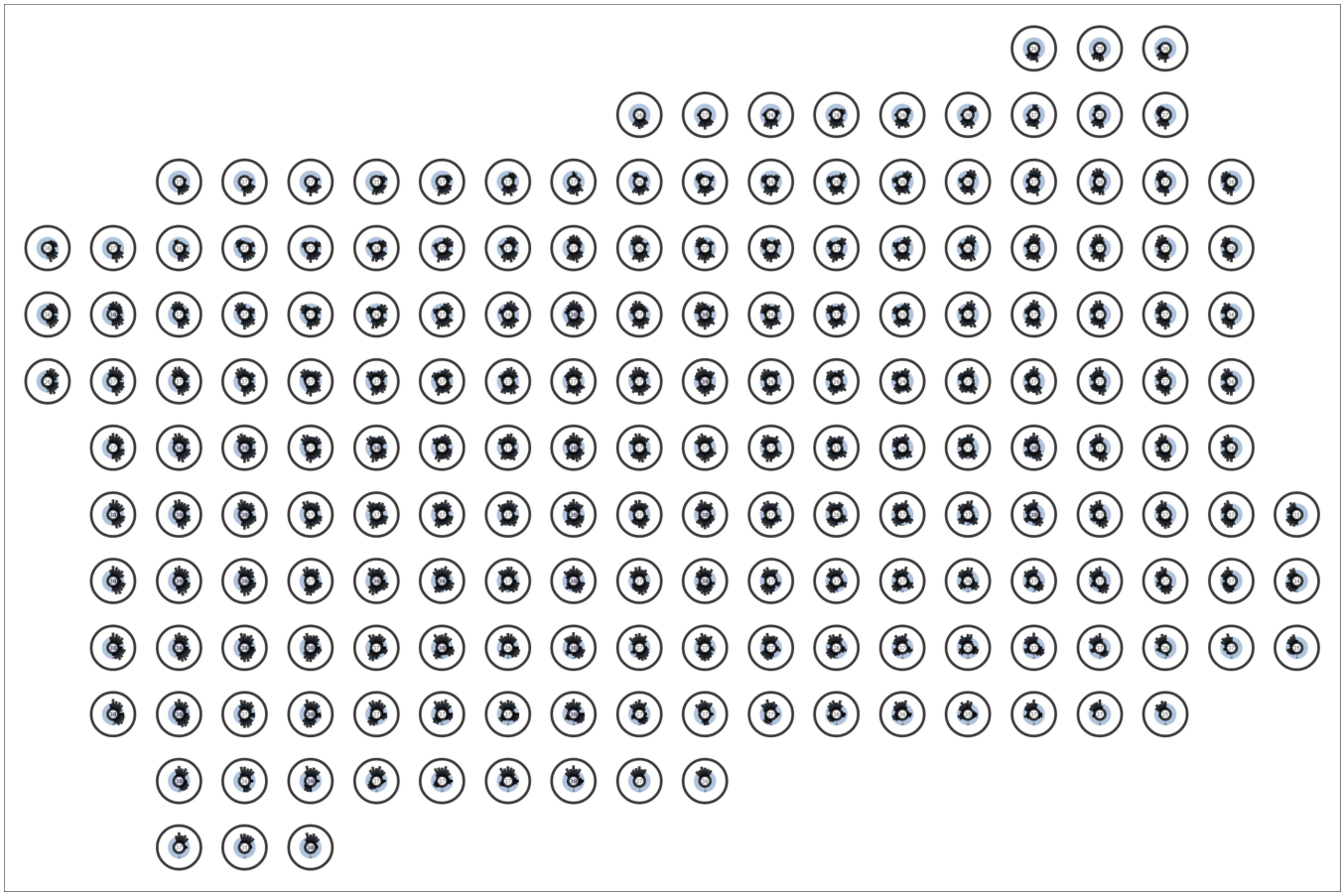
Cancha de Futbol (R_G)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	38
Nominal	≤ 50
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Ángulo de inclinación	-2°
Altura	0.000 m
Índice	CG1
Método	Cálculo simplificado según la norma EN 12464

Terreno 1 (Escena de luz 1)

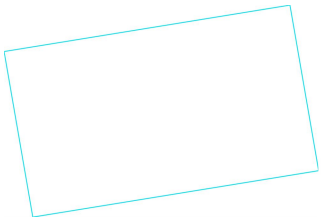
Objetos de cálculo

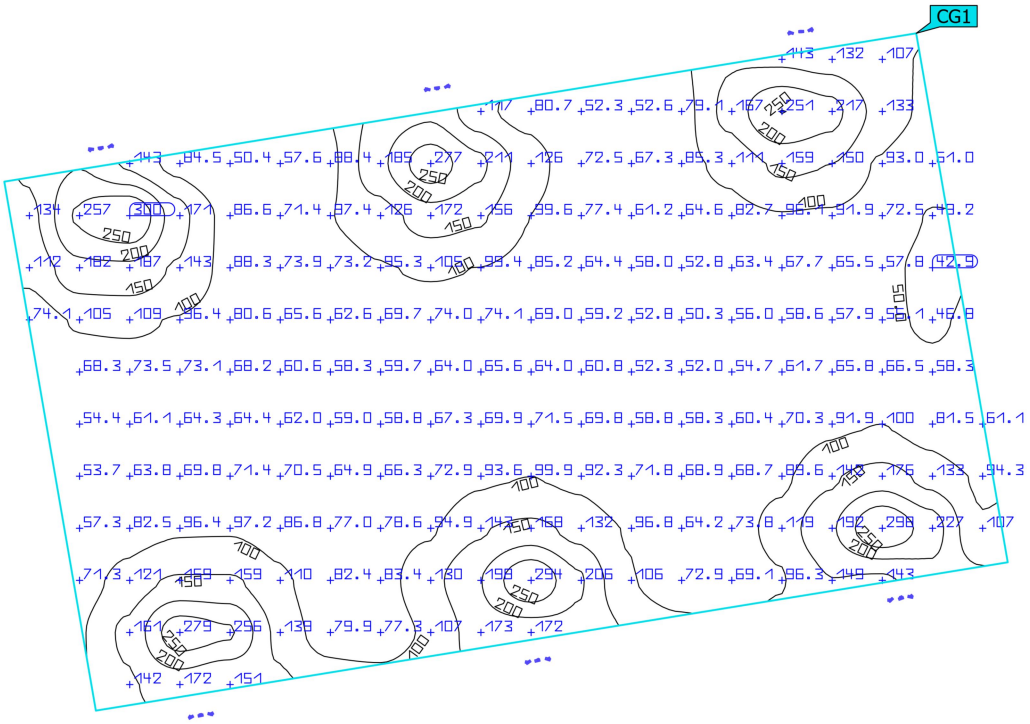
Cancha de Futbol (R_G)



Terreno 1 (Escena de luz 1)

Cancha de Futbol





Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Cancha de Futbol Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	102 lx	42.9 lx	300 lx	0.42	0.14	CG1

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

MEMORIAS DE CÁLCULOS ILUMINACIÓN

PROYECTO

“CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE MALECÓN TURÍSTICO EN LA RIVERA DEL CAÑO AGUAS PRIETAS, MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO, CÓRDOBA.”

MUNICIPIO DE CIENAGA DE ORO

DEPARTAMENTO DE CORDOBA.

PROYECTISTA

PEDRO SALGADO MORA

FECHA DICIEMBRE

DE 2025

1. OBJETO Y ALCANCE

El presente proyecto tiene como alcance general, el diseño del alumbrado interior del proyecto "CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE MALECÓN TURÍSTICO EN LA RIVERA DEL CAÑO AGUAS PRIETAS, MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO, CÓRDOBA."

.

2. DESCRIPCIÓN DEL AREA A ILUMINAR

Se iluminarán las siguientes zonas según RETILAP.

- Malecón, Plazoletas.
- Caminos peatonales, Cancha recreativa zona Urbana.
- Perfiles de Via M4.

3. PARÁMETROS FOTOMÉTRICOS POR CUMPLIR

Según RETILAP para se deben cumplir los siguientes requisitos fotométricos mínimos:

Clase de iluminación	Superficie de la carretera					Ciclorrutas adyacentes				En andenes adyacentes			
	Estado seco												
	Luminancia promedio Lprom (cd/m²)	Uo (min/(med)	UL (min/max)	fTI	Relación de entorno mínimo EIR	Emed (lux)	Punto min. Emin (lux)	Ilumin. Vertical minima (Evmin, lux)	Ilumin. Semi cilindrica minima (Esc,min, lux)	Emed (lux)	Punto min. Emin (lux)	Ilumin. Vertical minima (Evmin, lux)	Ilumin. Semi cilindrica minima (Esc,min, lux)
M1	2.0	0,4	0.7	10	0,35	15 - 22,5	3	5	3	15 - 22,5	2	3	2
M2	1,5	0,4	0.7	10	0,35	15 - 22,5	3	5	3	15 - 22,5	2	3	2
M3	1,0	0,4	0.6	15	0,30	10 - 15	2	3	2	10 - 15	2	3	2
M4	0,75	0,4	0.6	15	0,30	5 - 7,5	1	1,5	1	5 - 7,5	1	1,5	1
M5	0,50	0,35	0.4	15	0,30	5 - 7,5	1	1,5	1	5 - 7,5	1	1,5	1
M6	0.30	0.35	0.4	20	0,30	3 - 4,5	1	1	0,6	3 - 4,5	1	1	0,6

ZONA	Iluminancia promedio mínima Emed.(lux)	Uniformidad mínima (Emin/Emed)
Zonas de Juegos de Niños, ubicados en parques urbanos dentro de ciudades o municipios	50	0,40
Plazas, Plazoletas o malecones, dentro de parques urbanos de ciudades o municipios.	30	0,30
Senderos peatonales en parques urbanos dentro de ciudades o municipios.	10	0,20
Zona de bancas o sillas dentro de parques urbanos de ciudades o municipios	10	0,20
Zonas verdes en parques urbanos de ciudades o municipios (ver condiciones en el presente articulo), o donde el Municipio o Distrito determine casos particulares o excepcionales, en los cuales se otorgará autorización para instalar iluminación de seguridad.[2]	2	0,20
Senderos Peatonales o ciclorrutas dentro del casco urbano alejados de zonas de vías vehiculares o ubicados en humedales, en rondas de ríos, que estén estipuladas como de uso nocturno[1]	10	0,20
Ciclorrutas ubicadas dentro de parques recreativos que estén estipuladas como de uso nocturno[1]	10	0,20
Senderos peatonales ubicados dentro de parques recreativos que estén estipuladas como de uso nocturno[1]	7,5	0,20
Ciclorrutas en parques forestales o de reserva natural que estén estipuladas como de uso nocturno[1]	3	0,20

ZONA	Iluminancia promedio Emed (lux)	Uniformidad mínima (Emin/Emed) (lux)
Canchas Múltiples o de cualquier clase en parques urbanos de barrios	50	0,4

En el evento que el espacio a iluminar no esté dentro de los comprendidos en la tabla o las normas referenciadas, el diseñador, con criterio profesional, podrá escoger de la tabla el que más se asimile a las condiciones del lugar y dejará evidencia del hecho.

4. ESPECIFICACIONES DE LOS SISTEMAS DE CONTROL A UTILIZAR

El sistema cuenta con un control por fotocelda para las luminarias correspondientes a alumbrado público y para la cancha se instala un gabinete de control en el punto de conexión con un temporizador para control por horario esto permite el encendido y apagado del sistema de alumbrado de las canchas según lo especificado en plano.

5. RESULTADOS PARA CAMPOS DE EVALUACIÓN

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos.

Descripción	MIN	MED	MAX	Uo
Modulo 1	162 lx	373 lx	554 lx	0.43
WC1	259 lx	304 lx	333 lx	0.78
WC2	266 lx	304 lx	330 lx	0.81
Modulo 2	213 lx	399 lx	576 lx	0.53
WC PMR	182 lx	230 lx	263 lx	0.79
CANCHA DE FUTBOL	42.9 lx	102 lx	300 lx	0.42
Malecón	16.8 lx	34.9 lx	67.4 lx	0.48
Plazoleta	16.3 lx	46.7 lx	76.3 lx	0.35
Sendero Peatonal 1	8.69 lx	30 lx	66.9 lx	0.29
Sendero Peatonal 2	9.66 lx	28.3 lx	65.9 lx	0.34
Sendero Peatonal 3	13.1 lx	32.6 lx	65.6 lx	0.4
Calzada M4	12.4 lx	21.52 lx	1.53 cd/m2	0.49

5.1. DESCRIPCION DE LUMINARIAS A INSTALAR

#	Fabricante	Referencia	Descripción	Potencia (W)
1	SYLVANIA	P24338	LED PANEL RD	18
2	SYLVANIA	P25609	LED HERMETICA DL	36
3	SYLVANIA	P29450	LED STREET ZD229	35
4	SYLVANIA	P29452	LED STREET ZD230	60
5	SYLVANIA	P23681	LED JETA PRO DL	200
6	SYLVANIA	P29743	LED JETA PRO DL	400

6. CÁLCULO DEL FACTOR DE MANTENIMIENTO

Todo diseño de un sistema de iluminación debe considerar el factor de mantenimiento. El esquema de iluminación se debe diseñar teniendo en cuenta un factor de mantenimiento general (Fm) calculado para cada equipo de iluminación seleccionado, el entorno y el programa de mantenimiento especificado, de acuerdo con la ISO/CIE TS 22012.

El diseñador debe:

- Establecer el Fm y documentar todas las suposiciones realizadas en la obtención de este valor.
- Especificar el equipo de iluminación adecuado para el entorno de la aplicación.
- Elaborar un programa de mantenimiento completo que incluya la frecuencia de sustitución de las fuentes luminosas y luminarias, los intervalos de limpieza de luminarias (difusor/ópticas), de las superficies del espacio, habitaciones, locales o espacios a iluminar y especificar el método de limpieza, entre otros.

A efectos de obtener más información sobre la obtención del fm para sistemas eléctricos de iluminación interior, se puede acudir a la norma CIE 97.

El factor de mantenimiento se determina mediante la siguiente ecuación 1:

$f_m = f_{LF} \times f_S \times f_{LM} \times f_{SM}$ **Ecuación 1**

Factor	Descripción	Valor recomendado
fLF (Depreciación del flujo luminoso)	Depende de la calidad del LED y horas de uso. Para LEDs de alta calidad con vida útil de 50,000 h y buen control térmico.	0.9
fS (Factor de supervivencia)	Probabilidad de que las luminarias sigan operando sin fallas significativas. En instituciones con luminarias LED bien mantenidas, se asume alto rendimiento.	0.98
fLM (Mantenimiento de la luminaria - ensuciamiento)	Depende del nivel de polvo en el ambiente y la frecuencia de limpieza (cada 6 meses).	0.9
fSM (Mantenimiento de la superficie - ensuciamiento)	Depende de la reflectancia y limpieza de techos/paredes (anualmente).	0.99

Fm=0.9×0.98×0.9×0.99=0.8

El factor de mantenimiento para el proyecto es = 0.8

7. ESQUEMA DE MANTENIMIENTO

7.1. OBJETIVO

Garantizar el correcto funcionamiento, eficiencia energética y seguridad del sistema de iluminación interior con luminarias LED, asegurando niveles adecuados de iluminación durante 10 años, considerando el entorno de alta humedad, polvo y temperaturas elevadas.

7.2. ALCANCE

Este plan aplica a todas las luminarias LED en las áreas relacionadas al Malecon en estudio.

7.3. CONDICIONES DEL ENTORNO Y FACTORES DE RIESGO

- Alta humedad: Puede acelerar la corrosión y afectar conexiones eléctricas.
- Polvo y partículas en suspensión: Puede reducir la eficiencia de las luminarias y afectar disipadores de calor.
- Temperaturas elevadas: Pueden reducir la vida útil de los drivers y afectar la disipación térmica de las luminarias LED.

7.4. FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO

- Mantenimiento Preventivo: Cada 8 meses.
- Mantenimiento Correctivo: Según necesidad.
- Mantenimiento Mayor: Cada 5 años.
- Sustitución de fuentes luminosas y luminarias: Cada 50,000 a 60,000 horas de uso (aproximadamente cada 8 a 10 años, dependiendo del fabricante y uso diario).

7.5. PLAN DE MANTENIMIENTO DETALLADO

- Mantenimiento Preventivo (Cada 8 meses)

Actividad	Descripción	Responsable	Herramientas / Insumos
Inspección visual	Revisar el estado de las luminarias, presencia de polvo, humedad o daños.	Técnico eléctrico	Linterna, bitácora
Limpieza de luminarias	Retirar polvo y suciedad de difusores y disipadores de calor.	Mantenimiento	Paño seco, aire comprimido
Verificación de temperatura	Comprobar si las luminarias presentan sobrecalentamiento.	Técnico eléctrico	Termómetro IR
Revisión de drivers y conexiones	Inspeccionar conexiones eléctricas y estado de los drivers.	Técnico eléctrico	Multímetro
Prueba de nivel de iluminación	Medir niveles de iluminancia en puntos críticos.	Técnico eléctrico	Luxómetro

- Mantenimiento Correctivo (Según Necesidad)

Actividad	Descripción	Responsable	Herramientas / Insumos
Reemplazo de luminarias dañadas	Cambio de luminarias LED defectuosas.	Técnico eléctrico	Luminarias LED nuevas
Reparación de drivers o conexiones	Sustitución de drivers defectuosos.	Técnico eléctrico	Multímetro, destornilladores
Ajuste de soportes o difusores	Reajuste de estructuras de soporte de luminarias.	Mantenimiento	Llaves y tornillos

- Mantenimiento Mayor (Cada 5 años)

Actividad	Descripción	Responsable	Herramientas / Insumos
Sustitución de luminarias envejecidas	Cambio de luminarias con pérdida de flujo luminoso.	Técnico eléctrico	Luminarias nuevas
Optimización de sistema de iluminación	Evaluación y rediseño si es necesario.	Ingeniero eléctrico	Software de iluminación
Inspección general de cableado	Revisión del estado del cableado eléctrico.	Técnico eléctrico	Equipo de pruebas eléctricas

- Programa de Limpieza y Sustitución

Área	Limpieza de luminarias (Difusor/Ópticas)	Limpieza de Superficies del Espacio	Sustitución de Fuentes Luminosas y Luminarias
Aulas	Cada 6 meses	Cada 12 meses	Cada 8-10 años
Salas de reuniones	Cada 6 meses	Cada 12 meses	Cada 8-10 años
Oficinas	Cada 6 meses	Cada 12 meses	Cada 8-10 años
Auditorios	Cada 4 meses	Cada 6 meses	Cada 8-10 años
Pasillos y zonas comunes	Cada 6 meses	Cada 12 meses	Cada 8-10 años

7.6. RECURSOS Y HERRAMIENTAS

• Herramientas de Limpieza: paños suaves, cepillos finos, agua con detergente neutro.

• Equipos de Medición: luxómetro para iluminancia, multímetro o pinza amperimétrica para variables eléctricas.

• Repuestos: drivers, módulos LED, juntas de reemplazo (dependiendo del fabricante).

• EPP (Equipo de Protección Personal): guantes, gafas, casco (especialmente en trabajos en altura), arnés de seguridad.

7.7. SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

- Des energización
  - Cortar la alimentación eléctrica antes de abrir la luminaria o manipular cableado interno.
  - Aplicar procedimientos de bloqueo-etiquetado (Lockout/Tagout) en instalaciones industriales.
- Trabajo en Altura
  - Señalizar el área de intervención y emplear escaleras, andamios o grúas canasta seguros.
  - Uso de arnés si la luminaria está en postes superiores a 2 m de altura.
- Disposición de Residuos
  - Los módulos LED, drivers o componentes electrónicos deben manejarse conforme a normativas de residuos electrónicos (RAEE).

- Evitar vertidos de pinturas, disolventes o contaminantes en el entorno.
- Cuidado de Lentes y Juntas
  - No usar solventes abrasivos que dañen los difusores o roscas de sellado.
  - Mantener la clasificación IP (estanqueidad) o IK (resistencia a impactos) original.

7.8. REGISTRO Y CONTROL

- Formatos de Inspección Periódica
  - Cada visita (anual, bianual, quinquenal) debe tener una ficha con fecha, acciones, fotos y hallazgos.
- Informes Quinquenales y Decenales
  - Incluir mediciones de iluminancia, estado del driver, vida calculada restante del LED.
  - Comparar la evolución del flujo luminoso con la expectativa (Fm=0,8).
- Documentación de Modificaciones
  - Si se sustituyen o modernizan componentes (driver, módulo LED), registrar marca, modelo y fecha de cambio.

8. CRITERIOS DE URE DEL PROYECTO

Se realizó un diseño de iluminación optimizado y acorde al RETILAP, el cual permite garantizar un cumplimiento de las observaciones de URE en el mismo.

Criterios de selección de luminarias y fuentes luminosas: En todos los proyectos de iluminación, se deben elegir las luminarias y fuentes luminosas teniendo en cuenta, la

eficacia lumínica, flujo luminoso, características fotométricas, reproducción cromática, temperatura del color de la fuente, duración y vida útil de la fuente, tipo y características de la luminaria, todo esto acorde con las actividades y objetivos de uso de los espacios a iluminar; así como de consideraciones arquitectónicas, ambientales y económicas.

Algunos de los criterios utilizados en el presente proyecto para especificar los tipos de luminarias y fuentes luminosas son:

- Su fotometría: Se seleccionaron luminarias con fotometrías con ángulos de apertura amplios y con un control de deslumbramiento adecuado para el tipo de aplicación.

- Su uso: Luminarias de uso interior.

- El tipo de fuente de luz: Para la selección de fuentes se tomaron los siguientes criterios: eficacia lumínica, flujo luminoso, características fotométricas, reproducción cromática, temperatura del color de la fuente, duración y vida útil de la fuente.

- Las dimensiones y forma de la luminaria: Las luminarias se seleccionan de acuerdo

con el espacio a iluminar.

9. ANALISIS DE RIESGO DE LA ILUMINACIÓN

Todo diseño de un proyecto de iluminación debe resolver los factores de riesgo propios del sistema de iluminación, para lo cual el diseñador deberá hacer una evaluación de tales factores. En el análisis se deben considerar todos los aspectos de la iluminación relacionados con la salud y seguridad de las personas, el medio ambiente y la vida animal y vegetal. Una iluminación inadecuada, por exceso o defecto, puede llevar a patologías asociadas como dolores de cabeza, irritación de los ojos, trastornos músculo-esquelético, debido a posiciones constantes y generalmente inadecuadas, asociadas a la utilización rápida y repetitiva de ciertos grupos musculares, que se traducen en cansancio muscular que lleva a malas posturas con alteraciones dolorosas de columna vertebral, principalmente en la región cervical y lumbar.

El cansancio visual por variaciones en la acomodación del ojo puede llevar a la presentación de mareos, originados por el efecto cebra y el efecto parpadeo. El efecto cebra se produce por la aparición sucesiva de zonas claras y oscuras ante el conductor que puede llegar a sentir una sensación de molestia e incluso mareo debido a una baja uniformidad de las luminancias.

El efecto de parpadeo o flicker se produce por cambios periódicos de los niveles de luminancia en el campo de visión, según unas frecuencias críticas, entre 2,5 y 15 ciclos/segundo, que provocan incomodidad y mareos.

Utilizar fuentes de iluminación con un color de luz no apropiado para la actividad que se desarrolla en sitios con iluminación artificial, puede producir Discromatopsias, que son alteraciones que implican trastornos en la discriminación de colores. La inadecuada disposición física de los equipos de iluminación puede llevar a que se presenten deslumbramientos perturbadores o molestos, debido a la luz que emiten directamente las fuentes luminosas o reflejadas; por ello el deslumbramiento es un factor importante por considerar en el análisis de riesgos.

Por tales razones la evaluación de las condiciones bajo las cuales se desplazan los peatones y los vehículos en los espacios públicos donde se llevan a cabo labores industriales, comerciales, educativas o se realizan actividades recreativas o del hogar, deben considerar los siguientes aspectos, para minimizar el riesgo de inseguridad, accidentalidad y deterioro de la salud visual:

a) Niveles adecuados de iluminación, dependiendo del lugar, actividad y edad de las personas que van a utilizar dicho alumbrado.

b) Uniformidad de los niveles de iluminación.

c) Control del deslumbramiento.

d) Temperatura de color de las fuentes luminosas y su índice de reproducción del color, dependiendo de la actividad que se desarrolla en el sitio iluminado.

e) Temperatura asociada a la operación de las fuentes, propiedades de luminarias y sitios de montaje, incluyendo las de ignición de los productos aledaños.

f) Condiciones de localización para la operación y el mantenimiento.

En el análisis de riesgos se debe considerar el rendimiento visual, que es el término usado para describir la velocidad con la que funciona el ojo, así como la precisión con la cual se puede llevar a cabo una tarea visual.

El valor del rendimiento visual para la percepción de un objeto se incrementa hasta cierto nivel al incrementar la iluminancia o la luminancia del local.

Otros factores que influyen sobre el rendimiento visual son el tamaño de la tarea visual y su distancia al observador, así como los contrastes de color y luminancia.

Los riesgos asociados a la iluminación y relacionados con la salud y seguridad de las personas, el medio ambiente y la vida animal y vegetal, se controlaron de la siguiente manera:

1. Garantizando los niveles adecuados de iluminación promedio mantenida y uniformidad en las todas las áreas del proyecto

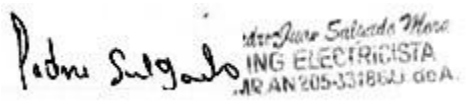
2. Se seleccionaron fuentes de luz con IRC >70 y temperaturas de color adecuados.

3. Realizando una adecuada disposición de las luminarias controlando el deslumbramiento.

A continuación, se presenta una matriz de análisis de riesgo de iluminación que incluye aspectos técnicos, conductuales y ambientales, lo que permitirá identificar, evaluar y

controlar de forma integral los posibles riesgos asociados a la iluminación en el entorno de trabajo.

Peligro	Impacto	Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo	Medidas de Control
Iluminación Insuficiente	Riesgo de caídas, tropiezos y errores operativos	Media	Alta	Crítico	Mantenimiento regular, instalación de luminarias adicionales y medición periódica con luxómetros
Iluminación Excesiva/Ofuscante	Fatiga visual, deslumbramiento y disminución de la productividad	Media	Moderada	Alto	Control automático de intensidad, revisión de distribución de luz e instalación de difusores o filtros
Reflejos y Sombras	Deslumbramiento, errores operativos y riesgo de caídas	Baja	Moderada	Medio	Ajuste de posición de luminarias, uso de materiales antirreflectantes y reestructuración de espacios
Fallas en Sistemas de Emergencia	Dificultades en la evacuación y situaciones de pánico	Baja	Alta	Crítico	Revisión y mantenimiento preventivo, pruebas periódicas y capacitación del personal
Variaciones en Niveles de Iluminación	Desorientación, fatiga visual y errores operativos	Media	Moderada	Alto	Implementación de sistemas automatizados de regulación y monitoreo constante



PEDRO JUAN SALGADO MORA
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. AN205-33186