

Anejo 5: Alumbrado Exterior

Índice

1.-	CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.....	2
1.1.-	Objeto.....	2
2.-	CRITERIOS Y SISTEMAS DE ILUMINACIÓN EMPLEADOS.....	2
2.1.-	Iluminancias medias en servicio y factores de uniformidad.....	2
2.2.-	Sistema de Iluminación.....	8
2.3.-	Sistema de Control.....	8
3.-	CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.....	11
4.-	CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	13
4.1.-	Caída de tensión.....	13
4.2.-	Cálculo de la intensidad de corto circuito.....	14

1.- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

1.1.- OBJETO

El objeto del presente anejo es establecer y justificar los datos técnicos necesarios para el sistema de alumbrado de los viales de la urbanización de la parcela de la ampliación III de IFEMA, mediante tecnología LED.

2.- CRITERIOS Y SISTEMAS DE ILUMINACIÓN EMPLEADOS

2.1.- ILUMINANCIAS MEDIAS EN SERVICIO Y FACTORES DE UNIFORMIDAD.

Conforme al Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior R.D. 1890/2008 de 14 de noviembre, Instrucción Técnica Complementaria EA-02, las Clasificaciones de la Vía y la Clases de alumbrado serían las siguientes:

-Vial L1:	Calle de baja velocidad (Vía tipo D4) con sección de calle compuesta por tres carriles (uno por sentido de 3,5m de ancho cada uno y uno central reversible) y acera de 1,8m en lado derecho y 2m en lado izquierdo:
	Flujo de Peatones: Normal
	Clase de alumbrado: S3.
-Vial L3:	Calle de coexistencia (Vía tipo D3) compuesta por tres carriles de 3,5m y acera a ambos lados.
	Flujo de Peatones: Alto
	Clase de alumbrado: CE2.
-Vial L3:	Calle de coexistencia (Vía tipo D3) compuesta por dos carriles de 3,5m y acera a ambos lados.
	Flujo de Peatones: Alto
	Clase de alumbrado: S1.
-Vial T1:	Calle de coexistencia (Vía tipo D4) compuesta por dos carriles de 3,5m y acera a ambos lados.
	Flujo de Peatones: Normal

	Clase de alumbrado:	S2.
-Vial T2:	Calle de coexistencia (Vía tipo D4) compuesta por dos carriles de 3,5m y acera a ambos lados.	
	Flujo de Peatones:	Alto
	Clase de alumbrado:	S2.
-Darsena Taxis:	Calle de coexistencia (Vía tipo D3) compuesta por cinco carriles de 3m y acera a ambos lados.	
	Flujo de Peatones:	Alto
	Clase de alumbrado:	S1.
-Resto:	Calles de baja velocidad (Vía tipo D4) con sección de calle compuesta por dos carriles (uno por sentido de 3,5m de ancho cada uno) y aceras a ambos lados de 3,5m	
	Flujo de Peatones:	Normal
	Clase de alumbrado:	S3.

Para las zonas C y D se proyectan aparcamientos en superficie que conforme al apartado 3.9 del REEAE “Aparcamientos de vehículos al aire libre” los requisitos fotométricos se corresponderán con una situación de proyecto D1-D2:

Flujo de Peatones:	Alto
Clase de alumbrado proyectada:	CE2.

Conforme a la tabla 8 del apartado 2.2 del REEAE, los niveles de iluminación resultantes serán:

CE2

-Iluminación media (Em lux): 20,00 lux (CE2)

S1

-Iluminación media (Em lux): 15,00 lux (S1)

-Iluminación mínima (Emin lux): 5,00 lux (S1)

S2

-Iluminación media (Em lux): 10,00 lux (S3)

-Iluminación mínima (Emin lux): 3,50 lux (S3)

S3

-Iluminación media (Em lux): 7,50 lux (S3)

-Iluminación mínima (Emin lux): 1,50 lux (S3)

En la tabla 9 del apartado 2.2 del REEAE, los valores mínimos de uniformidad media U_m deberán ser 0,4 para viales tipo D y E.

Los niveles máximos de iluminancia no deberán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia.

Al final del presente anejo, se aportan los cálculos luminotécnicos realizados para las siguientes siete secciones de estudio:

Sección 1: Vial L-3

Calzada de 3 Carriles de 3,5m

Nivel de Iluminación: CE2

Columnas arquitectónicas de 12m de altura con punto de luz situado a 11,5m de altura y 1,5m de separación horizontal con respecto a la cimentación.

Disposición de Luminarias: Pareadas

Interdistancia: 32m

Sección 2: Vial L-3

Calzada de 2 Carriles de 3,5m

Nivel de Iluminación: S1

Báculos de 12m de altura y brazo de 2m

Disposición de Luminarias: Pareadas

Interdistancia: 32m

Sección 3: Viales L-1, L-2, T2 y T4

Calzada de 2 Carriles de 3,5m

Nivel de Iluminación: S3

Báculos de 8m de altura y brazo de 1,5m

Disposición de Luminarias: Unilateral

Interdistancia: 28m

Sección 4: Vial T2

Calzada de 2 Carriles de 3,5m
Nivel de Iluminación: S1
Báculos de 8m de altura y brazo de 1,5m
Disposición de Luminarias: Bilateral en Alternancia
Interdistancia: 52m

Sección 5: Viales T1 y L2

Calzada de 2 Carriles de 3,5m
Nivel de Iluminación: S2
Báculos de 8m de altura y brazo de 1,5m
Disposición de Luminarias: Bilateral en Alternancia
Interdistancia: 56m

Sección 6: Viales T3

Calzada de 4 Carriles de 3,25m con mediana central de 4m
Nivel de Iluminación: CE2
Columnas arquitectónicas de 12m de altura con punto de luz situado a 11,5m de altura y 1,5m de separación horizontal con respecto a la cimentación.
Disposición de Luminarias: Pareada
Interdistancia: 32m

Sección 7: Vial L2

Calzada de 3 Carriles de 3,33m.
Nivel de Iluminación: S1
Báculos de 12m de altura y brazo de 2m
Disposición de Luminarias: Bilateral en Alternancia
Interdistancia: 32m

Sección 8: Vial L1

Calzada de 3 Carriles de 3,50m.
Nivel de Iluminación: S3
Báculos de 8m de altura y brazo de 1,5m

Disposición de Luminarias: unilateral

Interdistancia: 36m

Sección 9: Darsena de Taxis

Calzada de 5 Carriles de 3m.

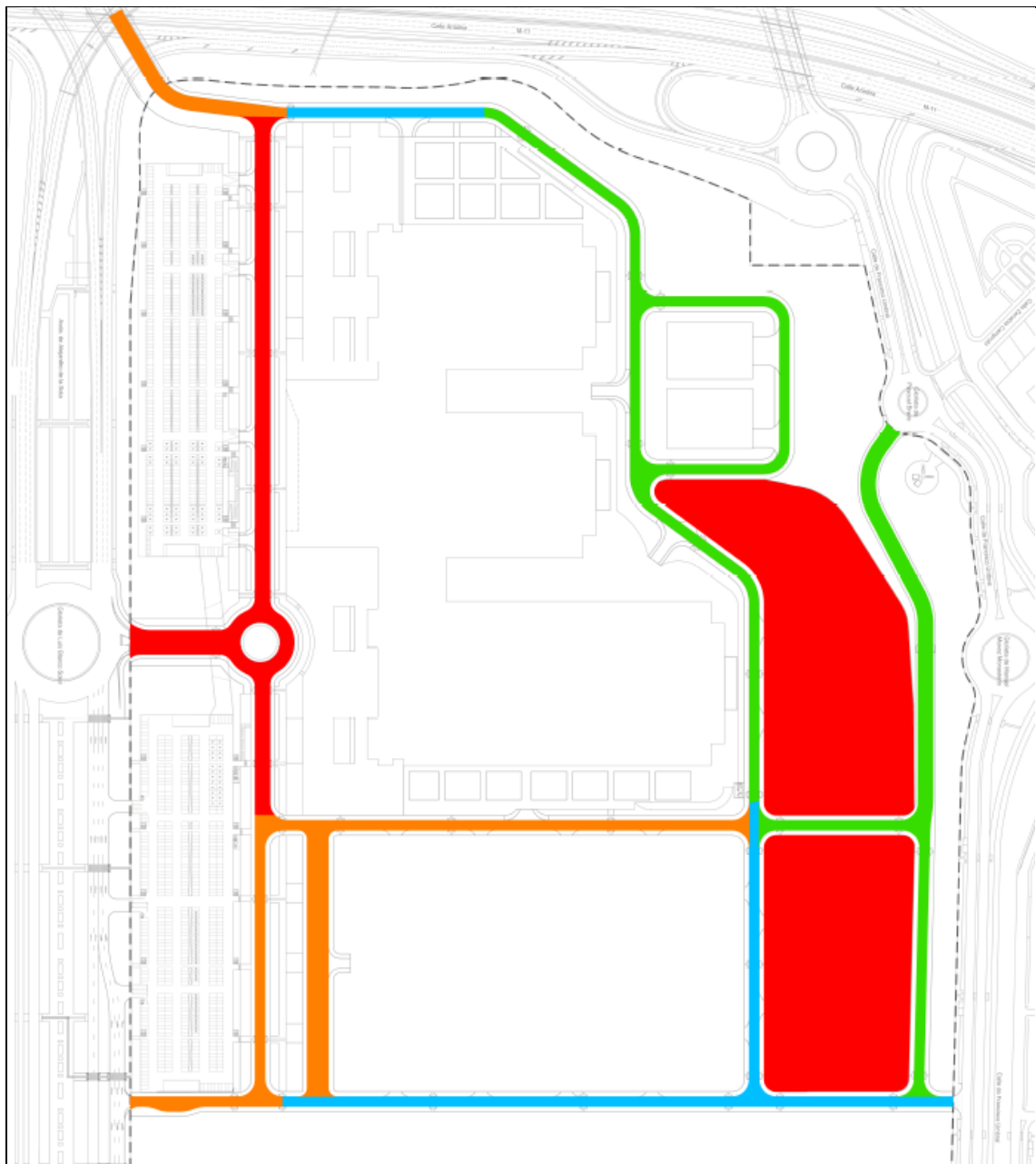
Nivel de Iluminación: S1

Báculos de 12m de altura y brazo de 2m

Disposición de Luminarias: Bilateral en Alternancia

Interdistancia: 38m

En el esquema siguiente se resumen en planta los distintos niveles de iluminación considerados:



-  NIVEL DE ILUMINACIÓN CE2
-  NIVEL DE ILUMINACIÓN S1
-  NIVEL DE ILUMINACIÓN S2
-  NIVEL DE ILUMINACIÓN S3

2.2.- SISTEMA DE ILUMINACIÓN.

Se proyectan dos cuadros de mando a instalar dentro de los centros de transformación exteriores ubicados, uno en el aparcamiento noreste, y el otro en la esquina entre los viales L2 y T2 (esquina noroeste pabellón P23).

Desde el centro de mando del aparcamiento partirán 4 circuitos y desde el centro de mando de la esquina entre los viales L2 y T2 partirán 8 circuitos. Los circuitos se han diseñado de manera que en caso de fallo de una línea, se mantenga cierto nivel de iluminación en todas las calles.

La iluminación de las calles se estudia mediante luminarias LED herméticas compuestas de cuerpo y fijación en fundición de aluminio inyectado a alta presión y bloque óptico con vidrio plano templado sobre báculos de 12 y 8 m de altura.

Para cumplir con los niveles de iluminación previstos se requieren bloques ópticos de distintas potencias considerándose las siguientes tipologías:

- Luminarias LED tipo UniStreet 160 o equivalente de 97W
- Luminarias LED tipo UniStreet 139 o equivalente de 83W
- Luminarias LED tipo UniStreet 94 o equivalente de 55W
- Luminarias LED tipo UniStreet 60 o equivalente de 39W
- Luminarias LED tipo Luma gen 2 de 76W
- Luminarias LED tipo Luma gen 2 de 39W

La luminarias se fijarán a los soportes mediante Spigot universal reversible con entrada lateral 48-76 permitiendo un ángulo de inclinación mínimo de +10° a -10°.

En las zonas Z y D las luminarias se fijarán a las columnas mediante montaje post-top en caso de luminarias simples o mediante Spigot universal reversible con entrada lateral con ángulo de inclinación mínimo de +10° a -10° para luminaria múltiples

Los bloques ópticos estarán compuestos por un Módulo LED integrando PCB eficacia >135lm/w, dispuestos sobre PCBA plana, con temperatura de color blanco neutro (4000 K), C.R.I. >70 (± 5), fuente de alimentación y driver integrado, con distintos tipos de ópticas en función del ancho de vía y nivel de iluminación requerido.

2.3.- SISTEMA DE CONTROL.

Se prevé la instalación de un sistema de control remoto de los circuitos que permita medir y administrar las redes de iluminación.

El sistema permitirá una solución completa incluyendo el hardware, software y conectividad que permita la gestión remota de la regulación del flujo luminoso de las luminarias desde 0% (inclusive) hasta 100%, mediante varios escalones. Dicha regulación se realizará por cada circuito de manera independiente.

El sistema integrará un analizador de redes con medida de consumo energético.

Permitirá la visualización de consumo energético de cada centro de mando, de forma diaria, mensual, y anual.

Permitirá la comparativa de consumos entre centros de mando o periodos de tiempo.

Los datos de consumo se podrán exportar en formato Excel.

La actualización del software del centro de mando conectado podrá hacerse de forma remota sin la necesidad de intervención física, ni costes adicionales.

Permitirá la gestión remota del encendido y apagado de cada uno de los centros de mando, incluyendo la conmutación con horario astronómico.

El sistema tendrá permitirá, de forma inmediata y mediante una acción remota del usuario, anular temporalmente la regulación programada y cambiar el flujo luminoso al nivel de uno de los escalones prefijados durante un tiempo determinado.

El sistema permitirá el intercambio de información con plataformas de terceros a través de un API (Interfaz de programación entre aplicaciones) documentado. Dicho API permitirá al menos la extracción de las alarmas y consumos del sistema e importar activos en el sistema.

El sistema deberá reportar al menos las siguientes alarmas:

- Tensión de cada fase por encima/debajo del rango establecido.
- Puerta abierta.
- Fallo de alimentación del cuadro.
- Fallo de comunicación con alguno de los módulos del sistema de control, incluido el analizador de redes.
- Fallo en el encendido / apagado del alumbrado
- Pérdida de comunicación con el centro de mando
- Disparo de protecciones: El sistema permitirá avisar si una fase de un circuito, o un circuito completo no tiene corriente.
 - Aviso de corriente de fuga, si la corriente de fuga supera el rango establecido.

Los dispositivos de control (nodos) situados en las luminarias deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Todos los dispositivos de control del sistema, tanto en la luminaria como en el centro de mando, deben incorporar una protección contra sobretensiones.
- Para garantizar que todas las luminarias regulan según la curva de regulación establecida, el centro de mando estará constantemente emitiendo una señal de comunicación a las luminarias con el nivel de regulación que tienen que seguir en ese momento.
- La comunicación entre el centro de mando y las luminarias será por la propia línea de alimentación, sin necesidad de cableados adicionales, y

utilizará una señal de baja frecuencia para garantizar que llega a largas distancias, pero no deberá producir parpadeo en los puntos de luz ni perjudicar a otros dispositivos conectados.

- El sistema será inmune a los picos de tensión generados por la activación/desactivación de los contactores de maniobra, incorporando para ello los supresores de arco correspondientes.
- Los nodos de telegestión estarán integrados en los propios drivers de las luminarias sin necesidad de hardware adicional en el punto de luz (ni en la luminaria ni en el báculo o en cualquier otra ubicación...) para minimizar los trabajos de instalación y de mantenimiento.

El sistema deberá cumplir los siguientes requerimientos en cuanto a seguridad:

- Acreditación documentada de la disponibilidad del sistema (“uptime”) por encima del 99%.
- El sistema utilizará autenticación de dos factores para permitir el acceso al interfaz de usuario. Esta constará de usuario y contraseña, más un código de verificación enviado por email cada vez que se intente acceder.
- La infraestructura central del sistema debe ser completamente redundante y ser respaldada por sistemas que estén en localizaciones geográficas diferentes para asegurar que el sistema es completamente resistente a fallos parciales o totales de este.
- La comunicación entre los centros de mando y el servidor será utilizando la red de datos interna de IFEMA.
- En caso de fallo del servidor, los centros de mando, y por lo tanto, el alumbrado deberá seguir funcionando de forma normal.
- El sistema permitirá la configuración de forma individual o en grupo utilizando calendarios avanzados.
- El sistema permitirá la Monitorización continua de la tensión en las tres fases de alimentación, Detección de circuitos encendidos durante el día, Detección de circuitos apagados por la noche.

3.- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

Los presentes Cálculos Luminotécnicos tienen por objeto la justificación de iluminancias en servicio y uniformidades medias y extremas que se conseguirán en las distintas secciones con el sistema de alumbrado propuesto. A continuación se presentan los resultados de dichos cálculos, así como las características de las luminarias seleccionadas.

Cálculos Luminotécnicos

Contenido

AMPLIACIÓN III IFEMA FERIA DE MADRID

AMPLIACIÓN III IFEMA FERIA DE MADRID

Philips - BGP282 T25 1 xLED60-4S/740 DM10 (1xLED60-4S/740).....	3
Philips - BGP283 T25 1 xLED139-4S/740 DM10 (1xLED139-4S/740).....	6
Philips - BGP283 T25 1 xLED160-4S/740 DM10 (1xLED160-4S/740).....	9
Philips - BGP283 T25 1 xLED94-4S/740 DM10 (1xLED94-4S/740).....	12
Philips - BGP283 T25 1 xLED94-4S/740 DM50 (1xLED94-4S/740).....	15
Sección 1-Vial L3: Alternativa 1	
Resultados de planificación.....	18
Sección 1-Vial L3: Alternativa 1 / Camino peatonal 3 (CE5)	
Isolíneas.....	20
Sección 1-Vial L3: Alternativa 1 / Camino peatonal 2 (CE5)	
Isolíneas.....	21
Sección 1-Vial L3: Alternativa 1 / Calzada 1 (CE2)	
Isolíneas.....	22
Sección 1-Vial L3: Alternativa 1 / Camino peatonal 1 (CE5)	
Isolíneas.....	23
Sección 1-Vial L3: Alternativa 1 / Camino peatonal 4 (CE5)	
Isolíneas.....	24
Sección 3-Viales L1, L2,T2 y T4: Alternativa 3	
Resultados de planificación.....	25
Sección 3-Viales L1, L2,T2 y T4: Alternativa 3 / Camino peatonal 1 (CE5)	
Isolíneas.....	26
Sección 3-Viales L1, L2,T2 y T4: Alternativa 3 / Calzada 1 (S3)	
Isolíneas.....	27
Sección 3-Viales L1, L2,T2 y T4: Alternativa 3 / Camino peatonal 2 (CE5)	
Isolíneas.....	28
Sección 4-Vial T2: Alternativa 4	
Resultados de planificación.....	29
Sección 4-Vial T2: Alternativa 4 / Camino peatonal 1 (CE5)	
Isolíneas.....	30
Sección 4-Vial T2: Alternativa 4 / Calzada 1 (S1)	
Isolíneas.....	31
Sección 4-Vial T2: Alternativa 4 / Camino peatonal 2 (CE5)	
Isolíneas.....	32
Sección 2-Vial L3: Alternativa 9	
Resultados de planificación.....	33
Sección 2-Vial L3: Alternativa 9 / Camino peatonal 3 (CE5)	
Isolíneas.....	35
Sección 2-Vial L3: Alternativa 9 / Camino peatonal 2 (CE5)	
Isolíneas.....	36
Sección 2-Vial L3: Alternativa 9 / Calzada 1 (S1)	
Isolíneas.....	37
Sección 2-Vial L3: Alternativa 9 / Camino peatonal 1 (CE5)	
Isolíneas.....	38
Sección 5-Vial T1 y L2: Alternativa 10	
Resultados de planificación.....	39
Sección 5-Vial T1 y L2: Alternativa 10 / Camino peatonal 1 (CE5)	
Isolíneas.....	40
Sección 5-Vial T1 y L2: Alternativa 10 / Calzada 1 (S2)	
Isolíneas.....	41
Sección 5-Vial T1 y L2: Alternativa 10 / Camino peatonal 2 (CE5)	
Isolíneas.....	42
Sección 7-Vial L2: Alternativa 12	
Resultados de planificación.....	43
Sección 7-Vial L2: Alternativa 12 / Camino peatonal 2 (CE5)	
Isolíneas.....	45

Sección 7-Vial L2: Alternativa 12 / Calzada 1 (S1)	
Isolíneas.....	46
Sección 7-Vial L2: Alternativa 12 / Camino peatonal 1 (CE5)	
Isolíneas.....	47
Sección 8-Vial L1 (3 Carriles): Alternativa 13	
Resultados de planificación.....	48
Sección 8-Vial L1 (3 Carriles): Alternativa 13 / Camino peatonal 2 (CE5)	
Isolíneas.....	49
Sección 8-Vial L1 (3 Carriles): Alternativa 13 / Calzada 1 (S3)	
Isolíneas.....	50
Sección 8-Vial L1 (3 Carriles): Alternativa 13 / Camino peatonal 1 (CE5)	
Isolíneas.....	51
Sección 9-Darsena Taxis: Alternativa 15	
Resultados de planificación.....	52
Sección 9-Darsena Taxis: Alternativa 15 / Camino peatonal 2 (CE5)	
Isolíneas.....	54
Sección 9-Darsena Taxis: Alternativa 15 / Calzada 1 (S1)	
Isolíneas.....	55
Sección 9-Darsena Taxis: Alternativa 15 / Camino peatonal 1 (CE5)	
Isolíneas.....	56

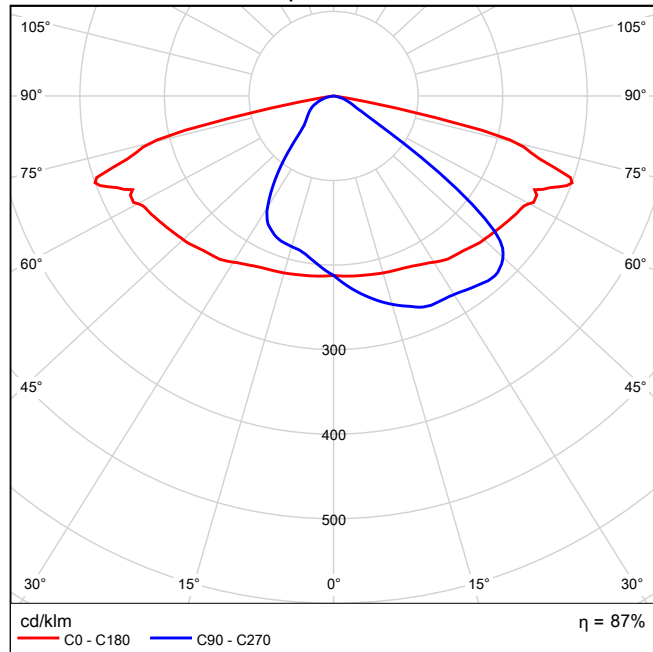
Philips BGP282 T25 1 xLED60-4S/740 DM10 1xLED60-4S/740 / Philips - BGP282 T25 1 xLED60-4S/740 DM10 (1xLED60-4S/740)

Philips BGP282 T25 1 xLED60-4S/740 DM10 1xLED60-4S/740

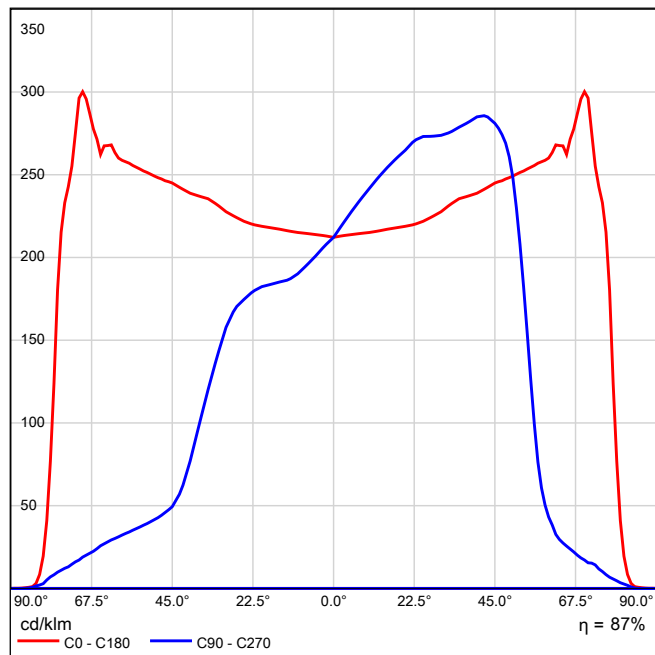


Grado de eficacia de funcionamiento: 87.21%
Flujo luminoso de lámparas: 6000 lm
Flujo luminoso de las luminarias: 5233 lm
Potencia: 39.0 W
Rendimiento lumínico: 134.2 lm/W

Emisión de luz 1 / CDL polar

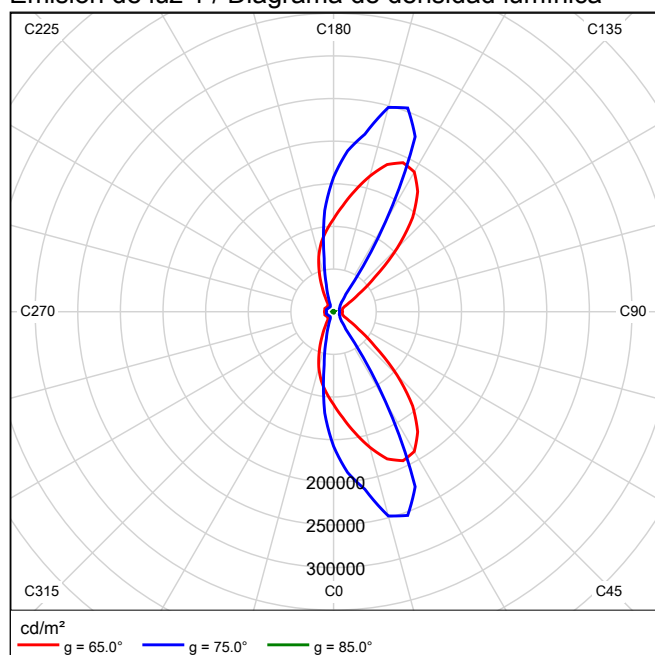


Emisión de luz 1 / CDL lineal



No se puede crear un diagrama de cono porque la distribución luminosa es asimétrica.

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



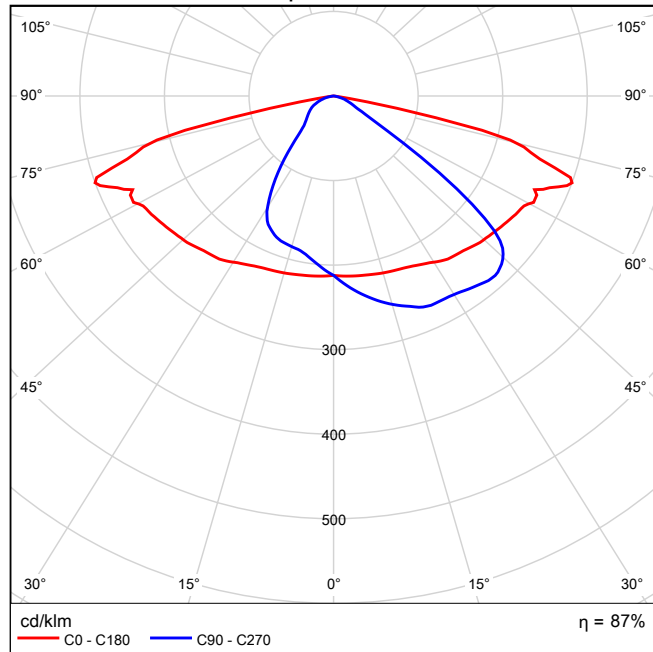
Philips BGP283 T25 1 xLED139-4S/740 DM10 1xLED139-4S/740 / Philips - BGP283 T25 1 xLED139-4S/740 DM10 (1xLED139-4S/740)

Philips BGP283 T25 1 xLED139-4S/740 DM10 1xLED139-4S/740

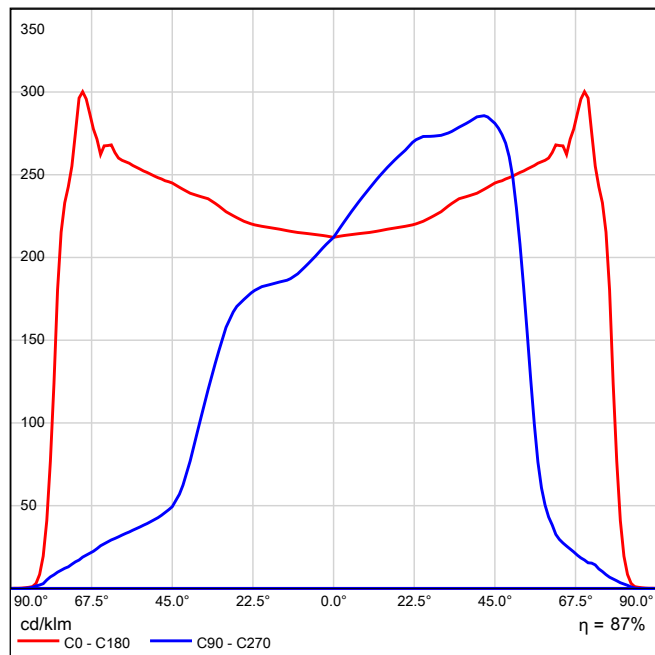


Grado de eficacia de funcionamiento: 87.21%
Flujo luminoso de lámparas: 14000 lm
Flujo luminoso de las luminarias: 12210 lm
Potencia: 83.0 W
Rendimiento lumínico: 147.1 lm/W

Emisión de luz 1 / CDL polar



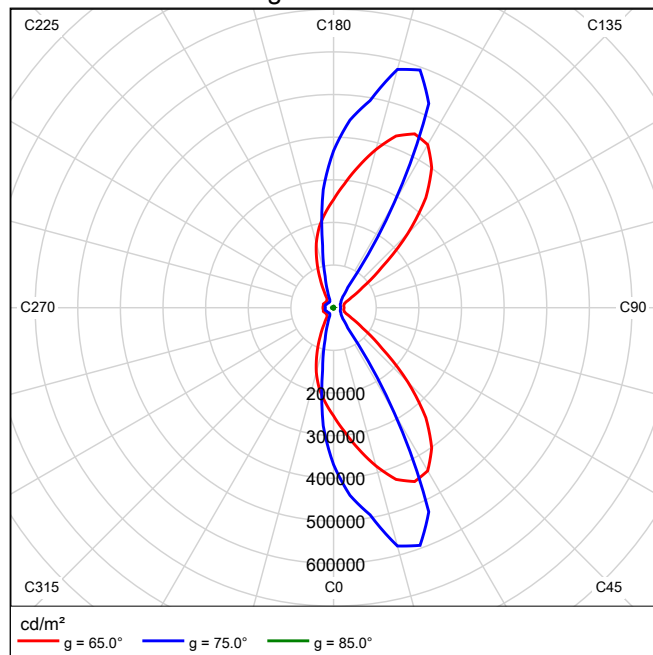
Emisión de luz 1 / CDL lineal



No se puede crear un diagrama de cono porque la distribución luminosa es asimétrica.

Philips BGP283 T25 1 xLED139-4S/740 DM10 1xLED139-4S/740 / Philips - BGP283 T25 1 xLED139-4S/740 DM10 (1xLED139-4S/740)

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



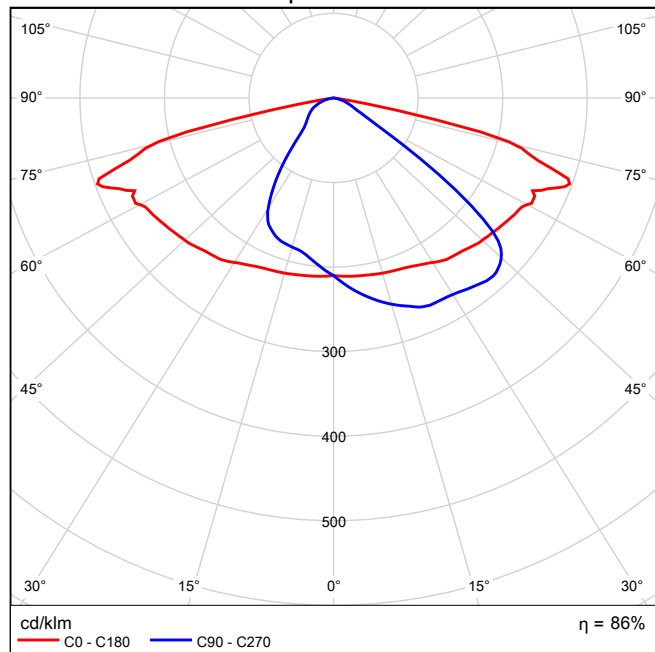
Philips BGP283 T25 1 xLED160-4S/740 DM10 1xLED160-4S/740 / Philips - BGP283 T25 1 xLED160-4S/740 DM10 (1xLED160-4S/740)

Philips BGP283 T25 1 xLED160-4S/740 DM10 1xLED160-4S/740

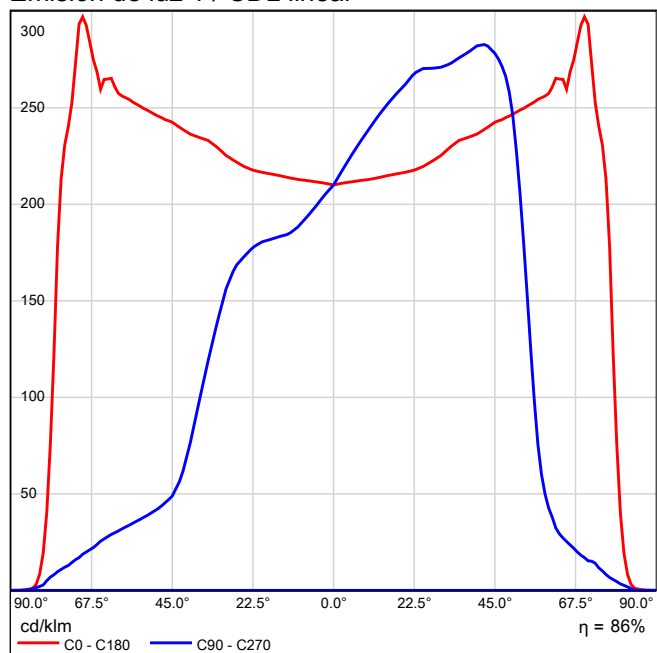


Grado de eficacia de funcionamiento: 86.33%
 Flujo luminoso de lámparas: 16000 lm
 Flujo luminoso de las luminarias: 13812 lm
 Potencia: 97.0 W
 Rendimiento lumínico: 142.4 lm/W

Emisión de luz 1 / CDL polar



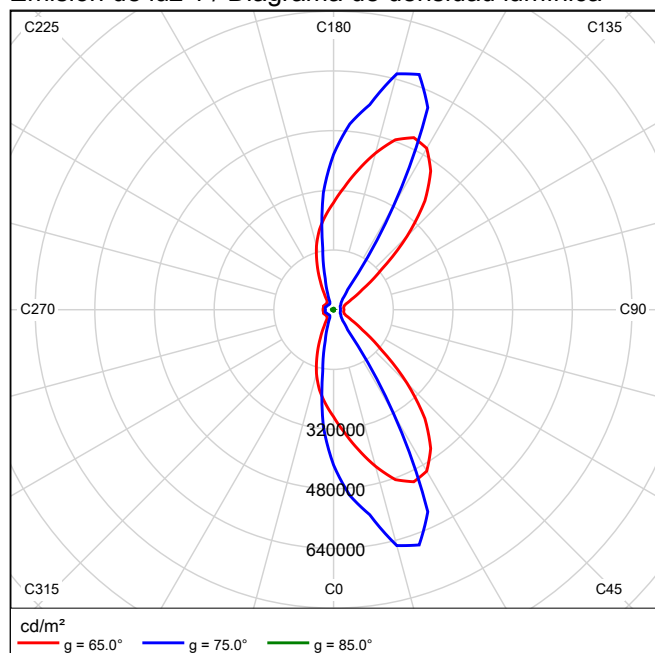
Emisión de luz 1 / CDL lineal



No se puede crear un diagrama de cono porque la distribución luminosa es asimétrica.

Philips BGP283 T25 1 xLED160-4S/740 DM10 1xLED160-4S/740 / Philips - BGP283 T25 1 xLED160-4S/740 DM10 (1xLED160-4S/740)

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



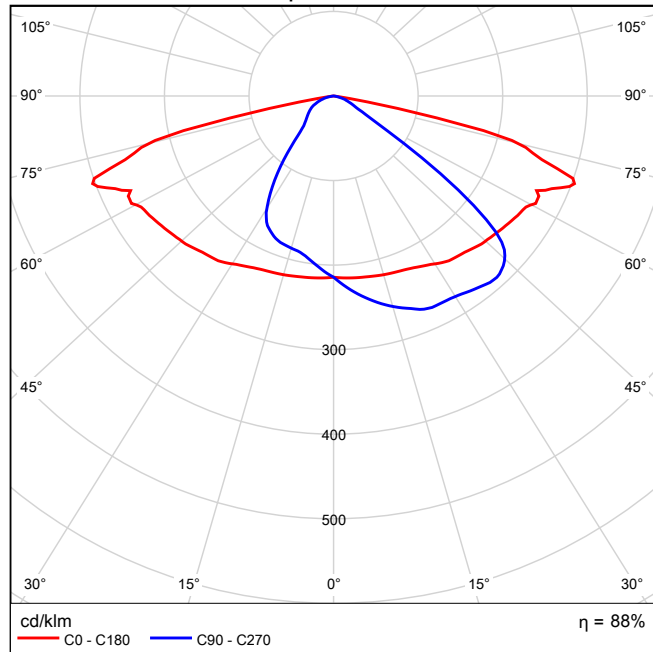
Philips BGP283 T25 1 xLED94-4S/740 DM10 1xLED94-4S/740 / Philips - BGP283 T25 1 xLED94-4S/740 DM10 (1xLED94-4S/740)

Philips BGP283 T25 1 xLED94-4S/740 DM10 1xLED94-4S/740

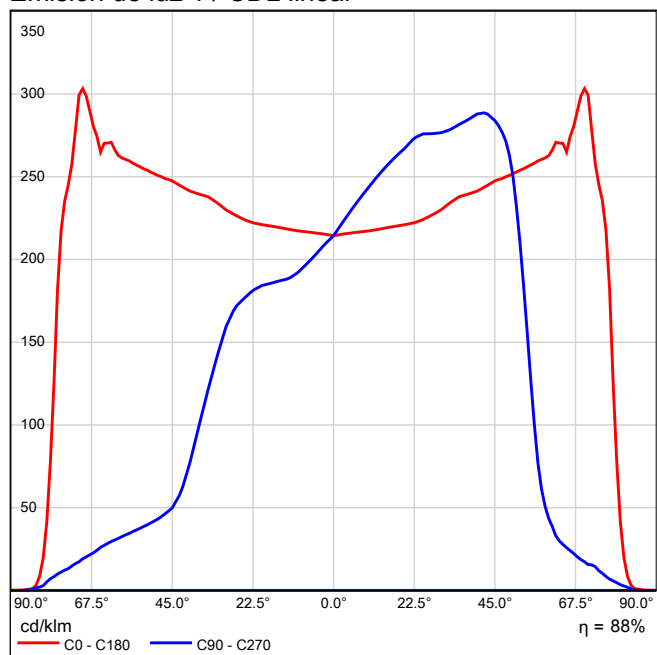


Grado de eficacia de funcionamiento: 88.10%
Flujo luminoso de lámparas: 9400 lm
Flujo luminoso de las luminarias: 8282 lm
Potencia: 55.0 W
Rendimiento lumínico: 150.6 lm/W

Emisión de luz 1 / CDL polar

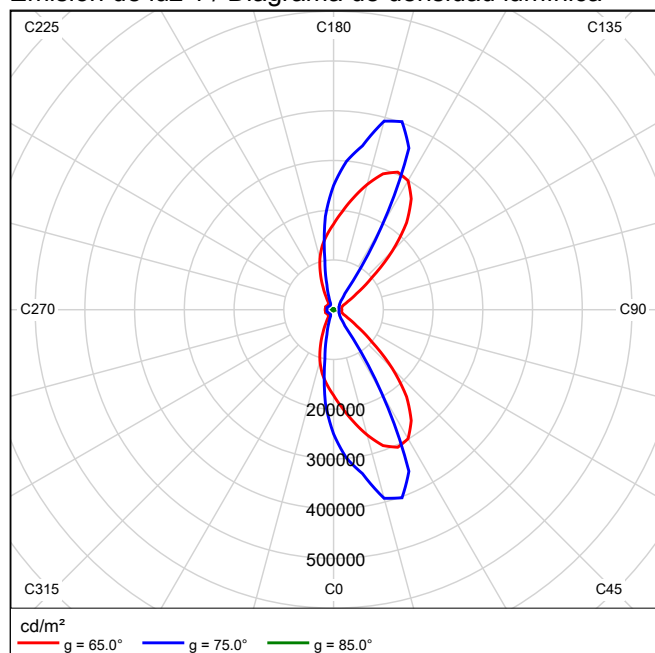


Emisión de luz 1 / CDL lineal



No se puede crear un diagrama de cono porque la distribución luminosa es asimétrica.

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



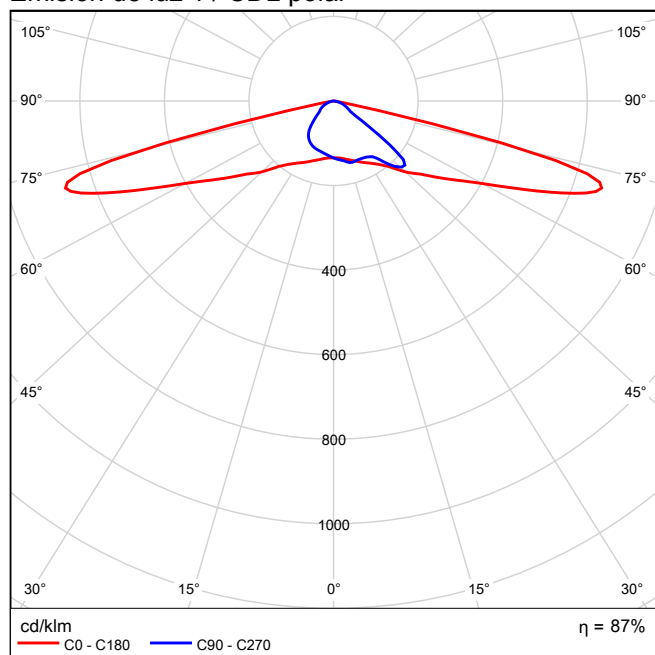
Philips BGP283 T25 1 xLED94-4S/740 DM50 1xLED94-4S/740 / Philips - BGP283 T25 1 xLED94-4S/740 DM50 (1xLED94-4S/740)

Philips BGP283 T25 1 xLED94-4S/740 DM50 1xLED94-4S/740

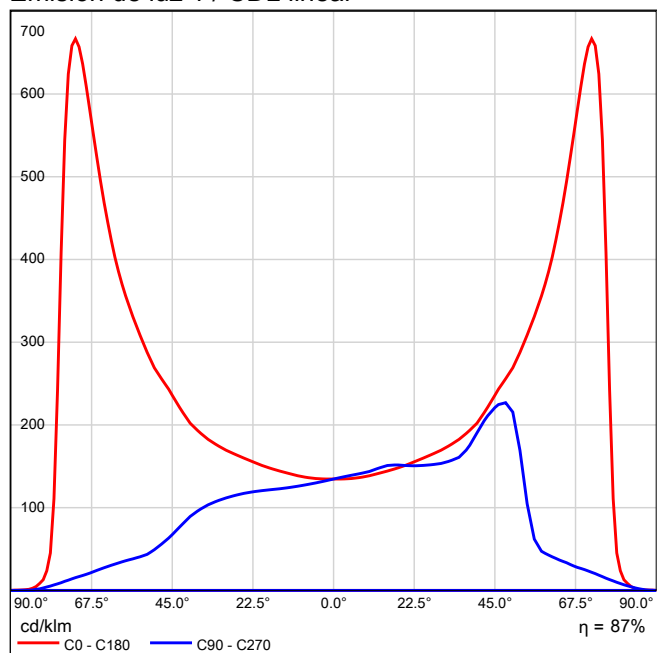


Grado de eficacia de funcionamiento: 86.88%
 Flujo luminoso de lámparas: 9400 lm
 Flujo luminoso de las luminarias: 8167 lm
 Potencia: 55.0 W
 Rendimiento lumínico: 148.5 lm/W

Emisión de luz 1 / CDL polar

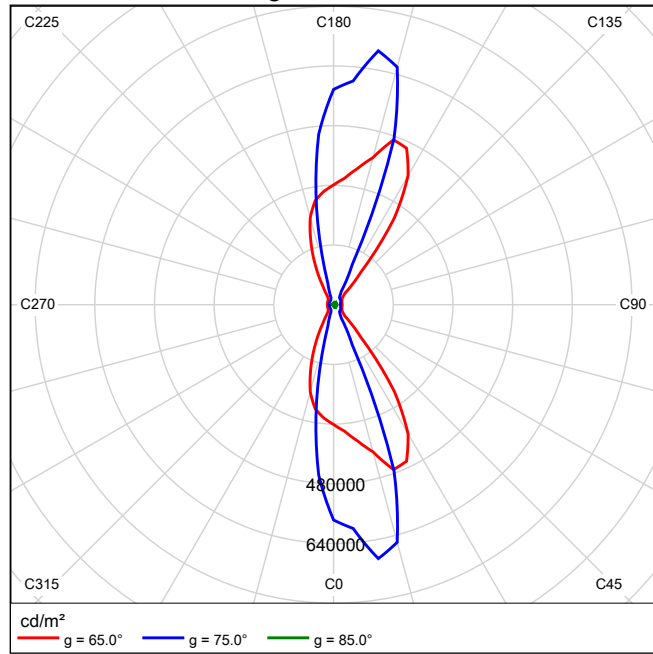


Emisión de luz 1 / CDL lineal



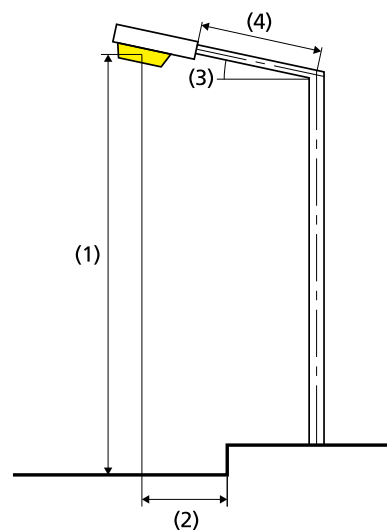
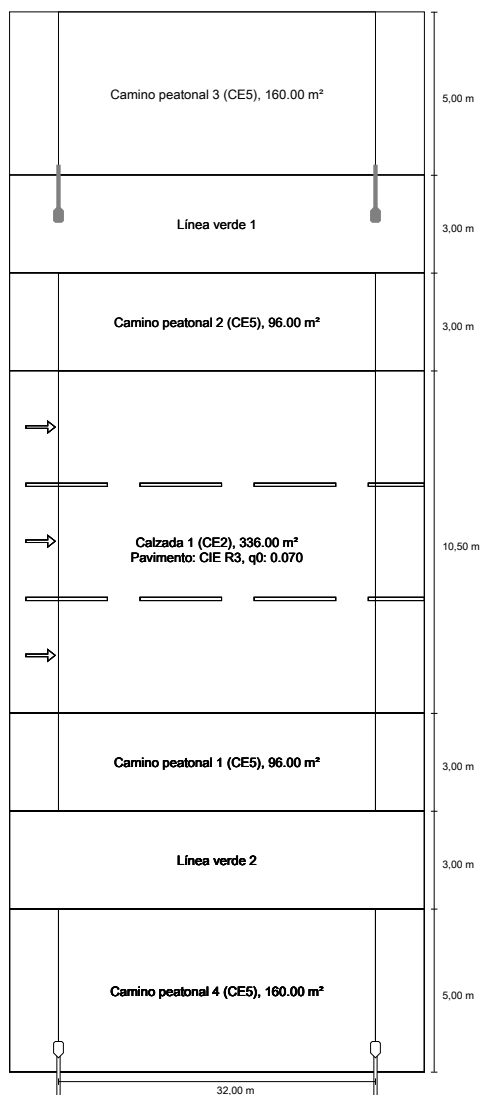
No se puede crear un diagrama de cono porque la distribución luminosa es asimétrica.

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Sección 1-Vial L3 hacia EN 13201:2004

Philips BGP283 T25 1 xLED160-4S/740 DM10



La distancia entre mástiles de esta disposición de luminarias determina la longitud de los cuadros de evaluación.

Lámpara:	1xLED160-4S/740
Flujo luminoso (luminaria):	13812.00 lm
Flujo luminoso (lámpara):	16000.00 lm
Potencia de las luminarias:	97.0 W
W/km:	3007.0
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	32.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0°
Longitud del brazo (4):	1.500 m
Altura del punto de luz (1):	11.500 m
Saliente del punto de luz (2):	-4.800 m

ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Valores máximos de la intensidad lumínica	
a 70°:	518 cd/klm
a 80°:	53.7 cd/klm
a 90°:	0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica:	G.3

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6

Resultados para campos de evaluación

Factor de degradación: 0.85

Camino peatonal 3 (CE5)

Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 13.67	✓ 0.56

Camino peatonal 2 (CE5)

Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 22.02	✓ 0.70

Calzada 1 (CE2)

Em [lx] ≥ 20.00	Uo ≥ 0.40
✓ 20.67	✓ 0.81

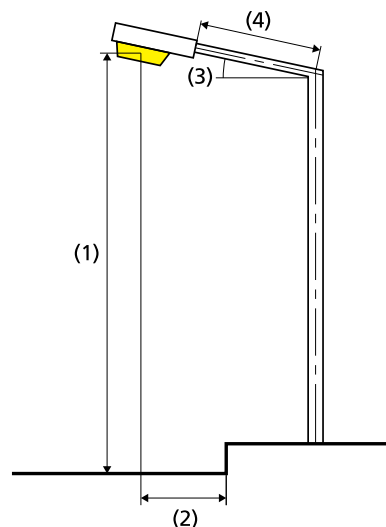
Camino peatonal 1 (CE5)

Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 17.05	✓ 0.82

Camino peatonal 4 (CE5)

Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 14.67	✓ 0.60

Philips BGP283 T25 1 xLED139-4S/740 DM10



Lámpara:	1xLED139-4S/740
Flujo luminoso (luminaria):	12210.09 lm
Flujo luminoso (lámpara):	14000.00 lm
Potencia de las luminarias:	83.0 W
W/km:	2573.0
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	32.000 m
Inclinación del brazo (3):	10.0°
Longitud del brazo (4):	1.500 m
Altura del punto de luz (1):	11.500 m
Saliente del punto de luz (2):	-10.322 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Valores máximos de la intensidad lumínica	
a 70°:	471 cd/klm
a 80°:	270 cd/klm
a 90°:	3.50 cd/klm
Clase de potencia lumínica:	/

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

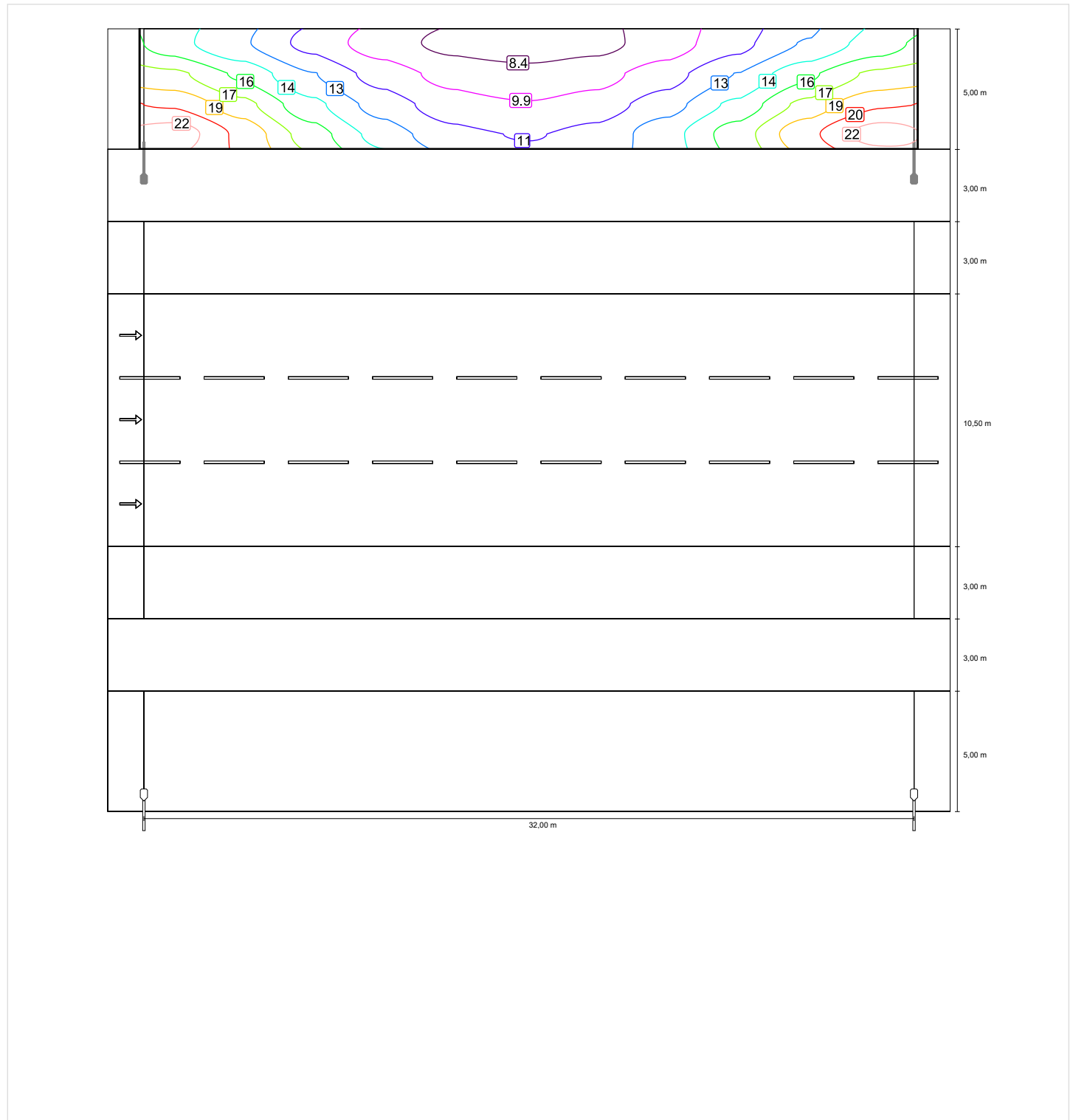
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.0

Camino peatonal 3 (CE5)

Factor de degradación: 0.85
 Trama: 11 x 4 Puntos
 Clase de iluminación seleccionada: CE5

Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 13.67	✓ 0.56

Intensidad lumínica horizontal

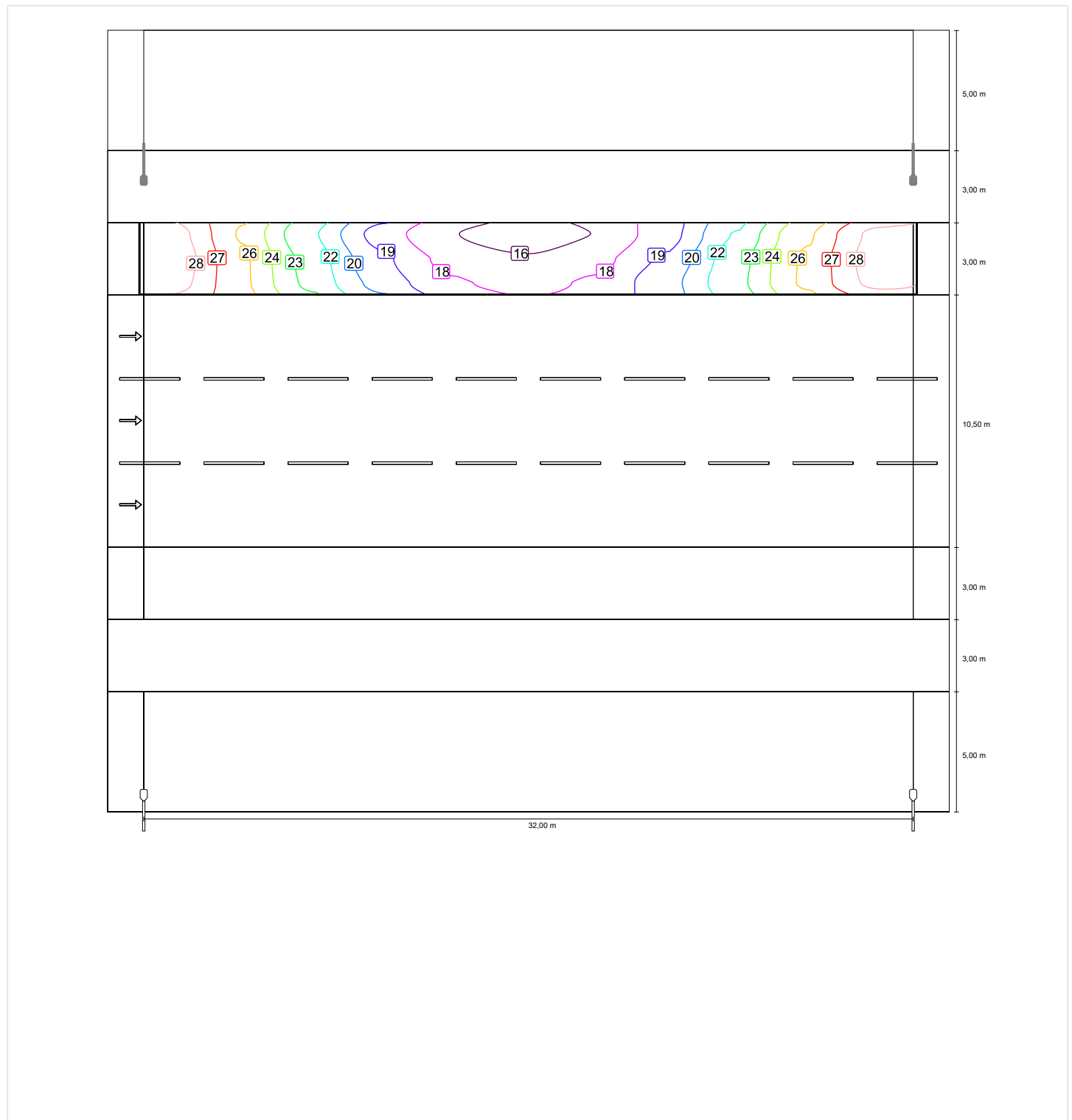


Camino peatonal 2 (CE5)

Factor de degradación: 0.85
 Trama: 11 x 3 Puntos
 Clase de iluminación seleccionada: CE5

Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 22.02	✓ 0.70

Intensidad lumínica horizontal

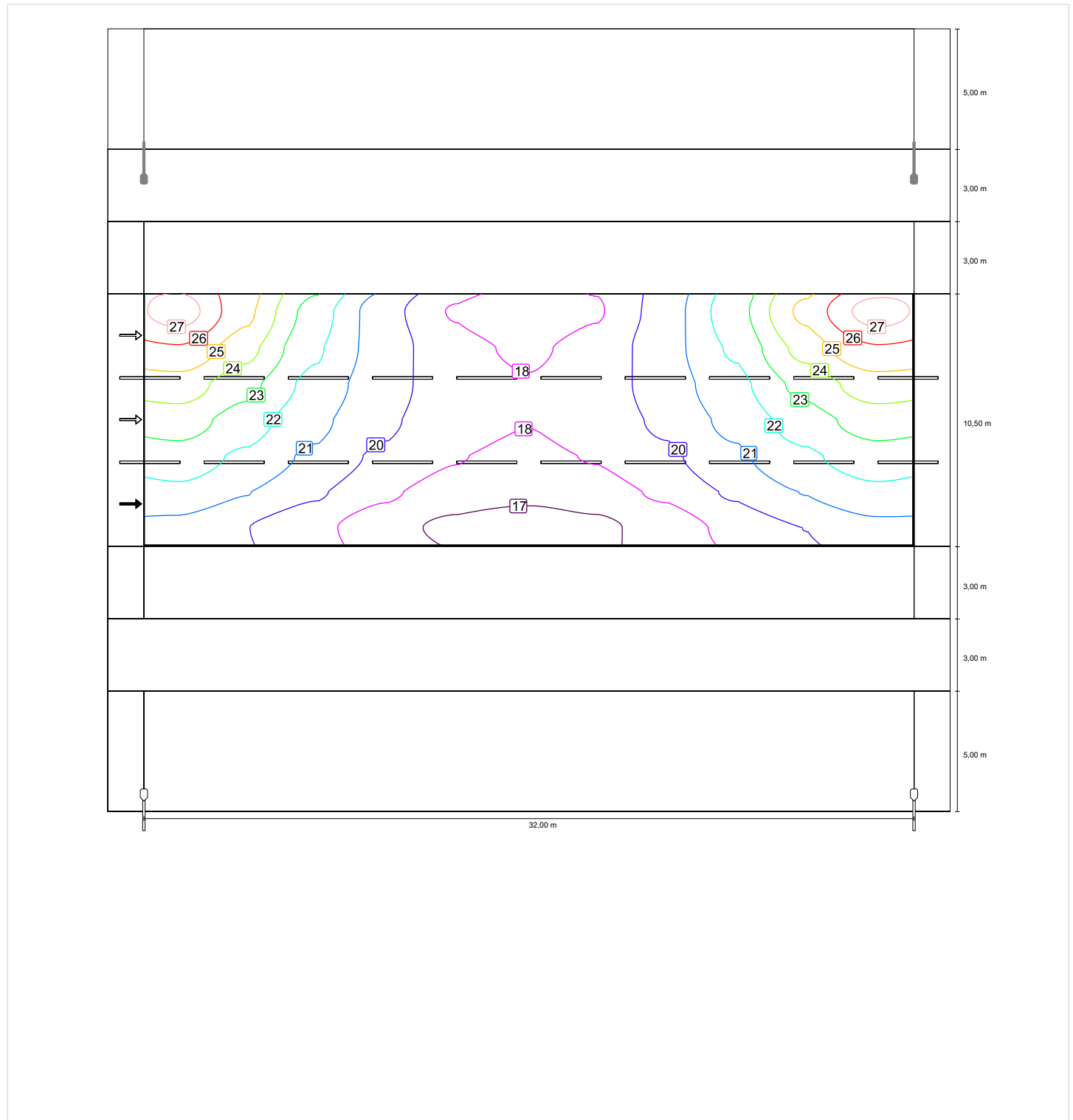


Calzada 1 (CE2)

Factor de degradación: 0.85
 Trama: 11 x 7 Puntos
 Clase de iluminación seleccionada: CE2

Em [lx]	Uo
≥ 20.00	≥ 0.40
✓ 20.67	✓ 0.81

Intensidad lumínica horizontal

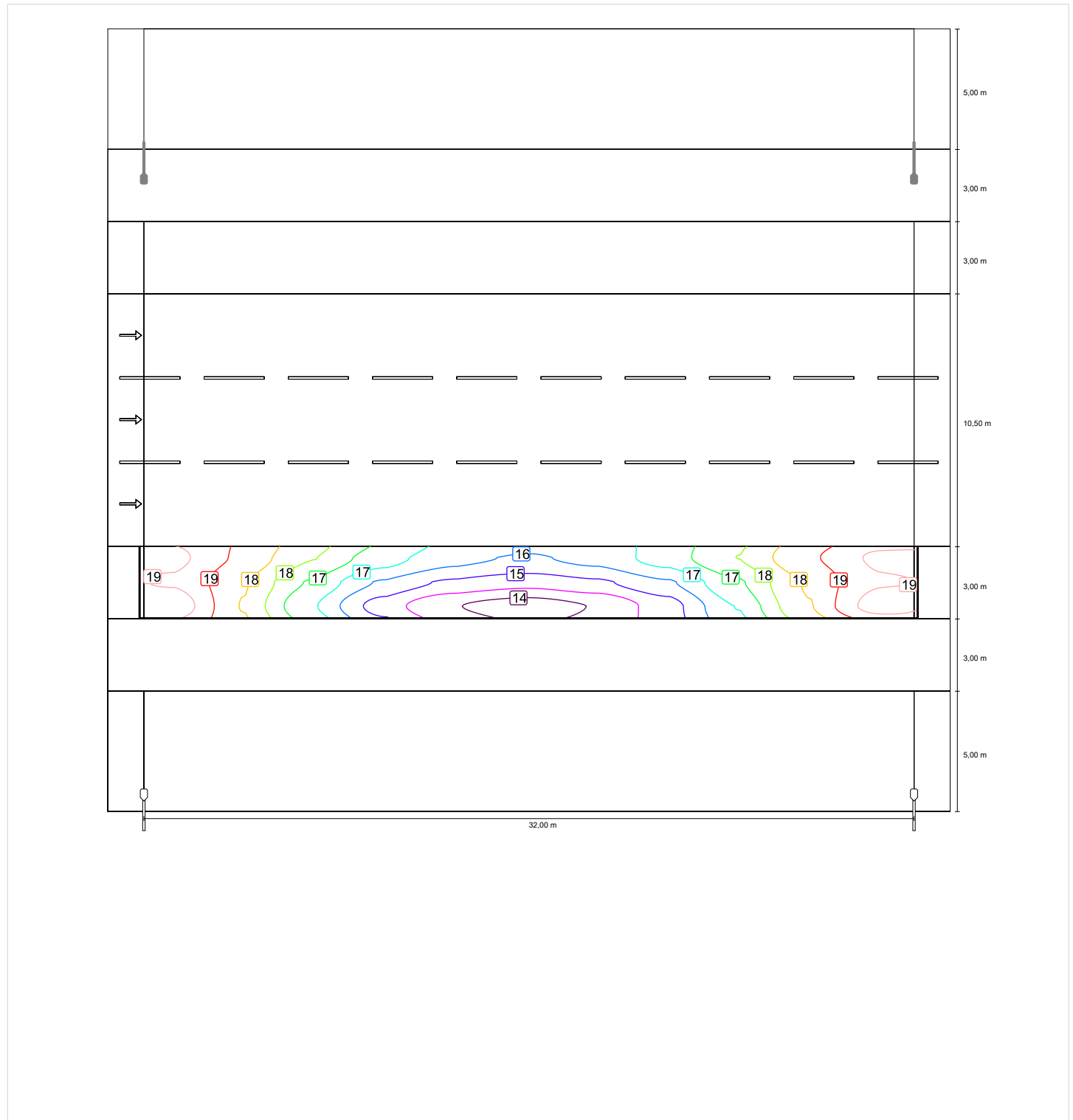


Camino peatonal 1 (CE5)

Factor de degradación: 0.85
 Trama: 11 x 3 Puntos
 Clase de iluminación seleccionada: CE5

Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 17.05	✓ 0.82

Intensidad lumínica horizontal

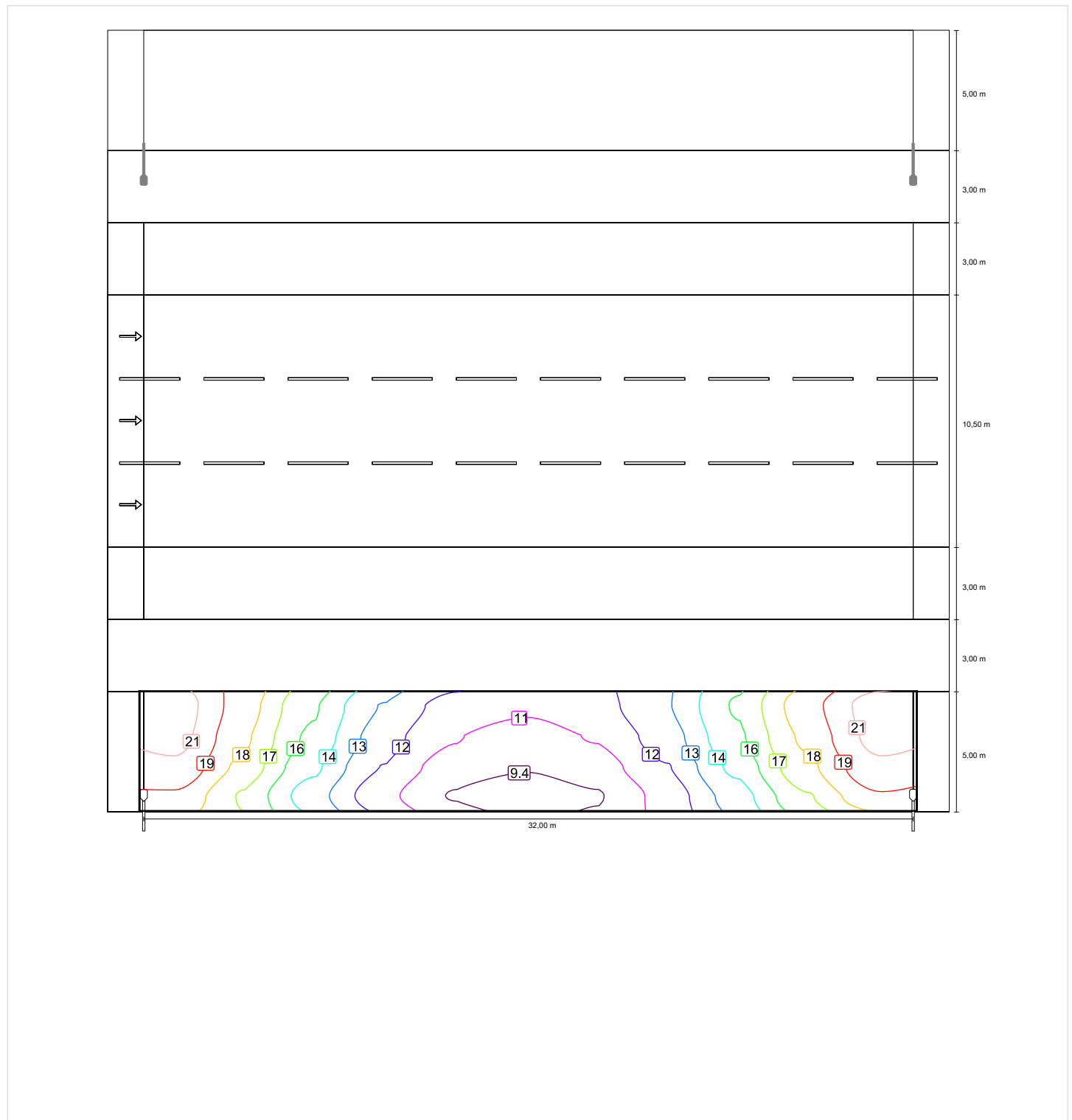


Camino peatonal 4 (CE5)

Factor de degradación: 0.85
 Trama: 11 x 4 Puntos
 Clase de iluminación seleccionada: CE5

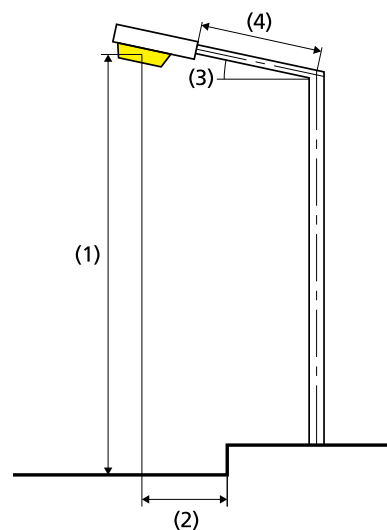
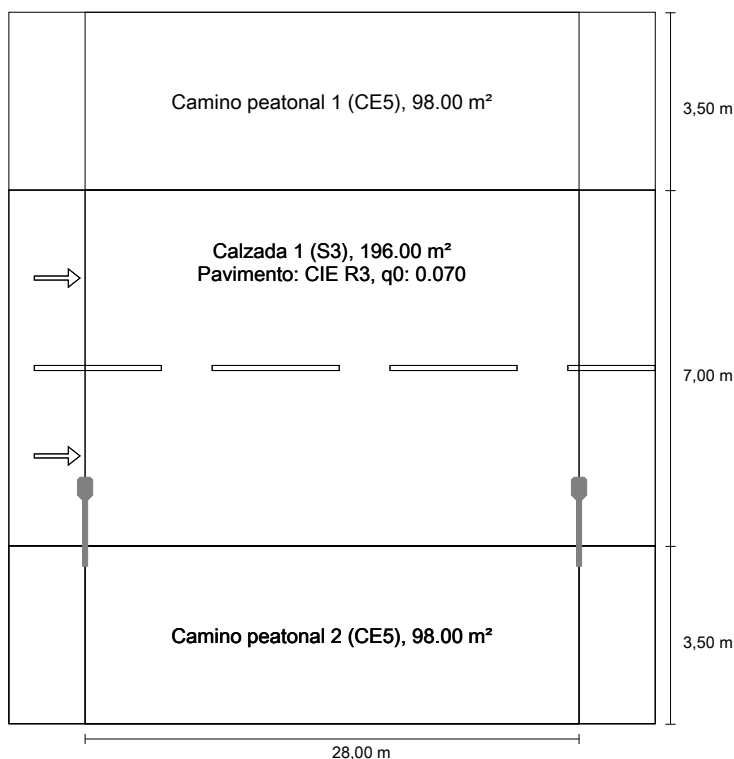
Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 14.67	✓ 0.60

Intensidad lumínica horizontal



Sección 3-Viales L1, L2,T2 y T4 hacia EN 13201:2004

Philips BGP282 T25 1 xLED60-4S/740 DM10



Resultados para campos de evaluación
Factor de degradación: 0.85

Camino peatonal 1 (CE5)

Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 7.74	✓ 0.75

Calzada 1 (S3)

Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 10.64	✓ 5.15

Camino peatonal 2 (CE5)

Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 7.50	✓ 0.46

Lámpara:	1xLED60-4S/740
Flujo luminoso (luminaria):	5232.90 lm
Flujo luminoso (lámpara):	6000.00 lm
Potencia de las luminarias:	39.0 W
W/km:	1404.0
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	28.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0°
Longitud del brazo (4):	1.500 m
Altura del punto de luz (1):	8.000 m
Saliente del punto de luz (2):	1.100 m

ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Valores máximos de la intensidad lumínica	
a 70°:	523 cd/klm
a 80°:	54.2 cd/klm
a 90°:	0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica:	G.3

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6

Camino peatonal 1 (CE5)

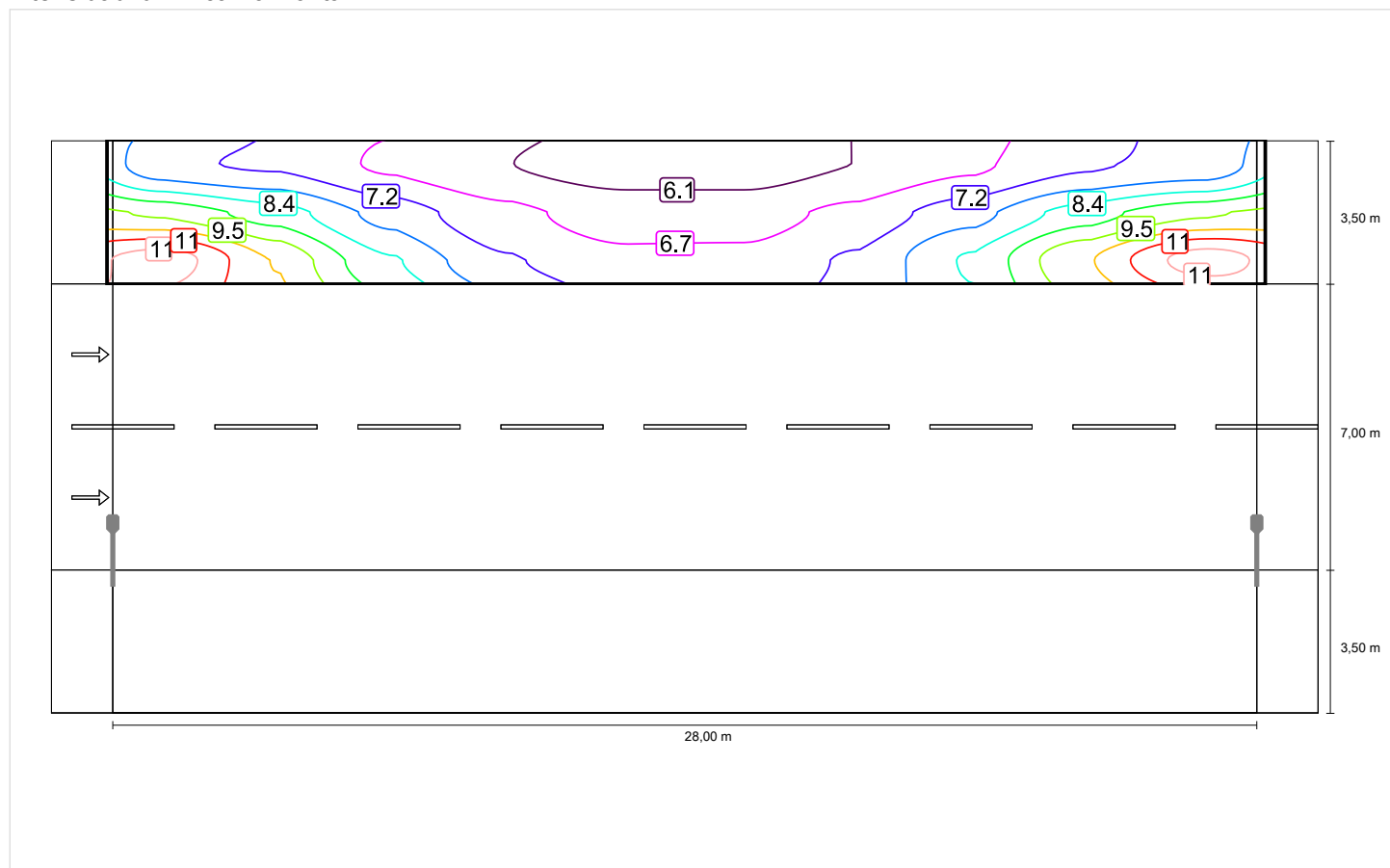
Factor de degradación: 0.85

Trama: 10 x 3 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: CE5

Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 7.74	✓ 0.75

Intensidad lumínica horizontal

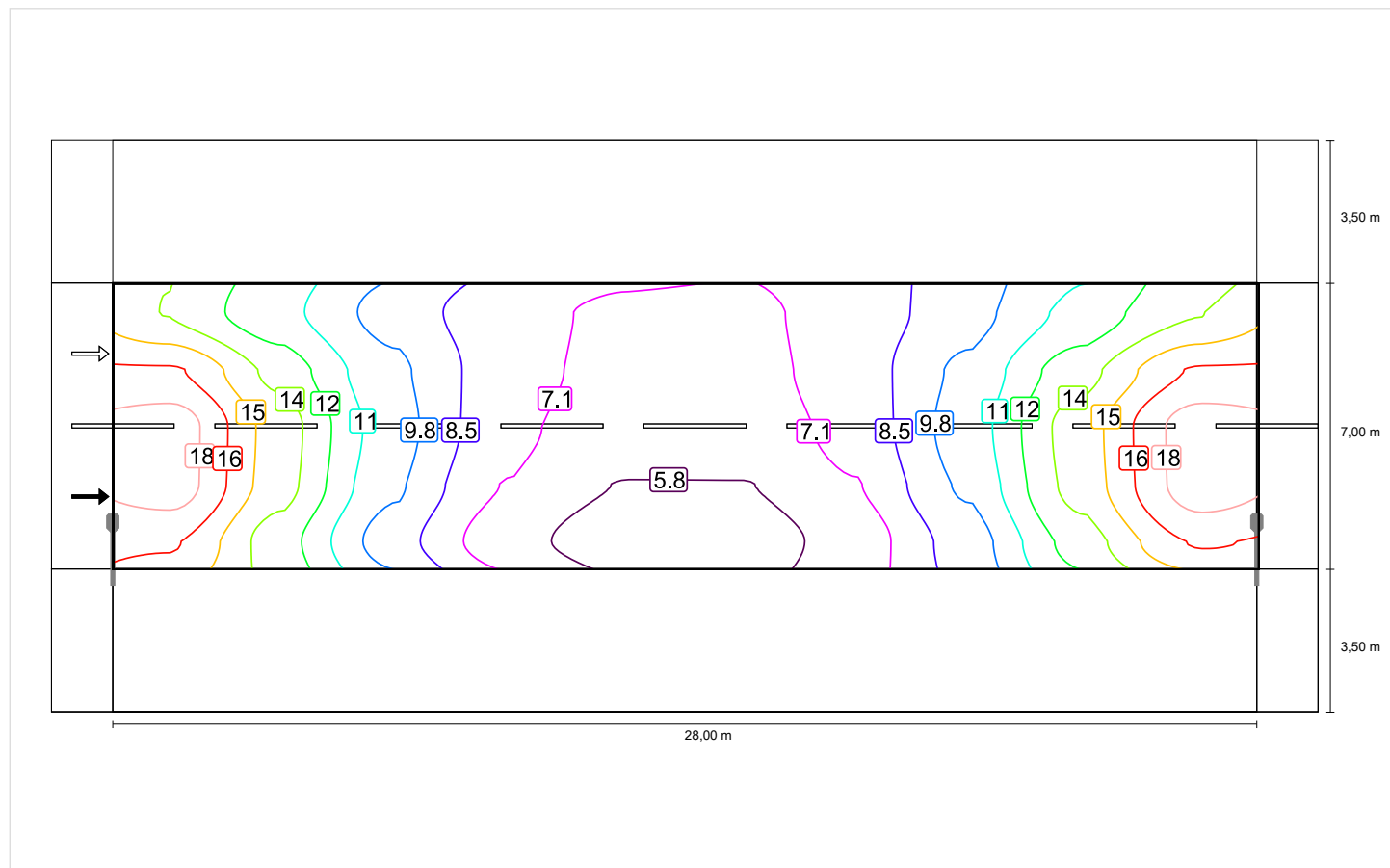


Calzada 1 (S3)

Factor de degradación: 0.85
 Trama: 10 x 5 Puntos
 Clase de iluminación seleccionada: S3

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 7.50	≥ 1.50
≤ 11.25	
✓ 10.64	✓ 5.15

Intensidad lumínica horizontal

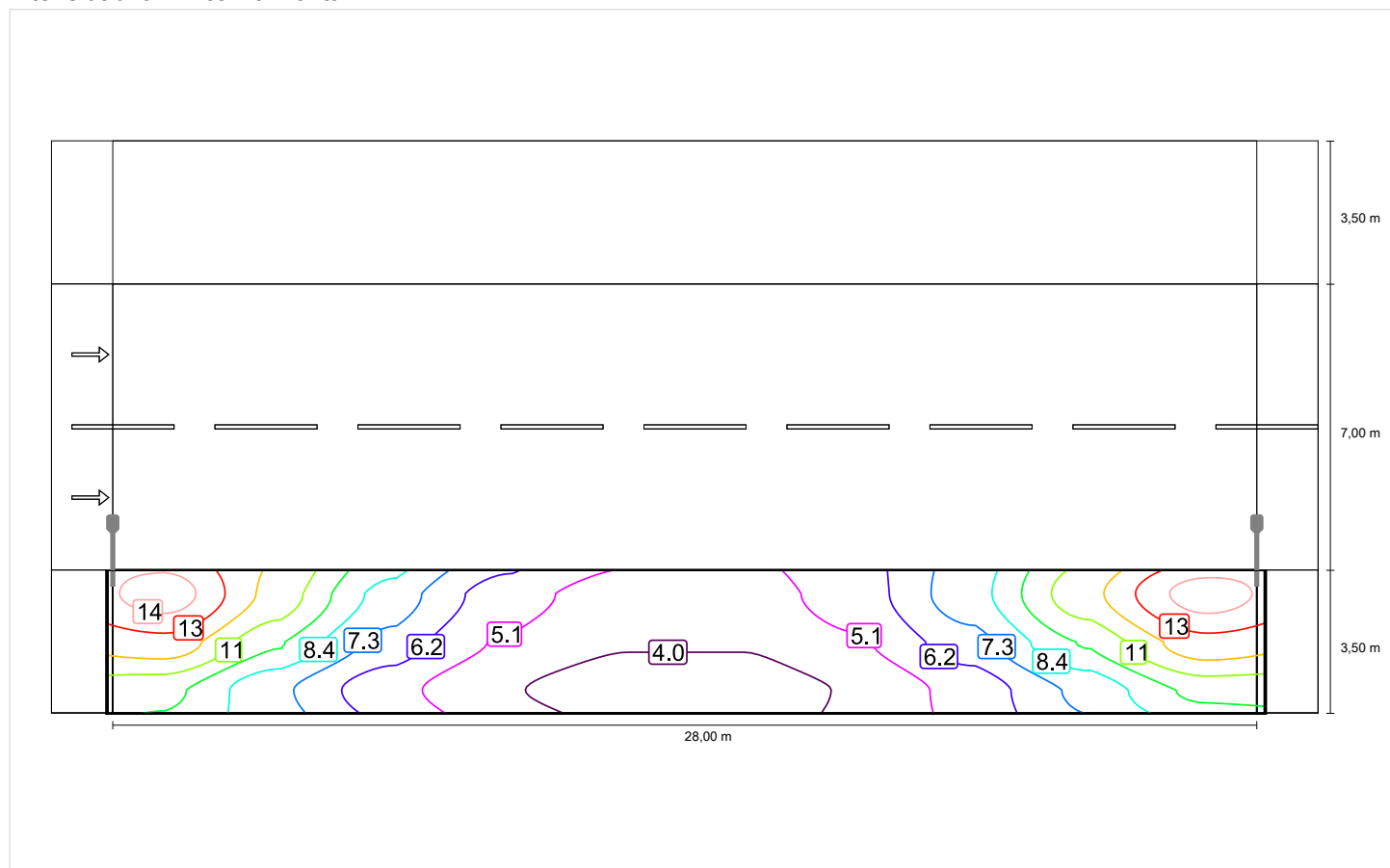


Camino peatonal 2 (CE5)

Factor de degradación: 0.85
 Trama: 10 x 3 Puntos
 Clase de iluminación seleccionada: CE5

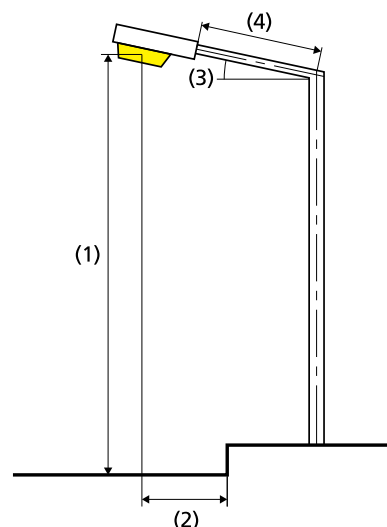
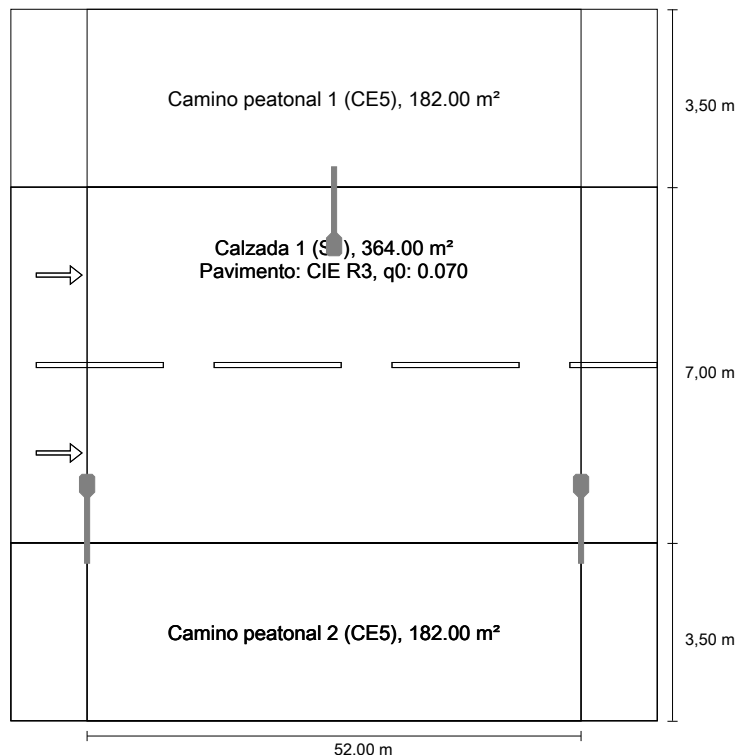
Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 7.50	✓ 0.46

Intensidad lumínica horizontal



Sección 4-Vial T2 hacia EN 13201:2004

Philips BGP283 T25 1 xLED94-4S/740 DM10



Lámpara:	1xLED94-4S/740
Flujo luminoso (luminaria):	8281.86 lm
Flujo luminoso (lámpara):	9400.00 lm
Potencia de las luminarias:	55.0 W
W/km:	2090.0

Organización:	bilateral en alternancia
Distancia entre mástiles:	52.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0°
Longitud del brazo (4):	1.500 m
Altura del punto de luz (1):	8.000 m
Saliente del punto de luz (2):	1.100 m

Resultados para campos de evaluación
Factor de degradación: 0.85

Camino peatonal 1 (CE5)

Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 12.92	✓ 0.62

Calzada 1 (S1)

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 15.00	≥ 5.00
≤ 22.50	
✓ 18.14	✓ 10.76

Camino peatonal 2 (CE5)

Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 12.92	✓ 0.62

ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Valores máximos de la intensidad lumínica	
a 70°:	529 cd/klm
a 80°:	54.8 cd/klm
a 90°:	0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica:	G.3

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6

Camino peatonal 1 (CE5)

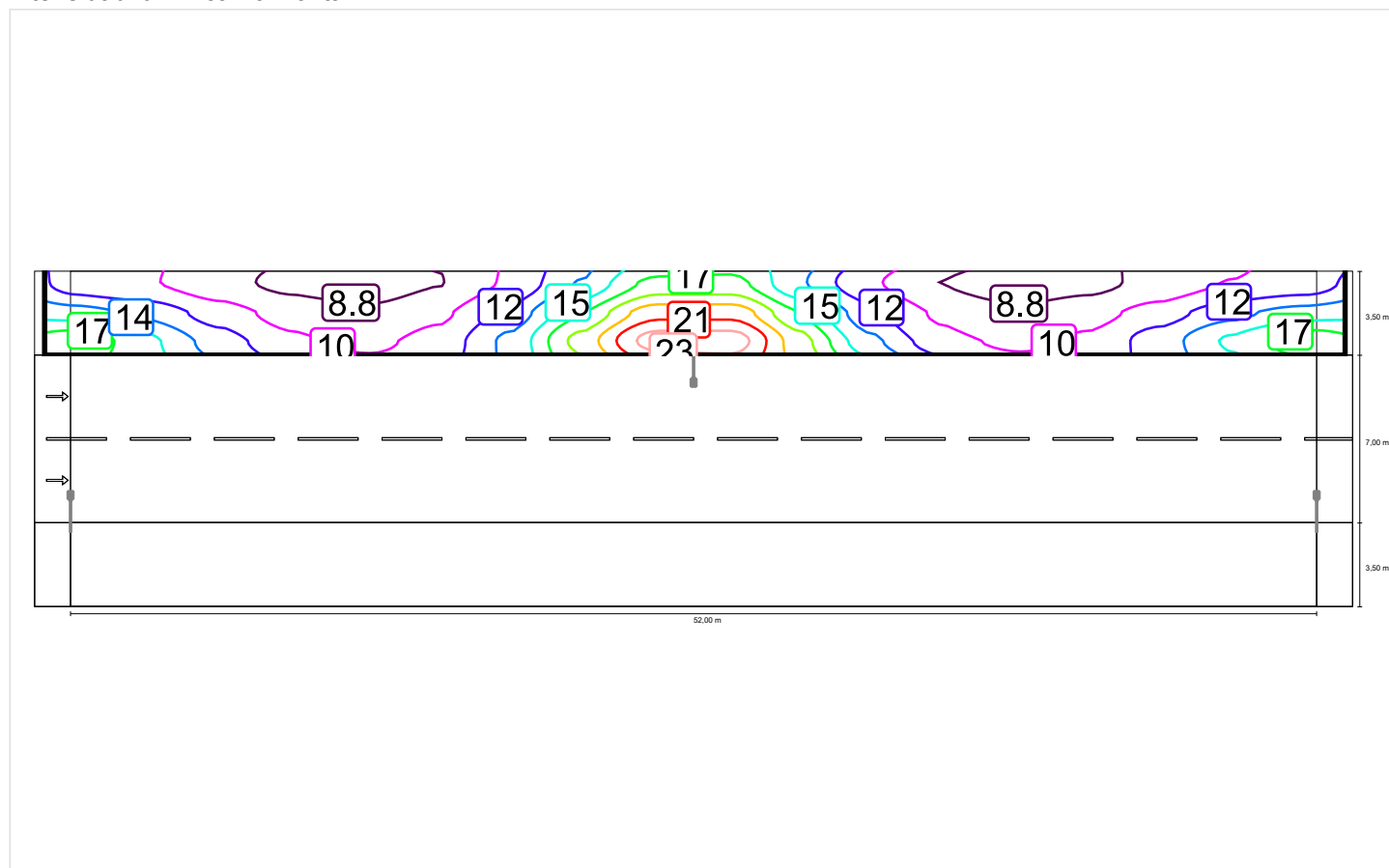
Factor de degradación: 0.85

Trama: 18 x 3 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: CE5

Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 12.92	✓ 0.62

Intensidad lumínica horizontal



Calzada 1 (S1)

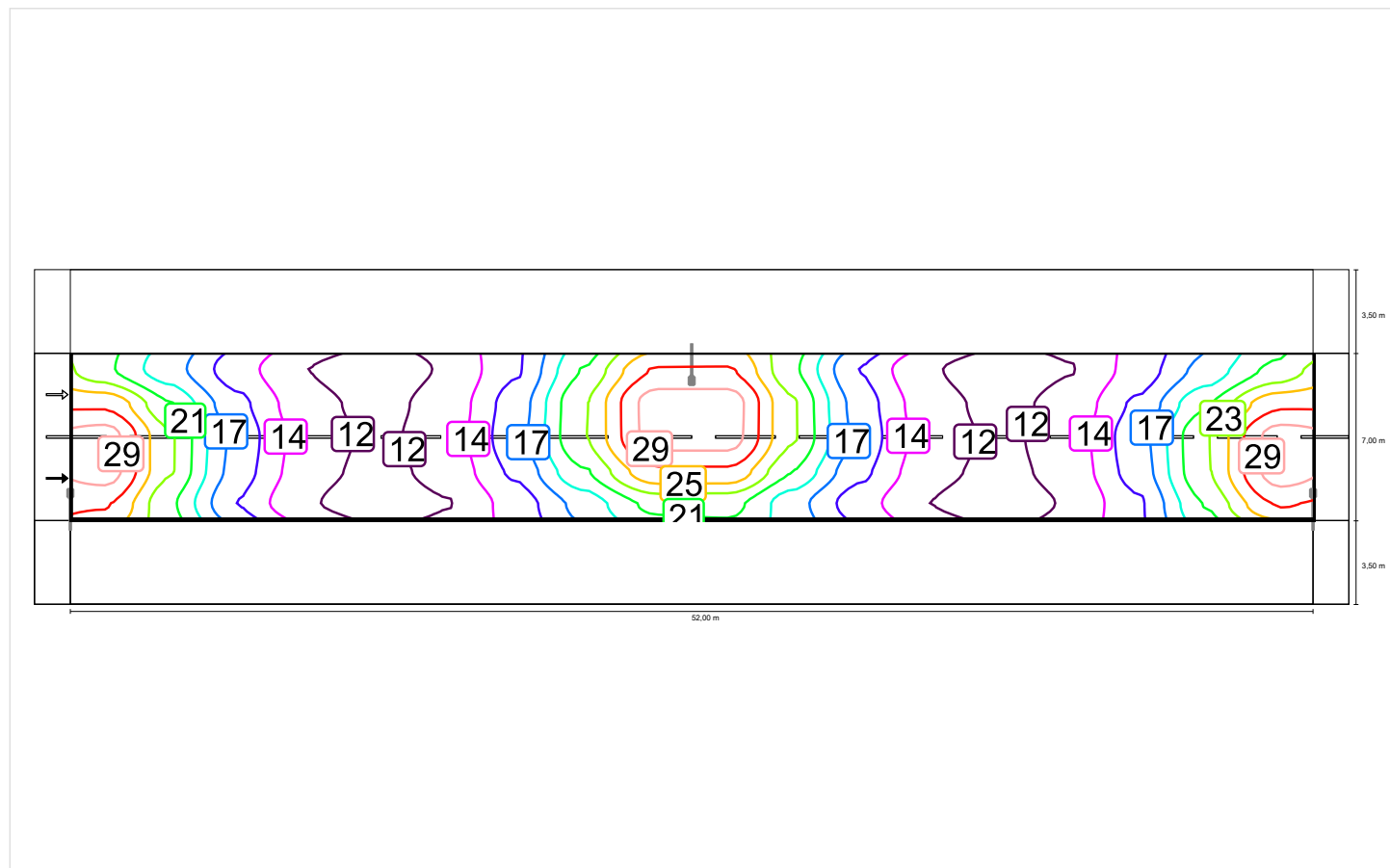
Factor de degradación: 0.85

Trama: 18 x 5 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: S1

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 15.00	≥ 5.00
≤ 22.50	
✓ 18.14	✓ 10.76

Intensidad lumínica horizontal



Camino peatonal 2 (CE5)

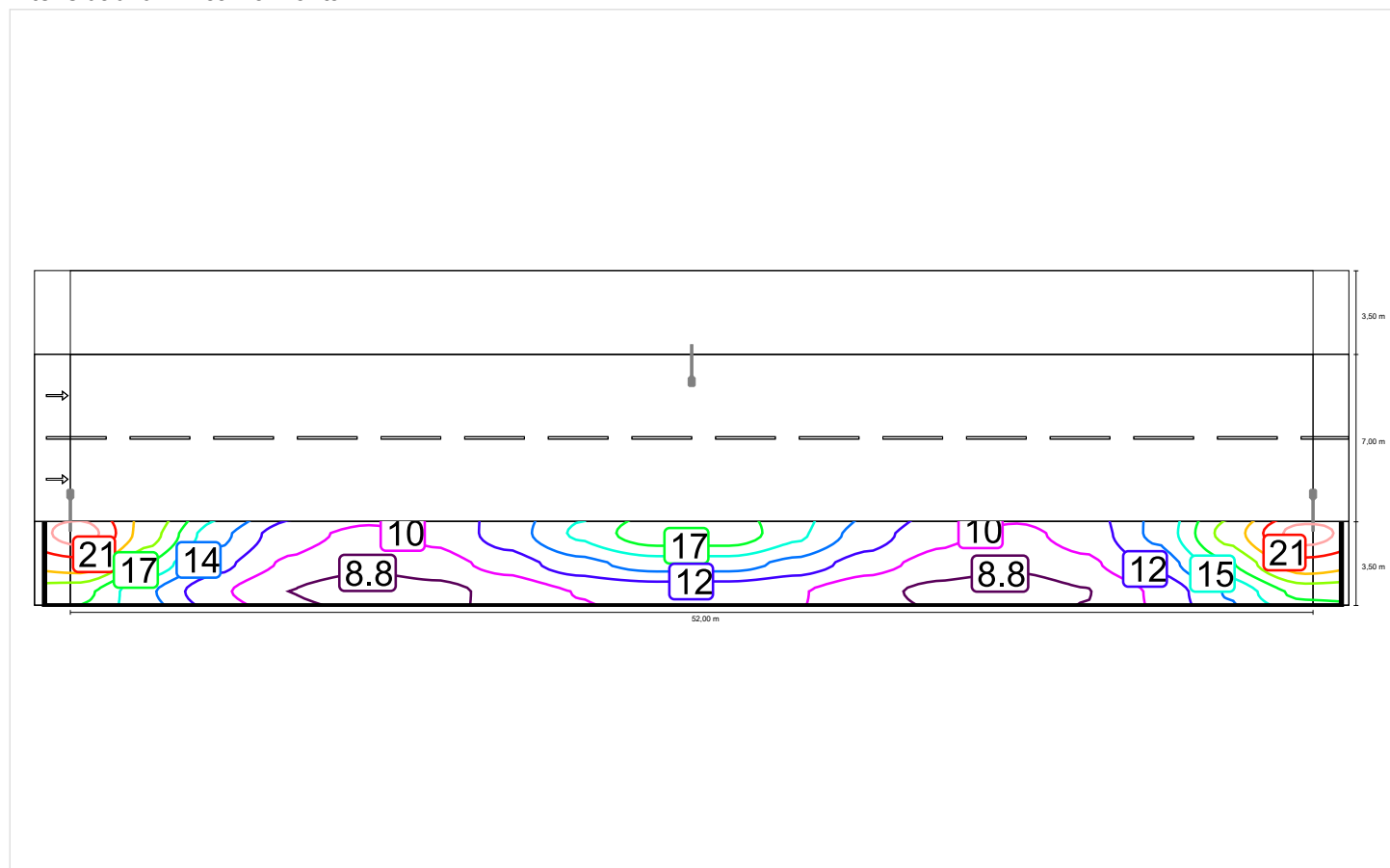
Factor de degradación: 0.85

Trama: 18 x 3 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: CE5

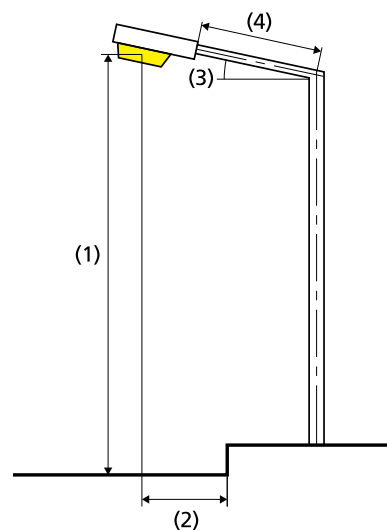
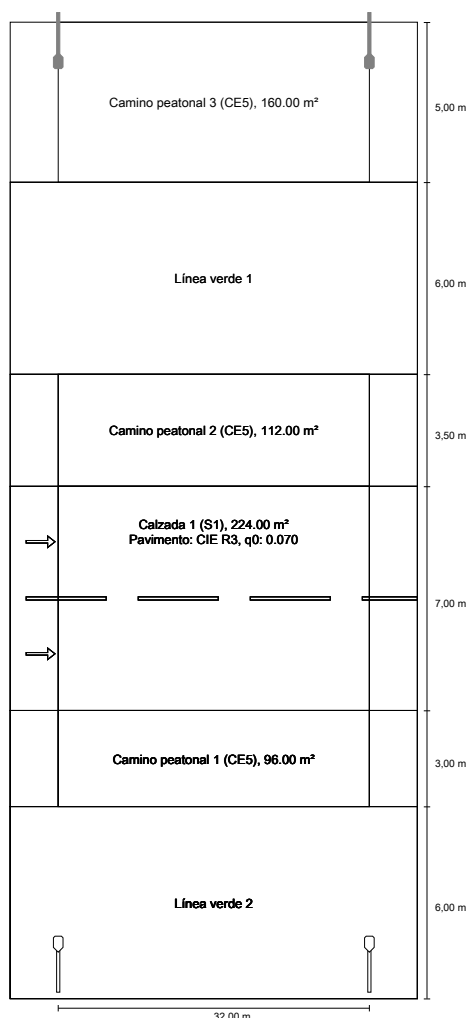
Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 12.92	✓ 0.62

Intensidad lumínica horizontal



Sección 2-Vial L3 hacia EN 13201:2004

Philips BGP283 T25 1 xLED139-4S/740 DM10



La distancia entre mástiles de esta disposición de luminarias determina la longitud de los recuadros de evaluación.

Lámpara:	1xLED139-4S/740
Flujo luminoso (luminaria):	12210.09 lm
Flujo luminoso (lámpara):	14000.00 lm
Potencia de las luminarias:	83.0 W
W/km:	2573.0
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	32.000 m
Inclinación del brazo (3):	5.0°
Longitud del brazo (4):	1.500 m
Altura del punto de luz (1):	11.500 m
Saliente del punto de luz (2):	-13.305 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Valores máximos de la intensidad lumínica	
a 70°:	501 cd/klm
a 80°:	133 cd/klm
a 90°:	0.15 cd/klm
Clase de potencia lumínica:	G.2

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6

Resultados para campos de evaluación

Factor de degradación: 0.85

Camino peatonal 3 (CE5)

Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 15.74	✓ 0.59

Camino peatonal 2 (CE5)

Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 17.44	✓ 0.90

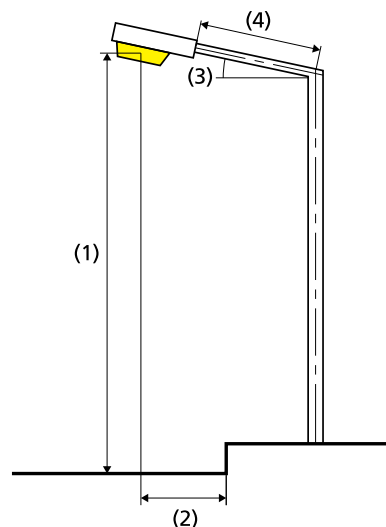
Calzada 1 (S1)

Em [lx] ≥ 15.00 ≤ 22.50	Emin [lx] ≥ 5.00
✓ 17.04	✓ 14.47

Camino peatonal 1 (CE5)

Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 16.61	✓ 0.76

Philips BGP283 T25 1 xLED139-4S/740 DM10



Lámpara:	1xLED139-4S/740
Flujo luminoso (luminaria):	12210.09 lm
Flujo luminoso (lámpara):	14000.00 lm
Potencia de las luminarias:	83.0 W
W/km:	2573.0
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	32.000 m
Inclinación del brazo (3):	5.0°
Longitud del brazo (4):	1.500 m
Altura del punto de luz (1):	12.000 m
Saliente del punto de luz (2):	-7.305 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Valores máximos de la intensidad lumínica	
a 70°:	501 cd/klm
a 80°:	133 cd/klm
a 90°:	0.15 cd/klm
Clase de potencia lumínica:	G.2

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

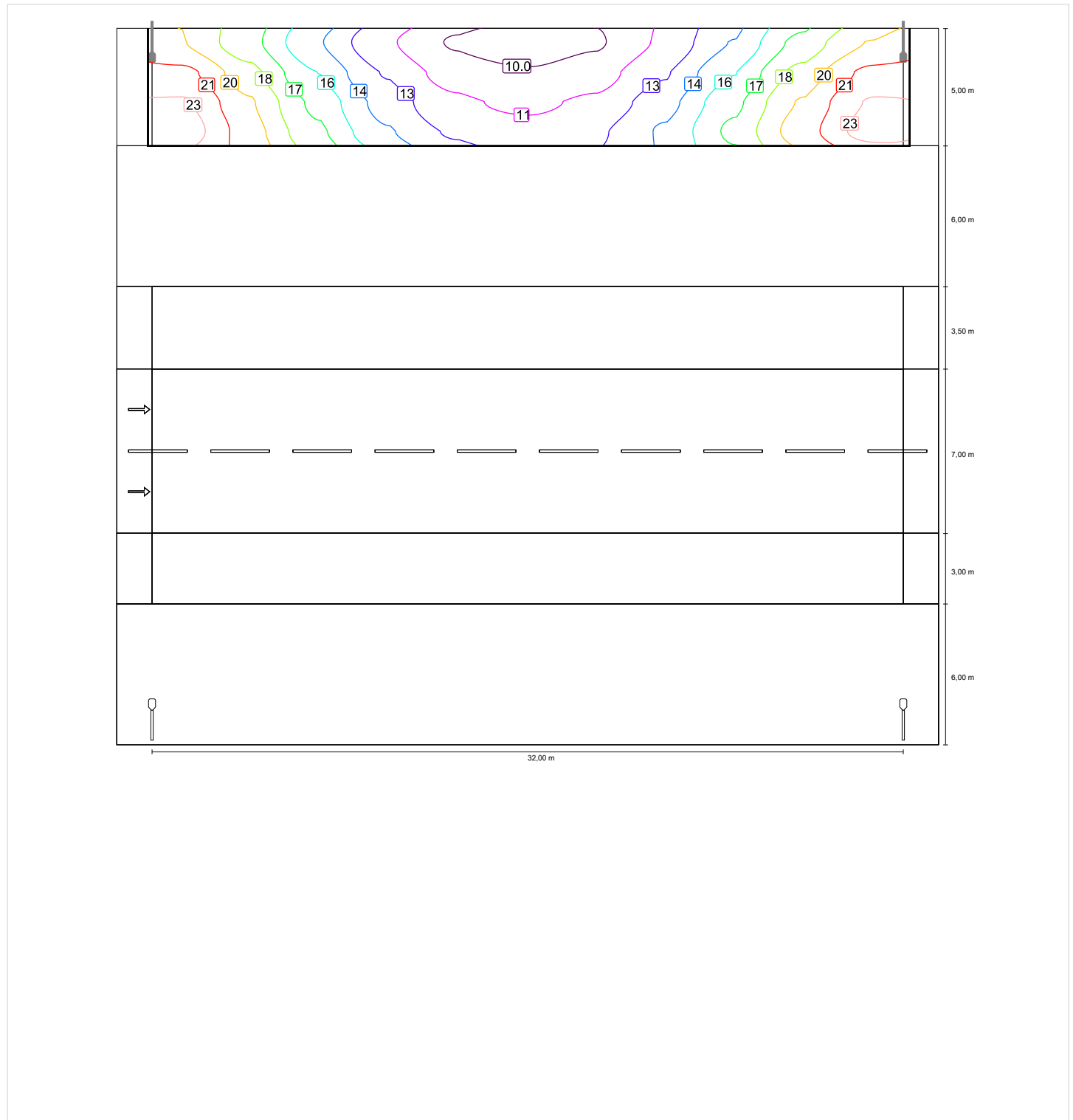
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.2

Camino peatonal 3 (CE5)

Factor de degradación: 0.85
 Trama: 11 x 4 Puntos
 Clase de iluminación seleccionada: CE5

Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 15.74	✓ 0.59

Intensidad lumínica horizontal

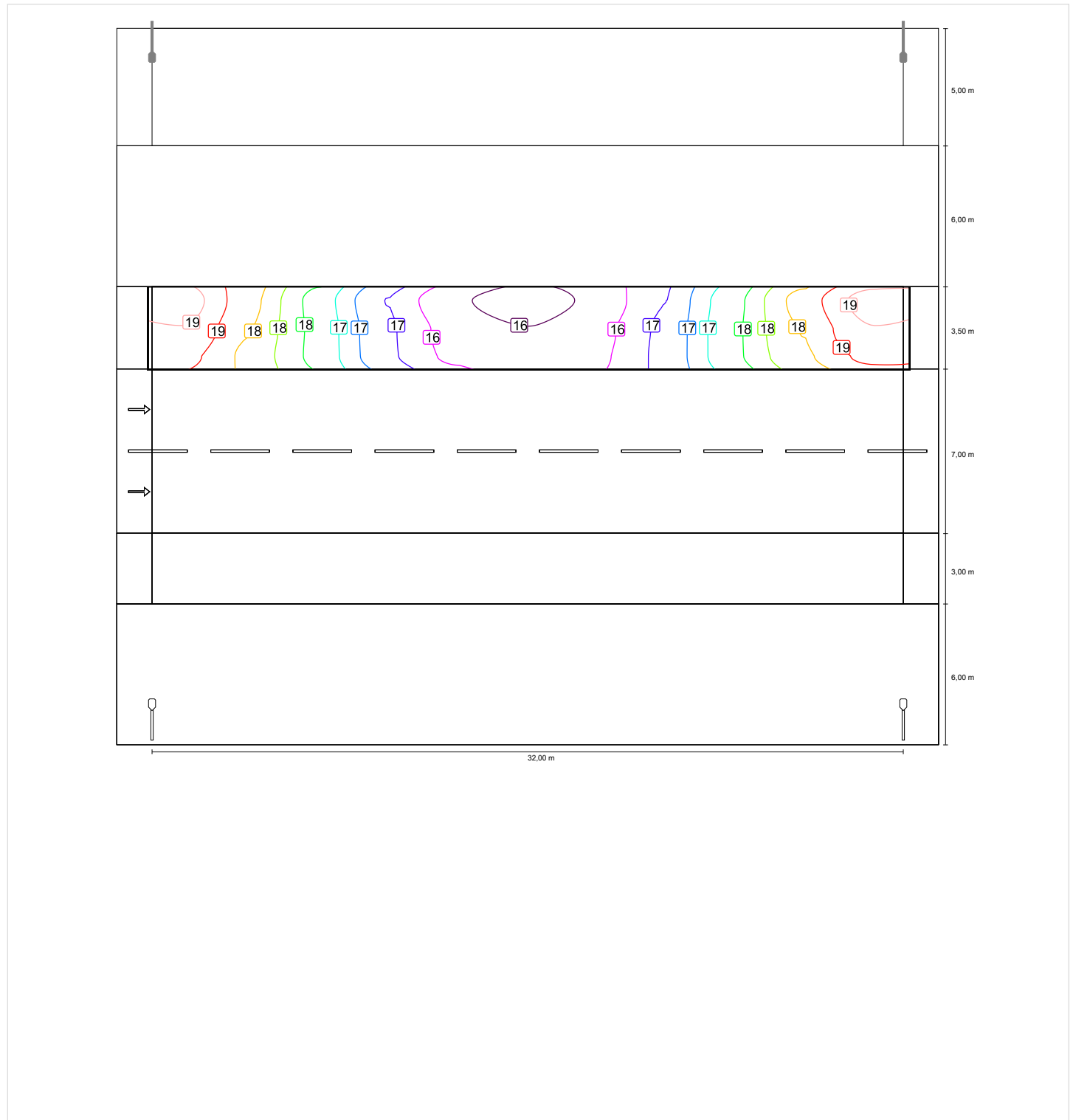


Camino peatonal 2 (CE5)

Factor de degradación: 0.85
 Trama: 11 x 3 Puntos
 Clase de iluminación seleccionada: CE5

Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 17.44	✓ 0.90

Intensidad lumínica horizontal



Calzada 1 (S1)

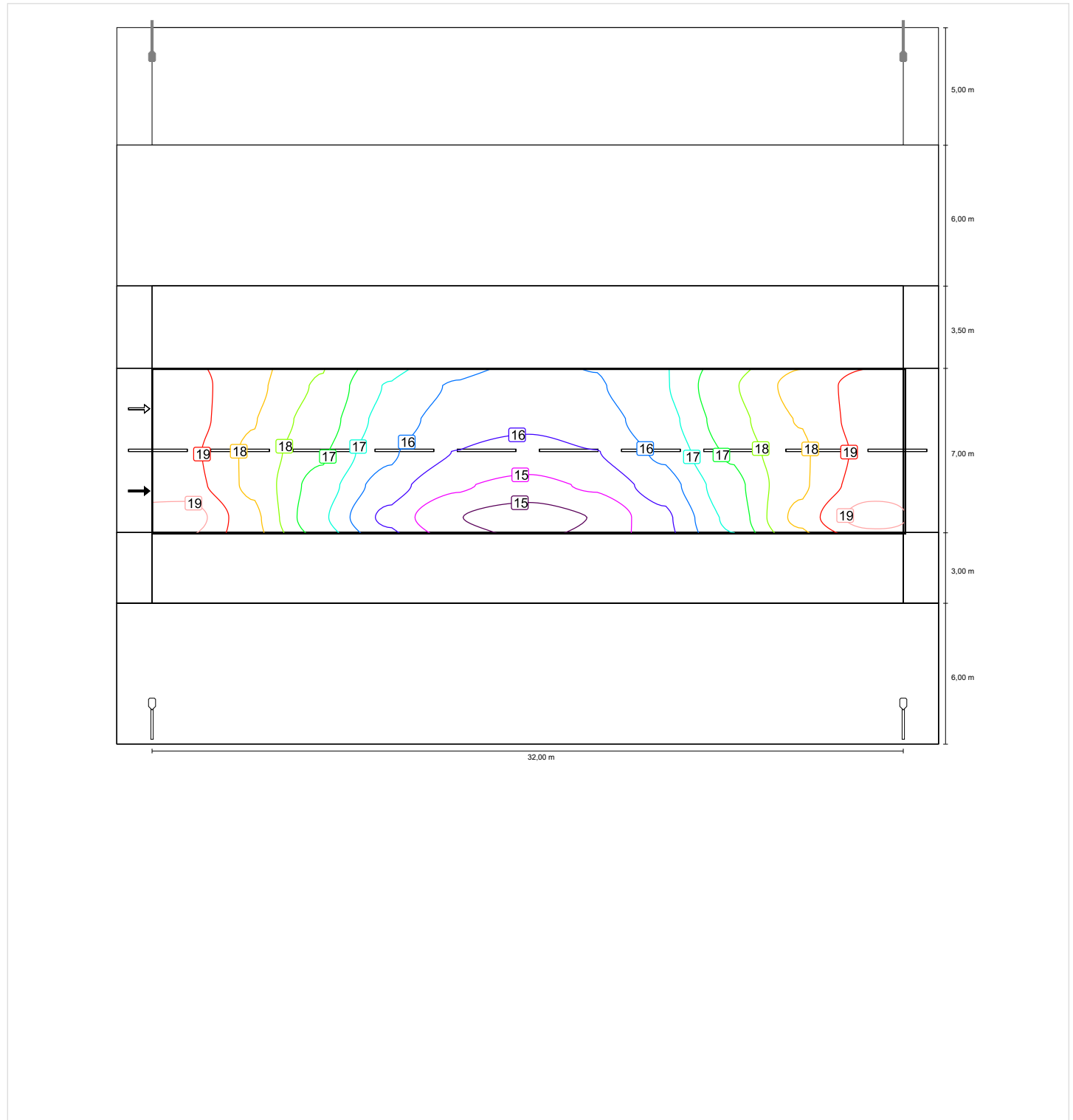
Factor de degradación: 0.85

Trama: 11 x 5 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: S1

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 15.00	≥ 5.00
≤ 22.50	
✓ 17.04	✓ 14.47

Intensidad lumínica horizontal



Camino peatonal 1 (CE5)

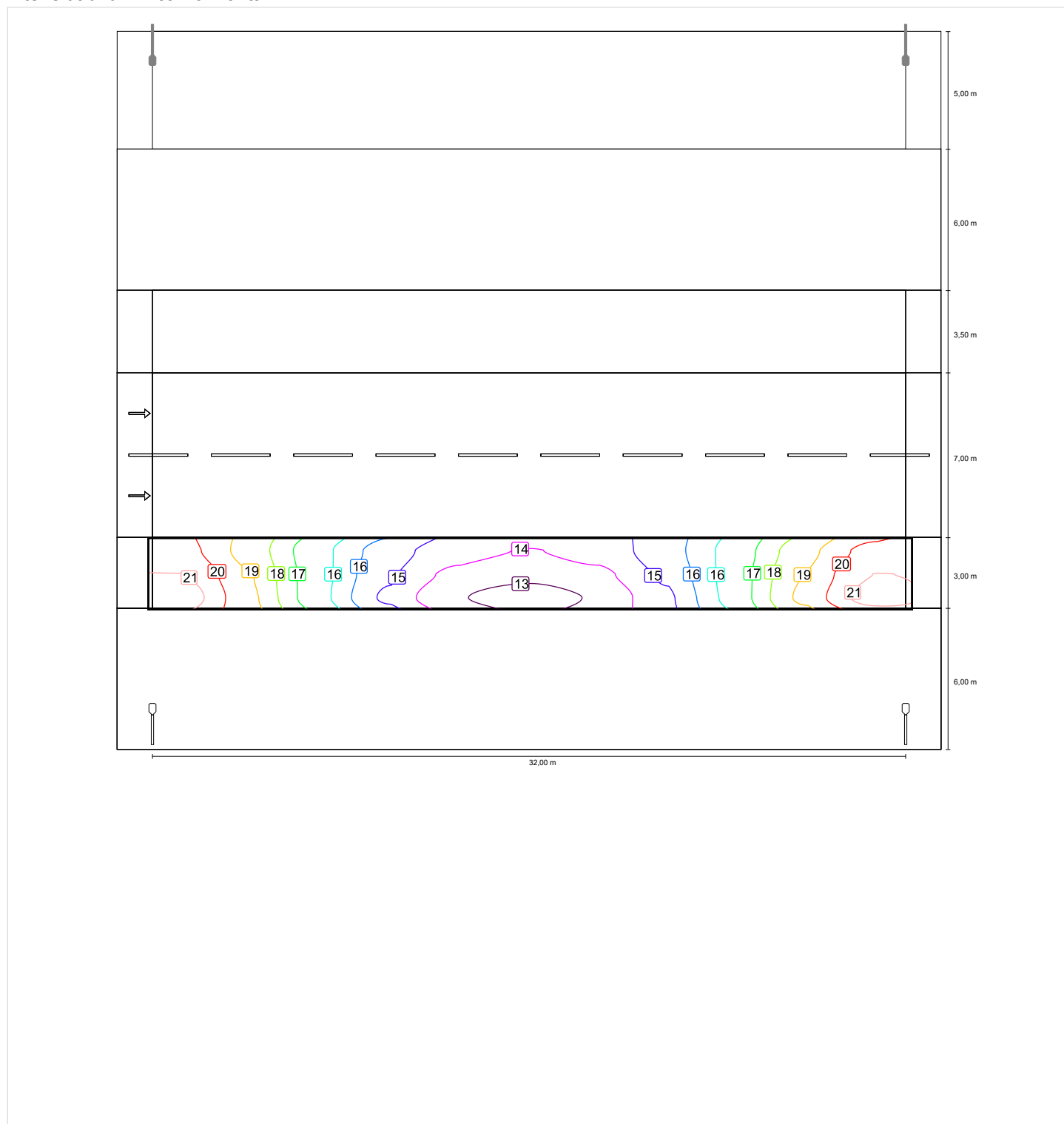
Factor de degradación: 0.85

Trama: 11 x 3 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: CE5

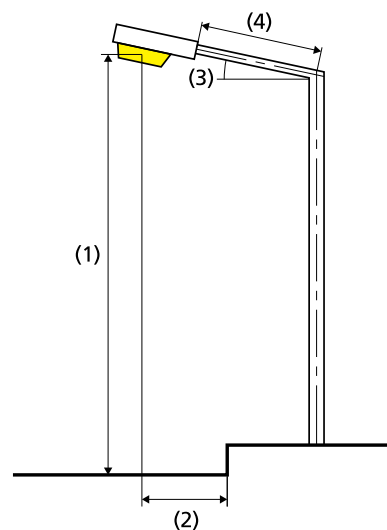
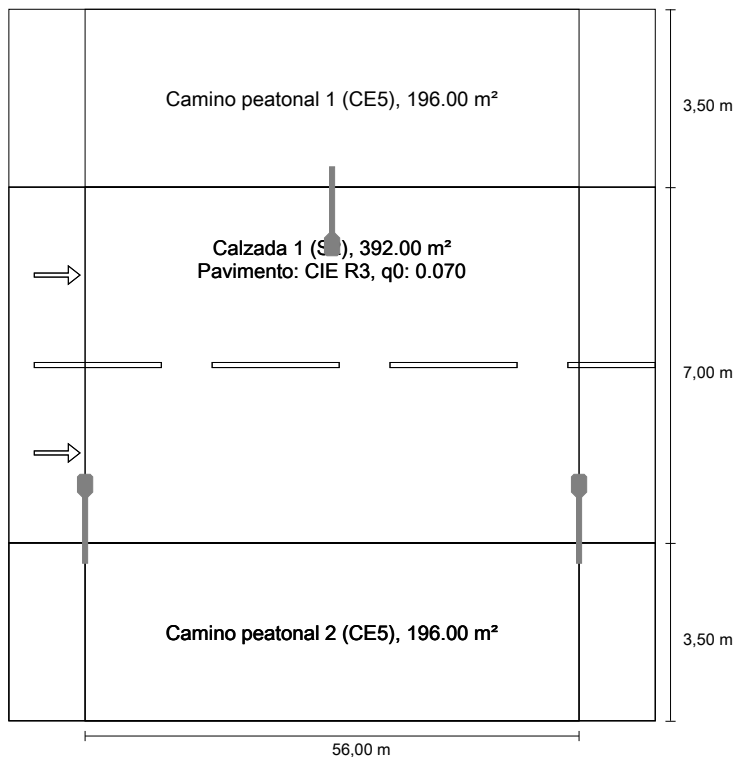
Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 16.61	✓ 0.76

Intensidad lumínica horizontal



Sección 5-Vial T1 y L2 hacia EN 13201:2004

Philips BGP282 T25 1 xLED60-4S/740 DM10



Resultados para campos de evaluación
Factor de degradación: 0.85

Camino peatonal 1 (CE5)

Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 7.58	✓ 0.60

Calzada 1 (S2)

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 10.00 ≤ 15.00	≥ 3.00
✓ 10.64	✓ 5.95

Camino peatonal 2 (CE5)

Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 7.58	✓ 0.61

Lámpara:	1xLED60-4S/740
Flujo luminoso (luminaria):	5232.90 lm
Flujo luminoso (lámpara):	6000.00 lm
Potencia de las luminarias:	39.0 W
W/km:	1404.0

Organización:	bilateral en alternancia
Distancia entre mástiles:	56.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0°
Longitud del brazo (4):	1.500 m
Altura del punto de luz (1):	8.000 m
Saliente del punto de luz (2):	1.100 m

ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Valores máximos de la intensidad lumínica	
a 70°:	523 cd/klm
a 80°:	54.2 cd/klm
a 90°:	0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica:	G.3

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6

Camino peatonal 1 (CE5)

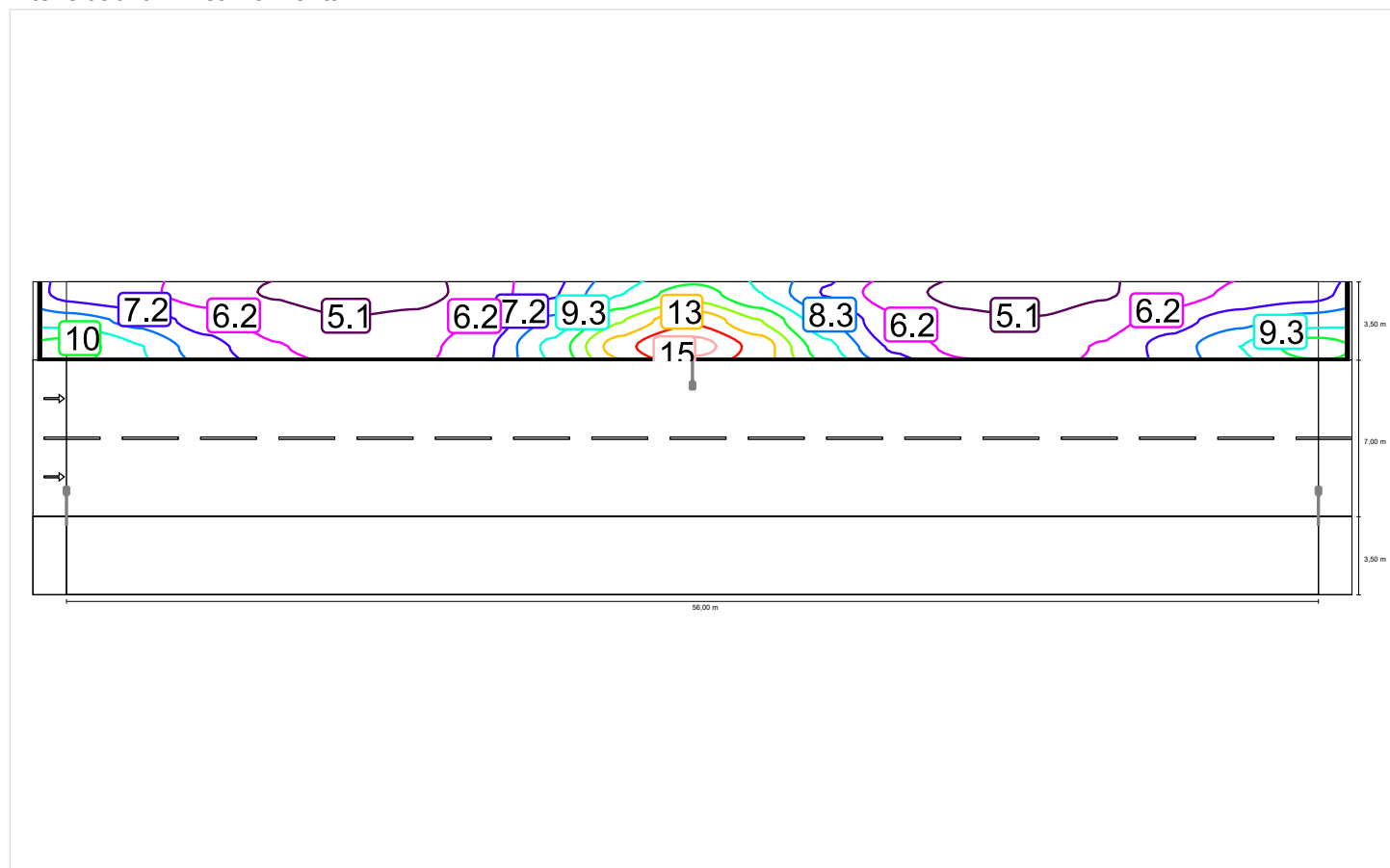
Factor de degradación: 0.85

Trama: 19 x 3 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: CE5

Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 7.58	✓ 0.60

Intensidad lumínica horizontal

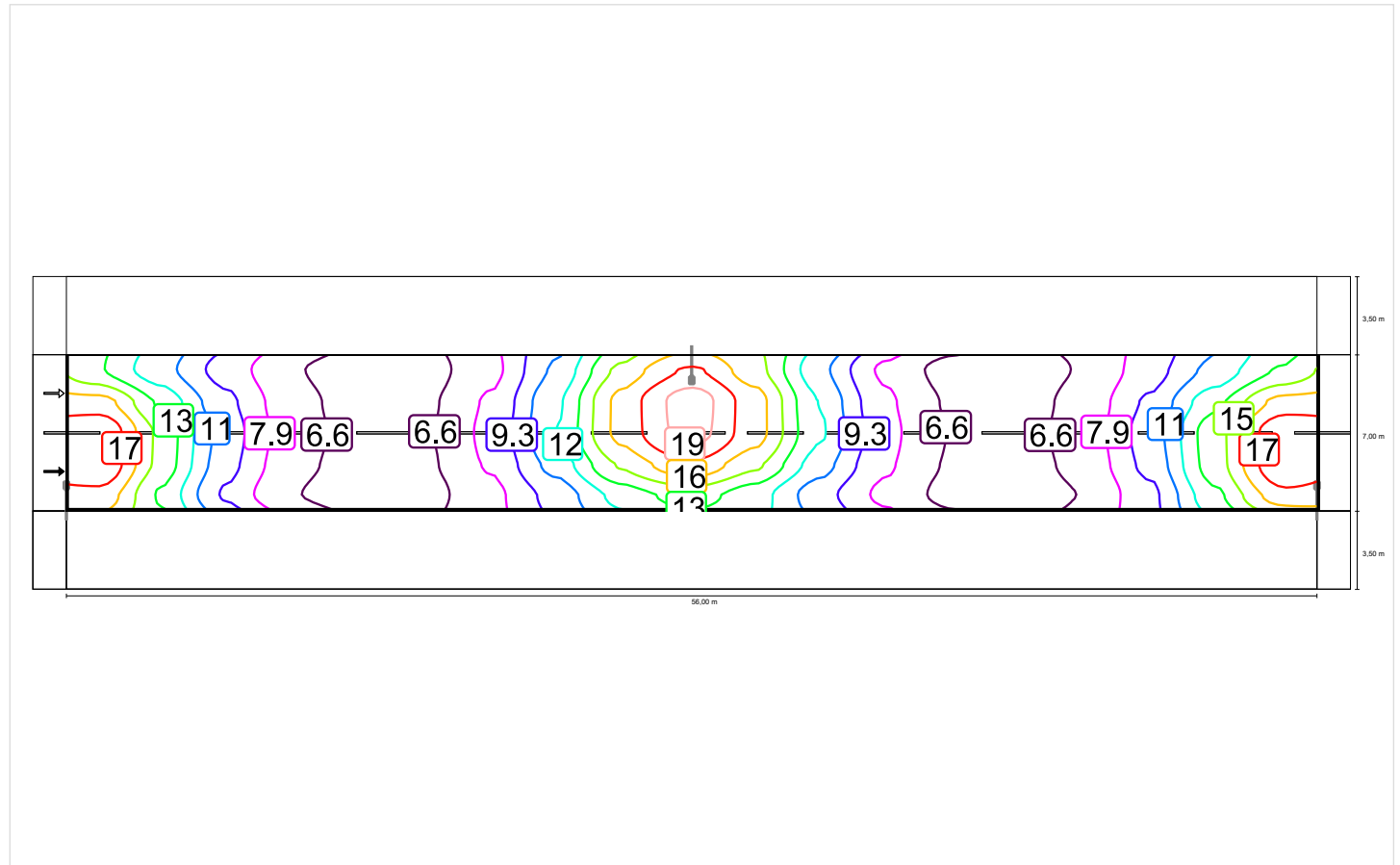


Calzada 1 (S2)

Factor de degradación: 0.85
 Trama: 19 x 5 Puntos
 Clase de iluminación seleccionada: S2

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 10.00	≥ 3.00
≤ 15.00	
✓ 10.64	✓ 5.95

Intensidad lumínica horizontal

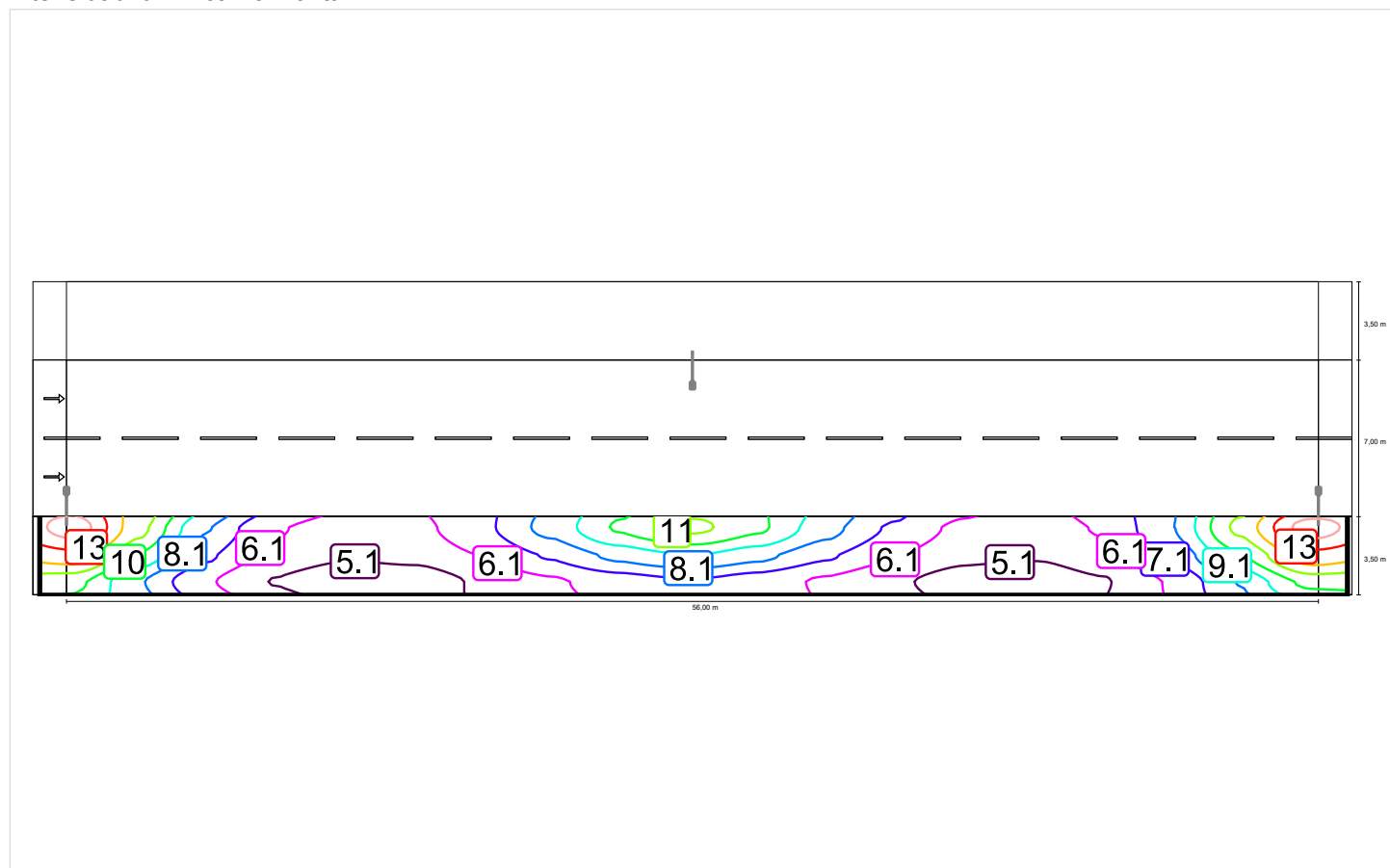


Camino peatonal 2 (CE5)

Factor de degradación: 0.85
 Trama: 19 x 3 Puntos
 Clase de iluminación seleccionada: CE5

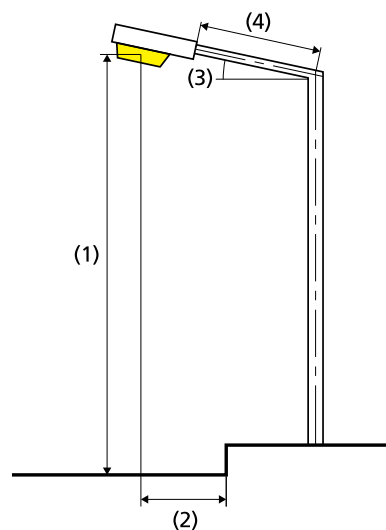
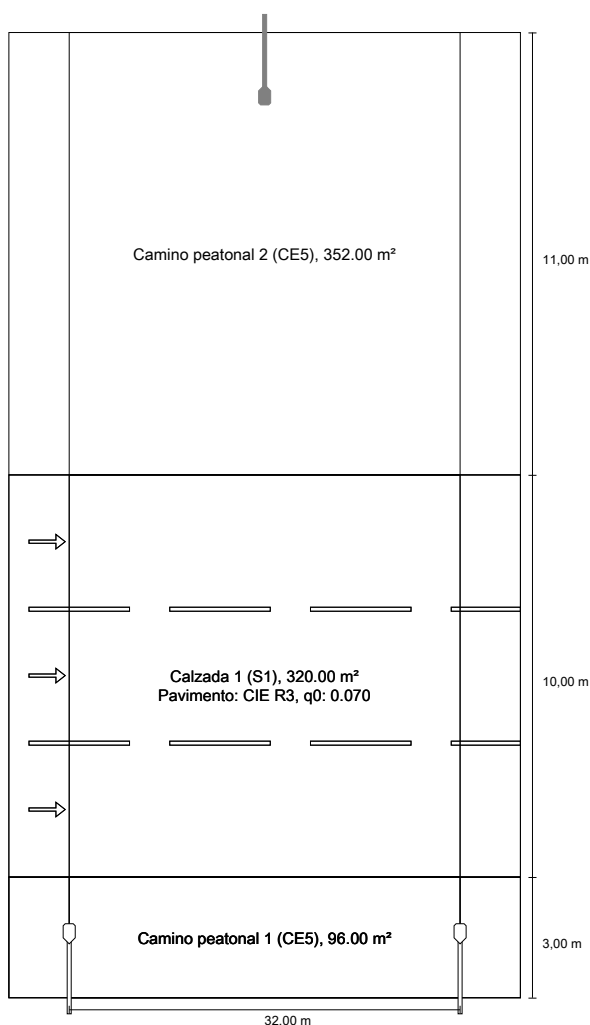
Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 7.58	✓ 0.61

Intensidad lumínica horizontal



Sección 7-Vial L2 hacia EN 13201:2004

Philips BGP283 T25 1 xLED94-4S/740 DM50



La distancia entre mástiles de esta disposición de luminarias determina la longitud de los recuadros de evaluación.

Lámpara:	1xLED94-4S/740
Flujo luminoso (luminaria):	8166.87 lm
Flujo luminoso (lámpara):	9400.00 lm
Potencia de las luminarias:	55.0 W
W/km:	1705.0
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	32.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0°
Longitud del brazo (4):	2.000 m
Altura del punto de luz (1):	12.000 m
Saliente del punto de luz (2):	-9.450 m

ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Valores máximos de la intensidad lumínica	
a 70°:	936 cd/klm
a 80°:	42.9 cd/klm
a 90°:	0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica:	G.3

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6

Resultados para campos de evaluación

Factor de degradación: 0.85

Camino peatonal 2 (CE5)

Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 15.67	✓ 0.66

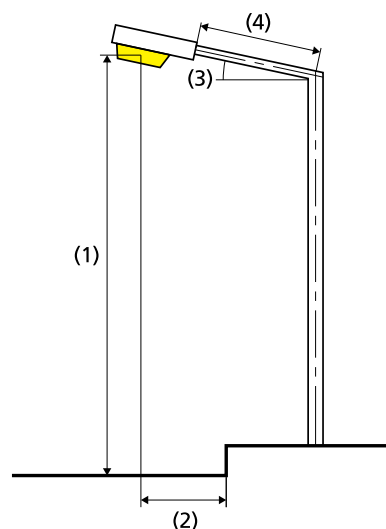
Calzada 1 (S1)

Em [lx] ≥ 15.00 ≤ 22.50	Emin [lx] ≥ 5.00
✓ 18.23	✓ 10.76

Camino peatonal 1 (CE5)

Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 13.69	✓ 0.64

Philips BGP283 T25 1 xLED139-4S/740 DM10



Lámpara:	1xLED139-4S/740
Flujo luminoso (luminaria):	12210.09 lm
Flujo luminoso (lámpara):	14000.00 lm
Potencia de las luminarias:	83.0 W
W/km:	2573.0
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	32.000 m
Inclinación del brazo (3):	5.0°
Longitud del brazo (4):	2.000 m
Altura del punto de luz (1):	12.000 m
Saliente del punto de luz (2):	-1.407 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Valores máximos de la intensidad lumínica	
a 70°:	501 cd/klm
a 80°:	133 cd/klm
a 90°:	0.15 cd/klm
Clase de potencia lumínica:	G.2

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.2

Camino peatonal 2 (CE5)

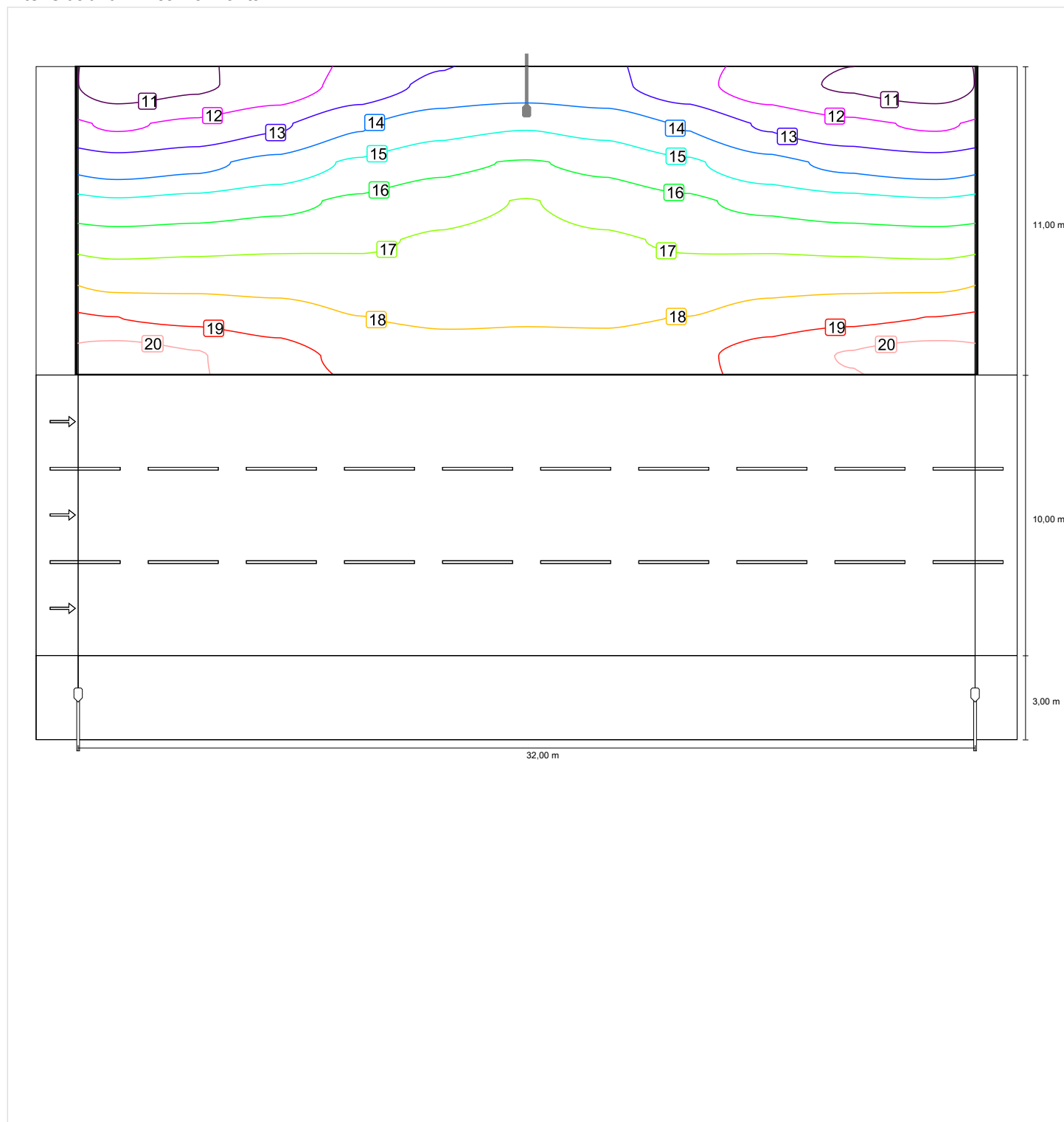
Factor de degradación: 0.85

Trama: 11 x 8 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: CE5

Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 15.67	✓ 0.66

Intensidad lumínica horizontal



Calzada 1 (S1)

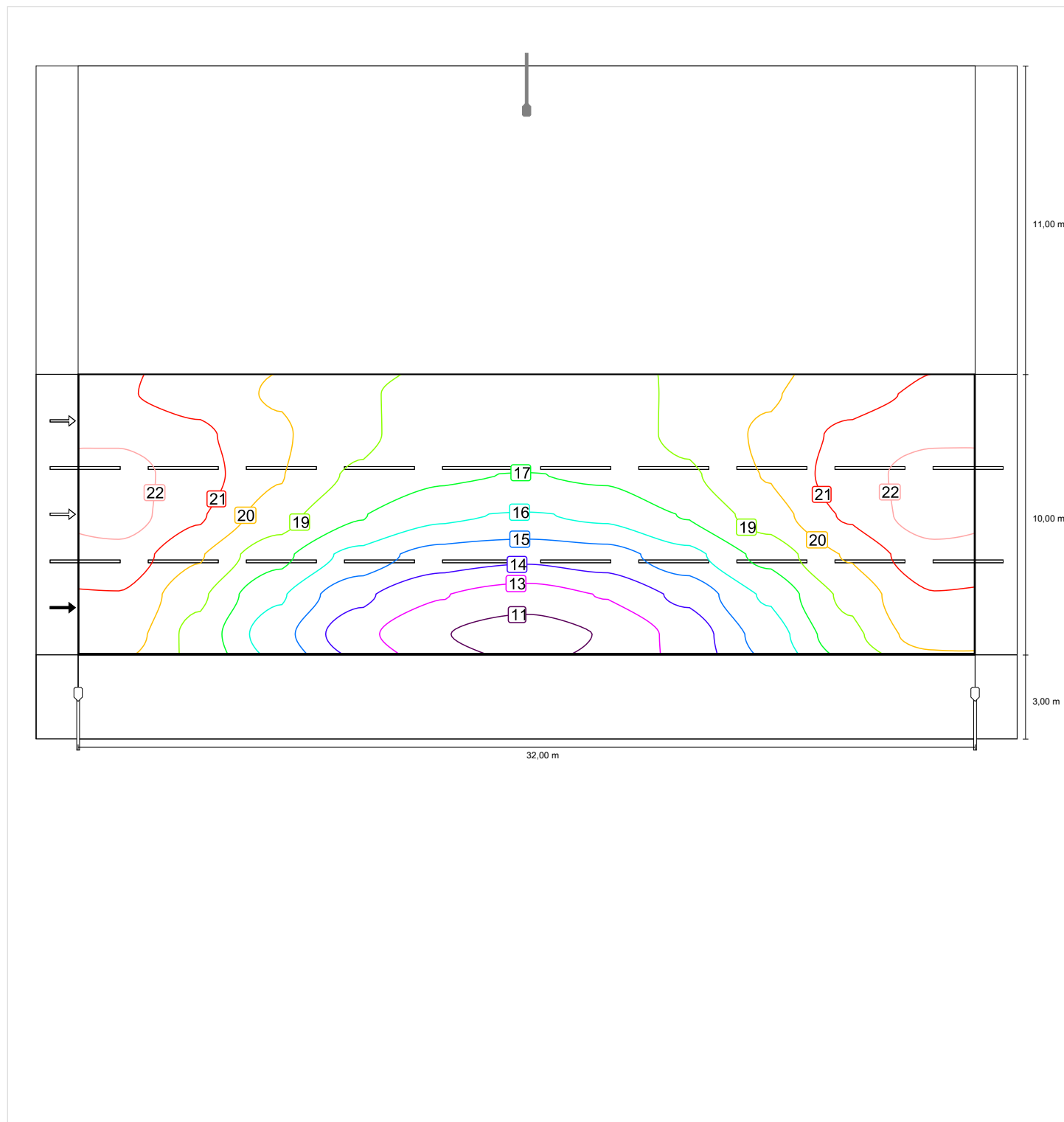
Factor de degradación: 0.85

Trama: 11 x 7 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: S1

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 15.00	≥ 5.00
≤ 22.50	
✓ 18.23	✓ 10.76

Intensidad lumínica horizontal

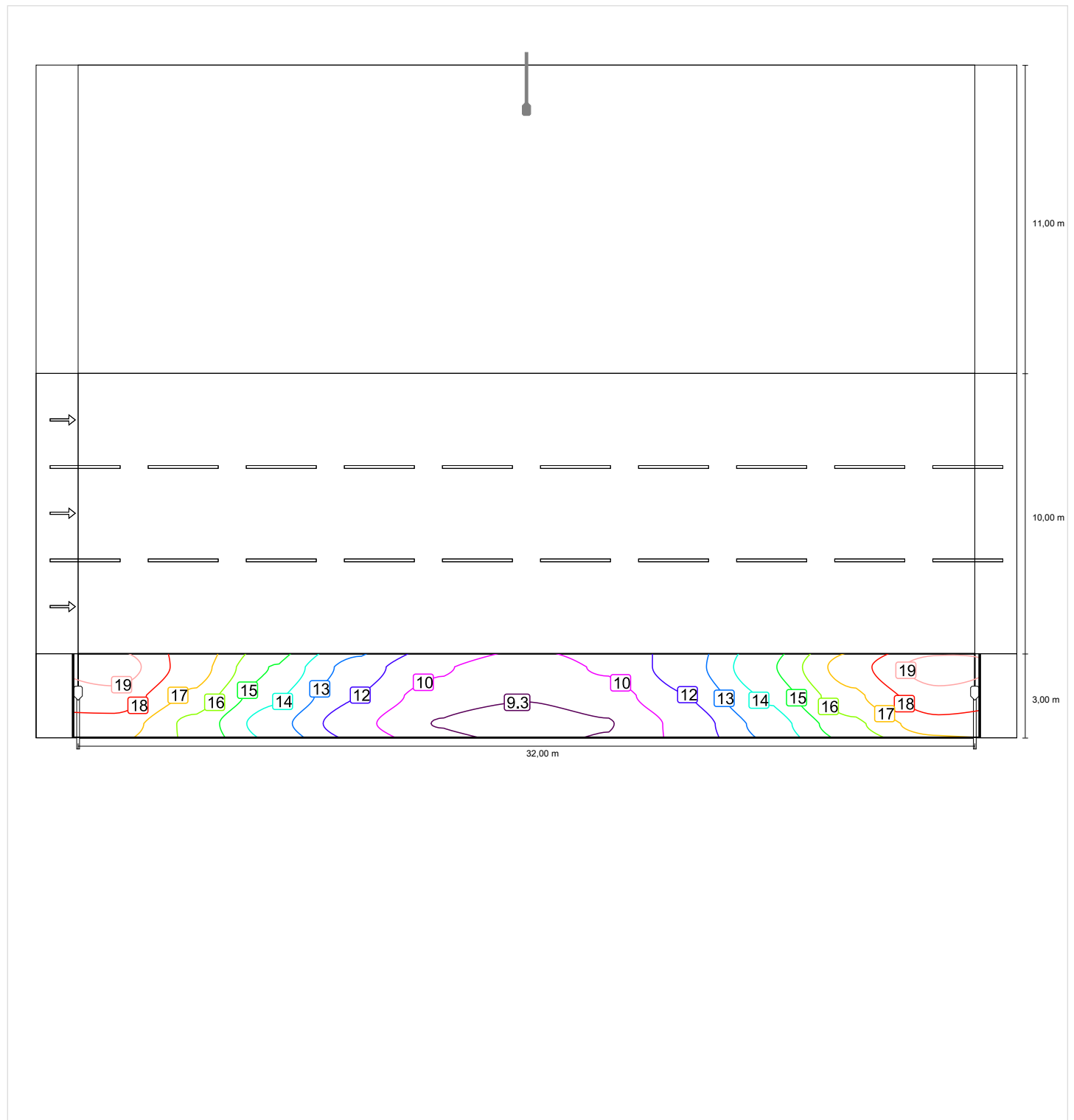


Camino peatonal 1 (CE5)

Factor de degradación: 0.85
 Trama: 11 x 3 Puntos
 Clase de iluminación seleccionada: CE5

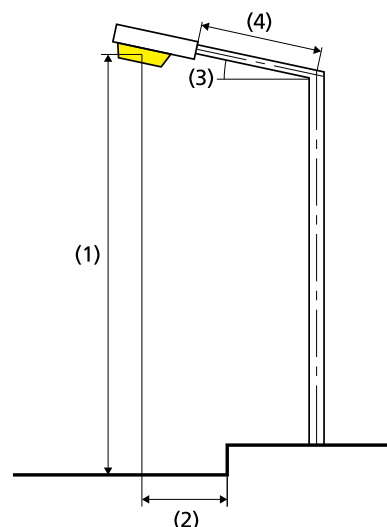
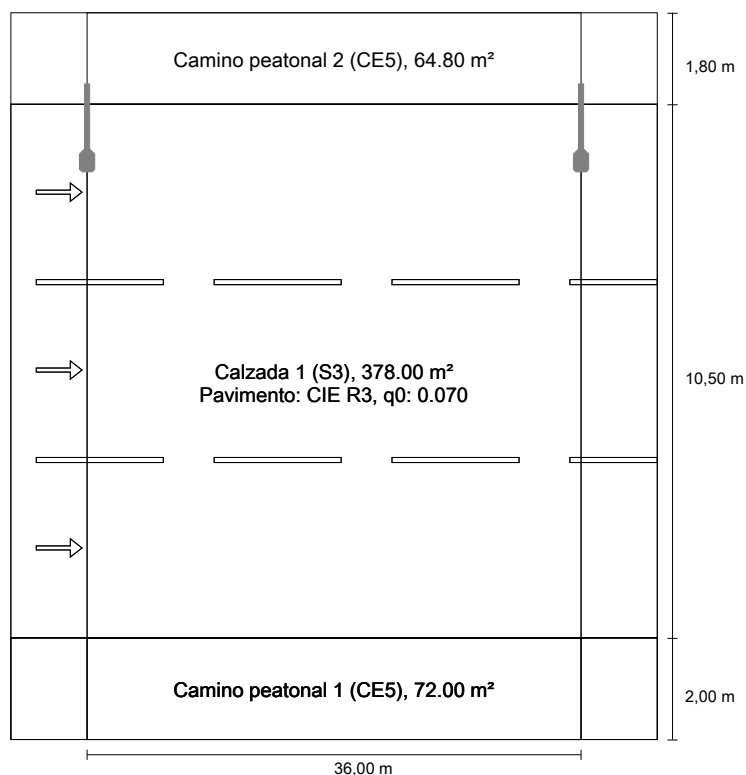
Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 13.69	✓ 0.64

Intensidad lumínica horizontal



Sección 8-Vial L1 (3 Carriles) hacia EN 13201:2004

Philips BGP283 T25 1 xLED94-4S/740 DM50



Lámpara:	1xLED94-4S/740
Flujo luminoso (luminaria):	8166.87 lm
Flujo luminoso (lámpara):	9400.00 lm
Potencia de las luminarias:	55.0 W
W/km:	1540.0
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	36.000 m
Inclinación del brazo (3):	10.0°
Longitud del brazo (4):	1.500 m
Altura del punto de luz (1):	8.000 m
Saliente del punto de luz (2):	1.078 m

Resultados para campos de evaluación
Factor de degradación: 0.85

Camino peatonal 2 (CE5)

Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 9.65	✓ 0.75

Calzada 1 (S3)

Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 10.52	✓ 7.97

Camino peatonal 1 (CE5)

Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 7.64	✓ 0.87

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Valores máximos de la intensidad lumínica	
a 70°:	791 cd/klm
a 80°:	274 cd/klm
a 90°:	9.11 cd/klm
Clase de potencia lumínica:	/

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6

Camino peatonal 2 (CE5)

Factor de degradación: 0.85
 Trama: 12 x 3 Puntos
 Clase de iluminación seleccionada: CE5

Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 9.65	✓ 0.75

Intensidad lumínica horizontal



Calzada 1 (S3)

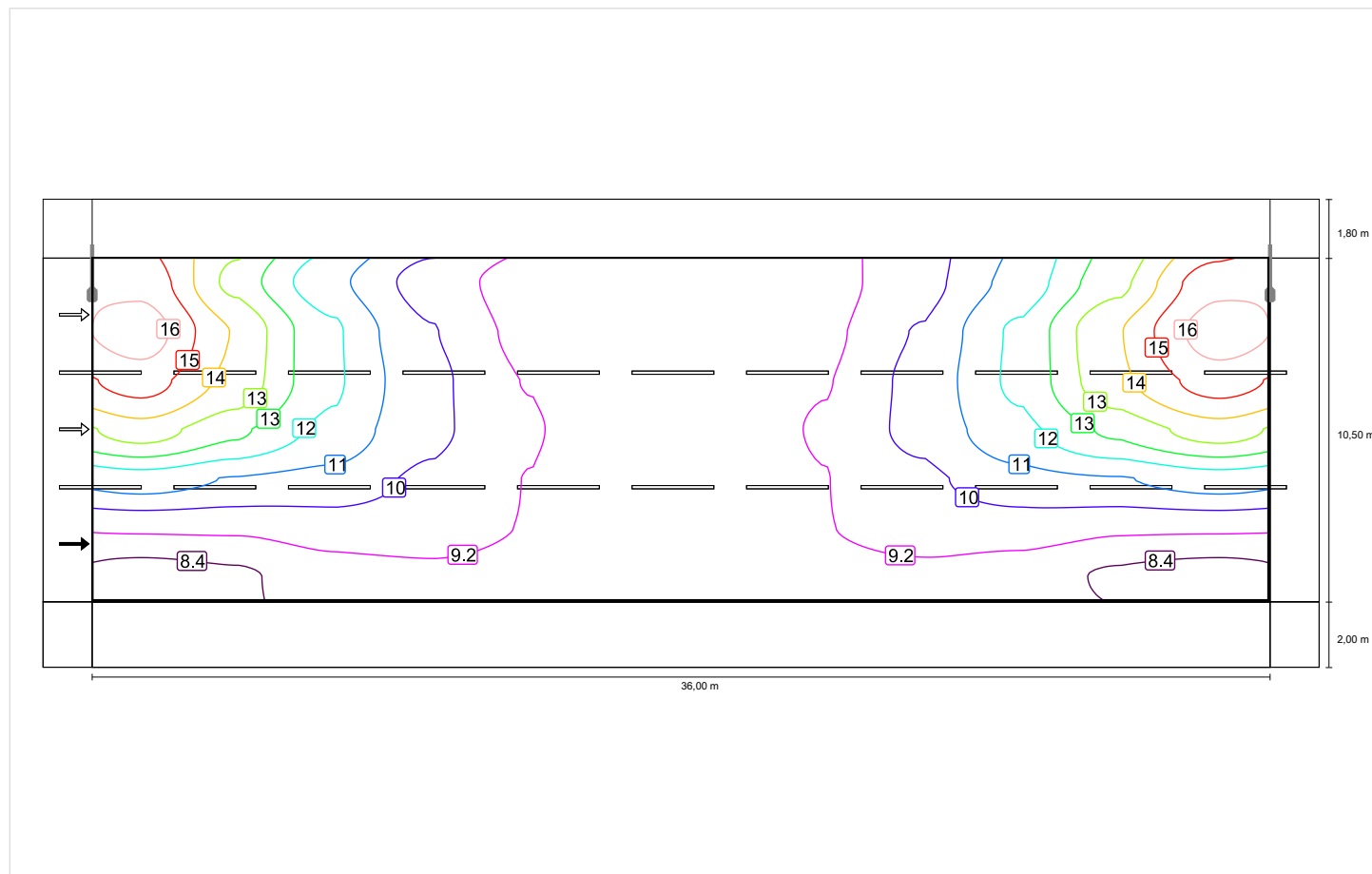
Factor de degradación: 0.85

Trama: 12 x 7 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: S3

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 7.50	≥ 1.50
≤ 11.25	
✓ 10.52	✓ 7.97

Intensidad lumínica horizontal



Camino peatonal 1 (CE5)

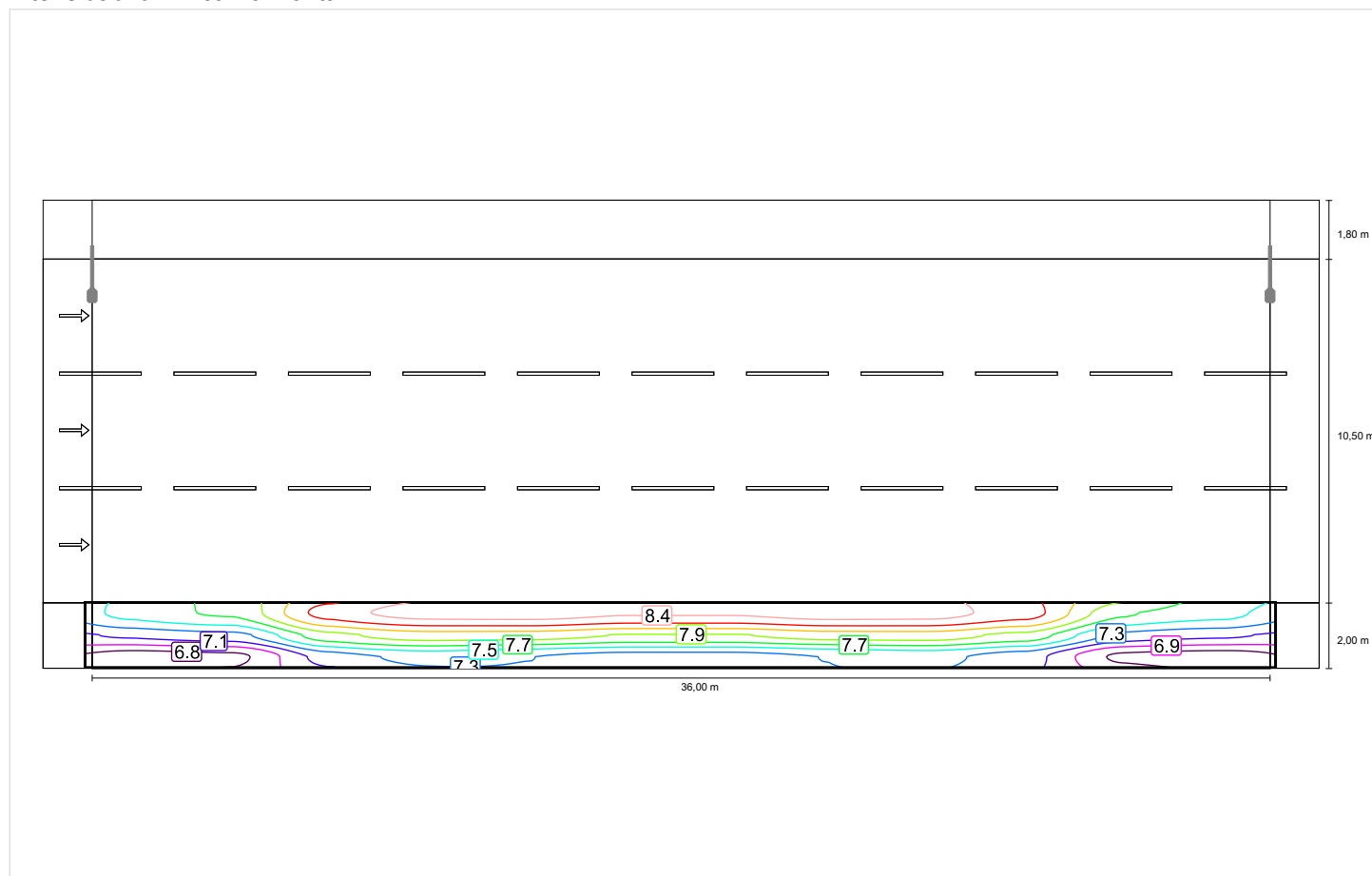
Factor de degradación: 0.85

Trama: 12 x 3 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: CE5

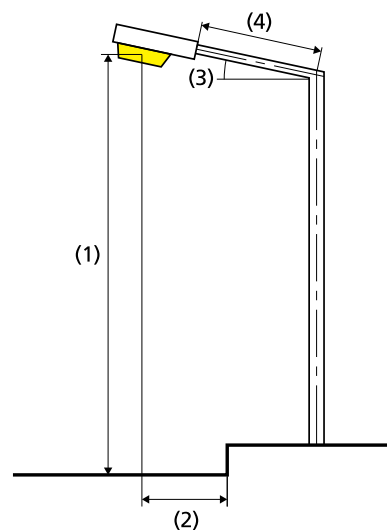
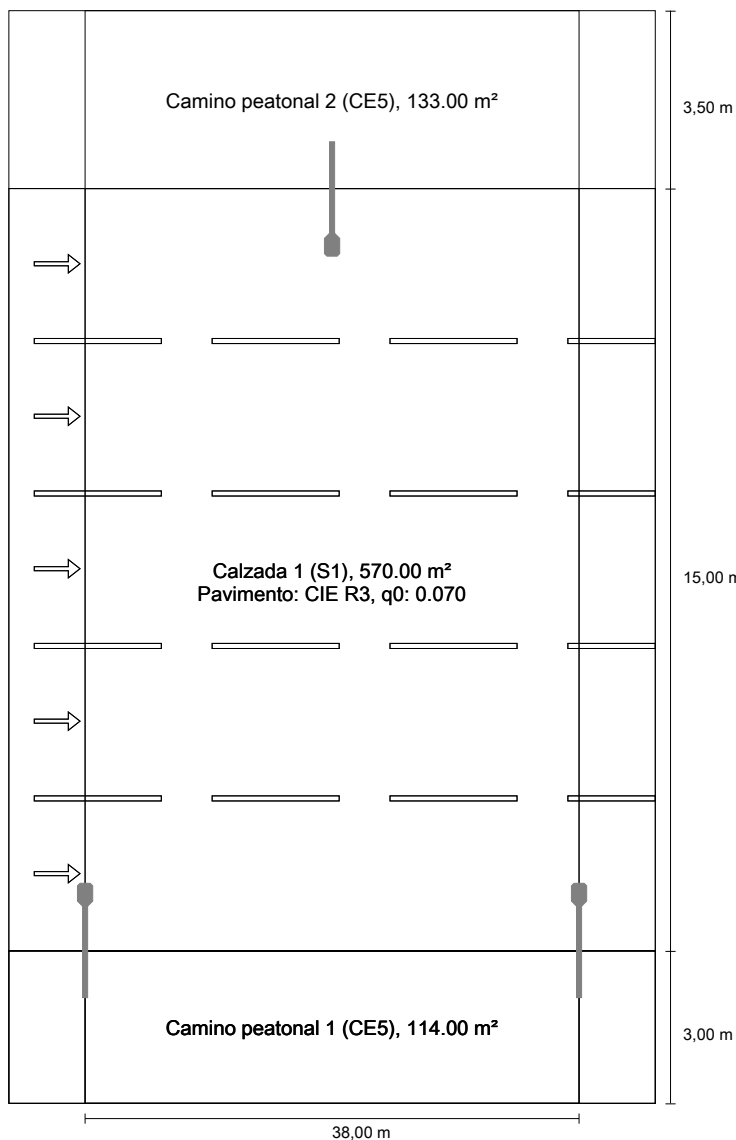
Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 7.64	✓ 0.87

Intensidad lumínica horizontal



Sección 9-Darsena Taxis hacia EN 13201:2004

Philips BGP283 T25 1 xLED94-4S/740 DM10



Lámpara:	1xLED94-4S/740
Flujo luminoso (luminaria):	8281.86 lm
Flujo luminoso (lámpara):	9400.00 lm
Potencia de las luminarias:	55.0 W
W/km:	2860.0
Organización:	bilateral en alternancia
Distancia entre mástiles:	38.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0°
Longitud del brazo (4):	2.000 m
Altura del punto de luz (1):	12.000 m
Saliente del punto de luz (2):	1.078 m

ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Valores máximos de la intensidad lumínica	
a 70°:	529 cd/klm
a 80°:	54.8 cd/klm
a 90°:	0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica:	G.3

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6

Resultados para campos de evaluación

Factor de degradación: 0.85

Camino peatonal 2 (CE5)

Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 10.25	✓ 0.59

Calzada 1 (S1)

Em [lx] ≥ 15.00 ≤ 22.50	Emin [lx] ≥ 5.00
✓ 15.10	✓ 10.27

Camino peatonal 1 (CE5)

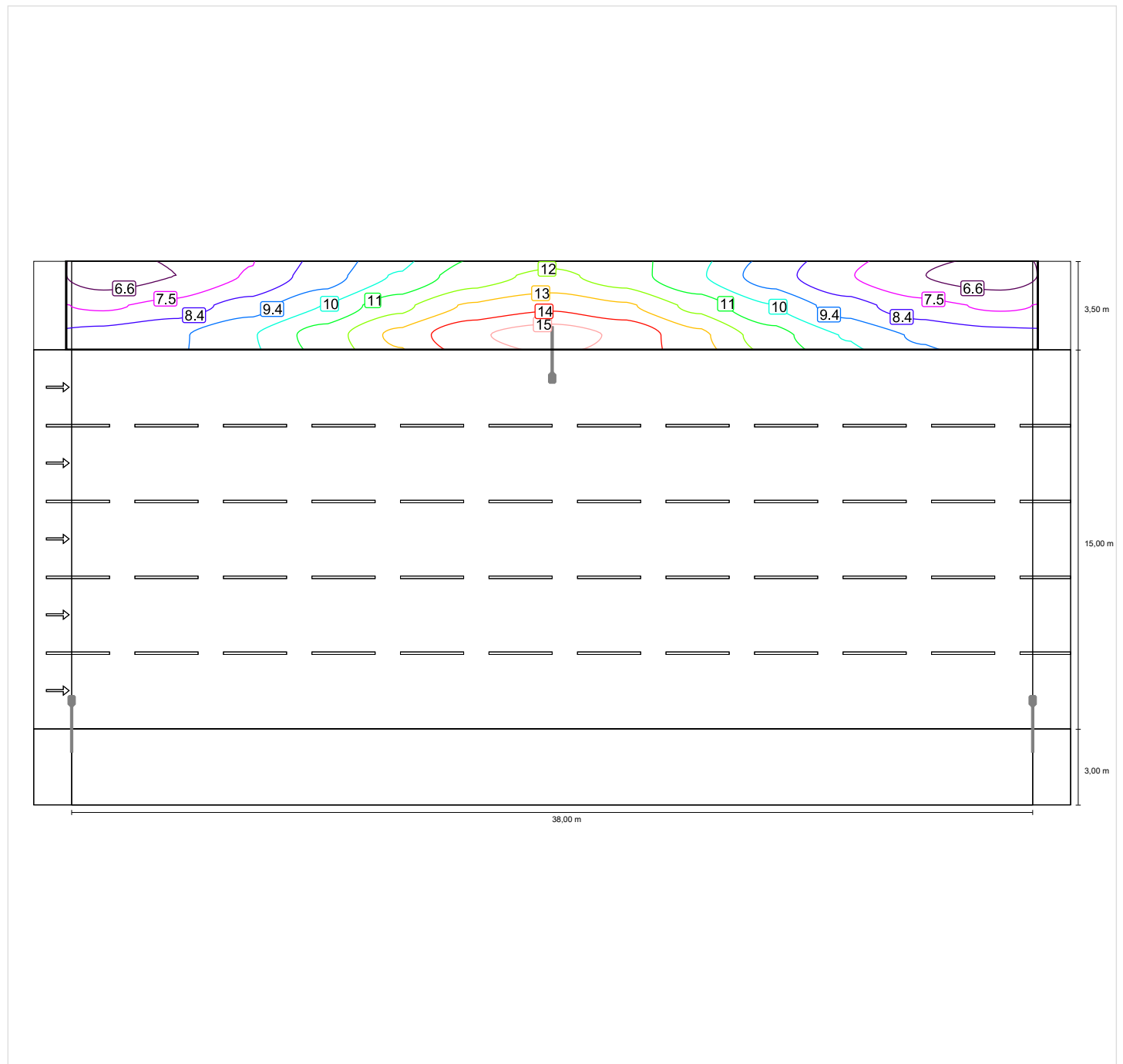
Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 10.55	✓ 0.62

Camino peatonal 2 (CE5)

Factor de degradación: 0.85
 Trama: 13 x 3 Puntos
 Clase de iluminación seleccionada: CE5

Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 10.25	✓ 0.59

Intensidad lumínica horizontal

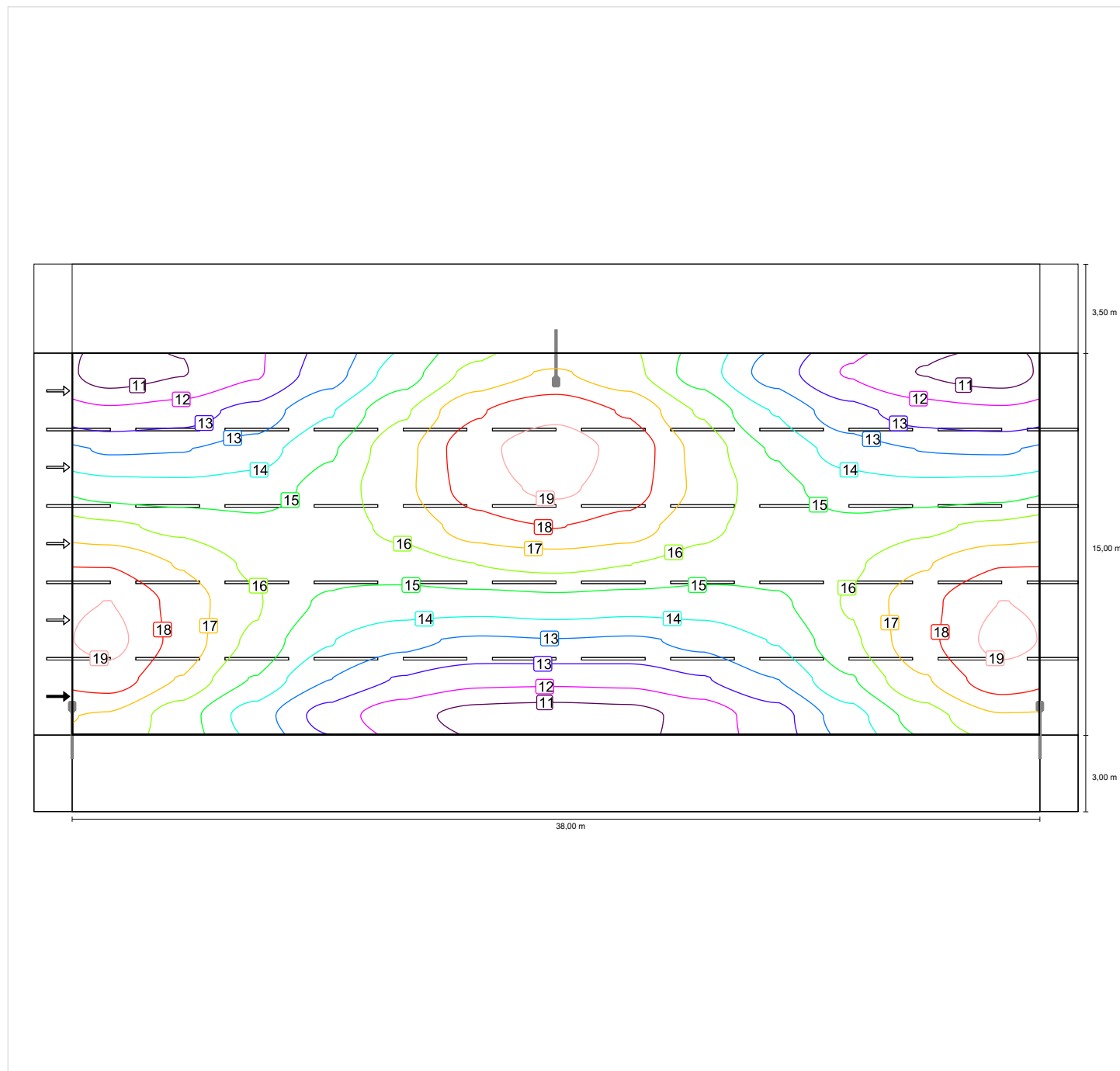


Calzada 1 (S1)

Factor de degradación: 0.85
 Trama: 13 x 10 Puntos
 Clase de iluminación seleccionada: S1

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 15.00	≥ 5.00
≤ 22.50	
✓ 15.10	✓ 10.27

Intensidad lumínica horizontal



Camino peatonal 1 (CE5)

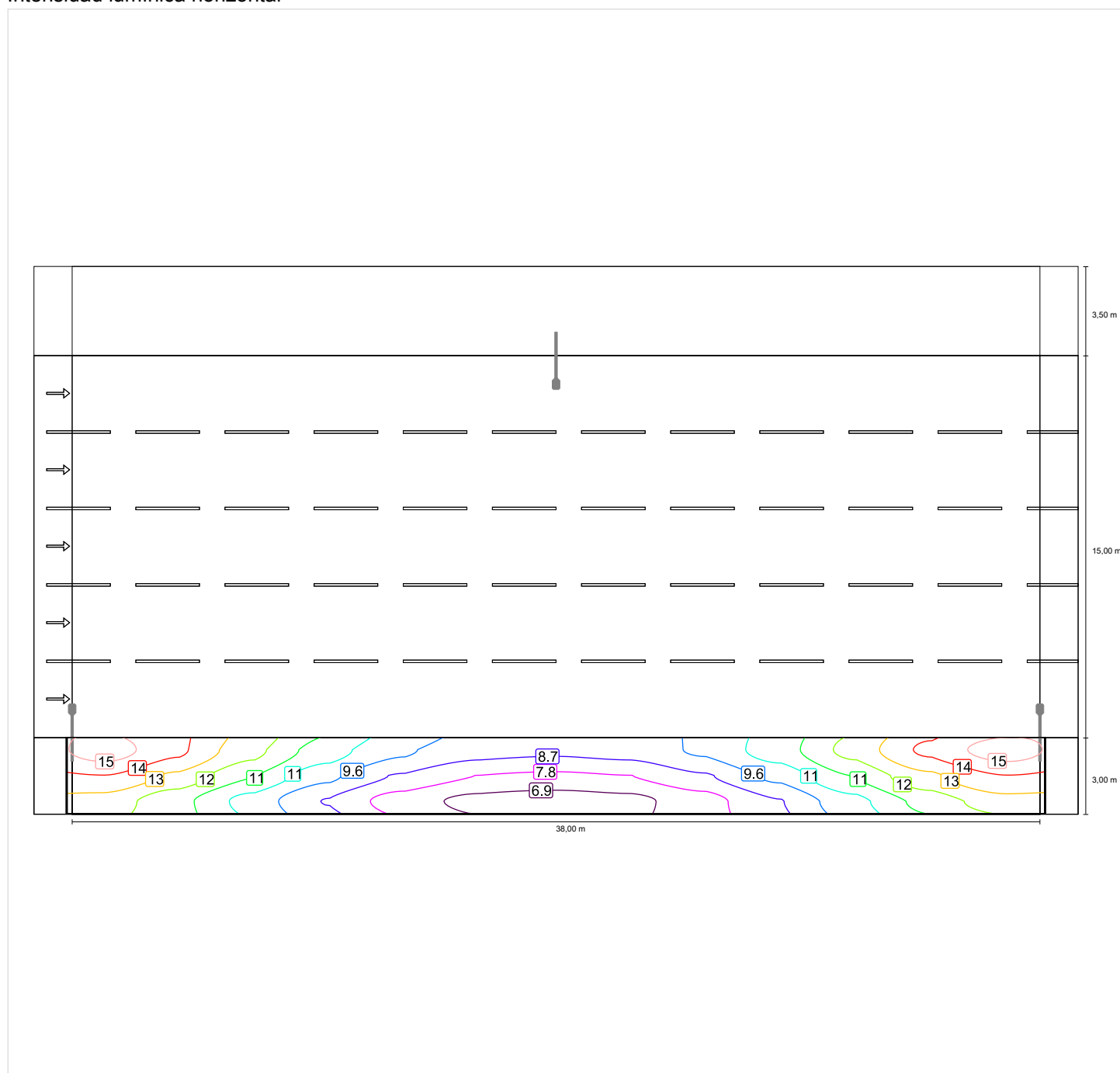
Factor de degradación: 0.85

Trama: 13 x 3 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: CE5

Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 10.55	✓ 0.62

Intensidad lumínica horizontal



4.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

4.1.- CAÍDA DE TENSIÓN

El cálculo y dimensionamiento de las redes eléctricas para la alimentación de los puntos de luz de una instalación de alumbrado público tienen que cumplir lo dispuesto en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las instrucciones MI - BT del Ministerio de Industria y Energía complementarias del mismo.

Se calcularán las secciones de los conductores que alimentarán las unidades luminosas a partir del emplazamiento de las mismas y del centro de mando, teniendo en cuenta datos básicos como son las potencias utilizadas, tensión de servicio y caída de tensión máxima admisible.

La sección de los conductores está calculada de tal forma que la caída de tensión máxima no sobrepase el límite establecido del 3% de la tensión nominal, siendo la tensión en servicio de 220/380 V.

La caída de tensión la calcularemos mediante la fórmula siguiente:

$$\delta = \frac{\sqrt{3} \times L \times I \times \cos\varphi}{K \times S}$$

en donde:

- δ \equiv caída de tensión en voltios en el tramo.
- L \equiv longitud del tramo expresado en metros.
- I \equiv intensidad en amperios.
- $\cos \varphi$ \equiv factor de potencia.
- K \equiv conductividad.
- S \equiv sección del conductor en mm².

Aplicando esta fórmula a los diferentes tramos a considerar nos darán las secciones correspondientes a cada uno, que para mayor claridad se han reflejado en las tablas y croquis de cálculo del final del presente anejo.

4.2.- CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE CORTO CIRCUITO

Según el anejo 3 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, como desconocemos la impedancia del circuito de alimentación de la red, se admite que en caso de cortocircuito, la tensión en el inicio de la instalación sea de 0,8 veces la tensión de suministro, tomándose el defecto fase tierra como el más desfavorable y suponiendo despreciable la inductancia de los cables, podemos emplear la fórmula simplificada:

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot U}{R}$$

donde:

- I_{cc} intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado
- U tensión de alimentación fase neutro (230 V)
- R resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación

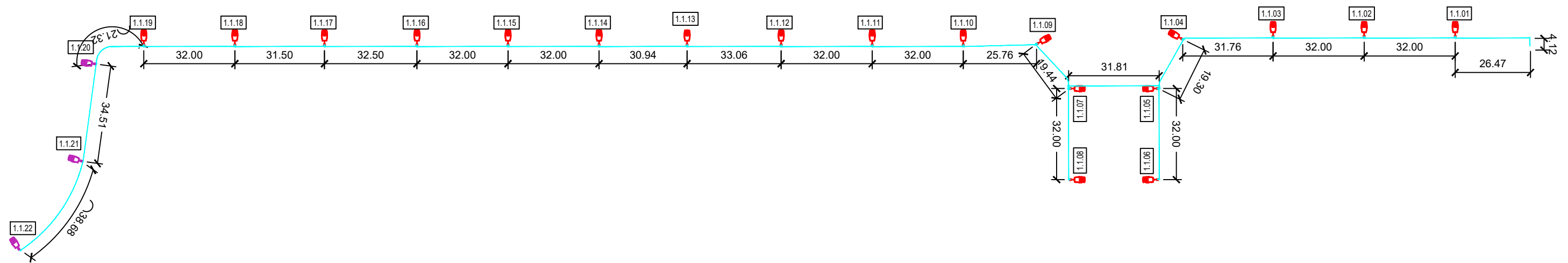
$$R = \frac{\rho \cdot L}{S}$$

- ρ resistividad del conductor a 20 °C (cobre: 0,018 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)
- L longitud de la línea en m
- S sección del conductor en mm^2

Según la tabla 17 del ITC-BT-07 correspondiente a redes subterráneas para distribución de baja tensión, la intensidad de cortocircuito admisible (en amperios) en conductores de cobre (XLPE) para una duración de cortocircuito de 0,5 segundos es:

$\varnothing 6 \text{ mm}^2$:	1.206 A
$\varnothing 10 \text{ mm}^2$:	2.010 A

Cálculos Eléctricos de los Circuitos de Alumbrado ESQUEMAS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS



LUMINARIAS

19 :Luminarias hasta 97W

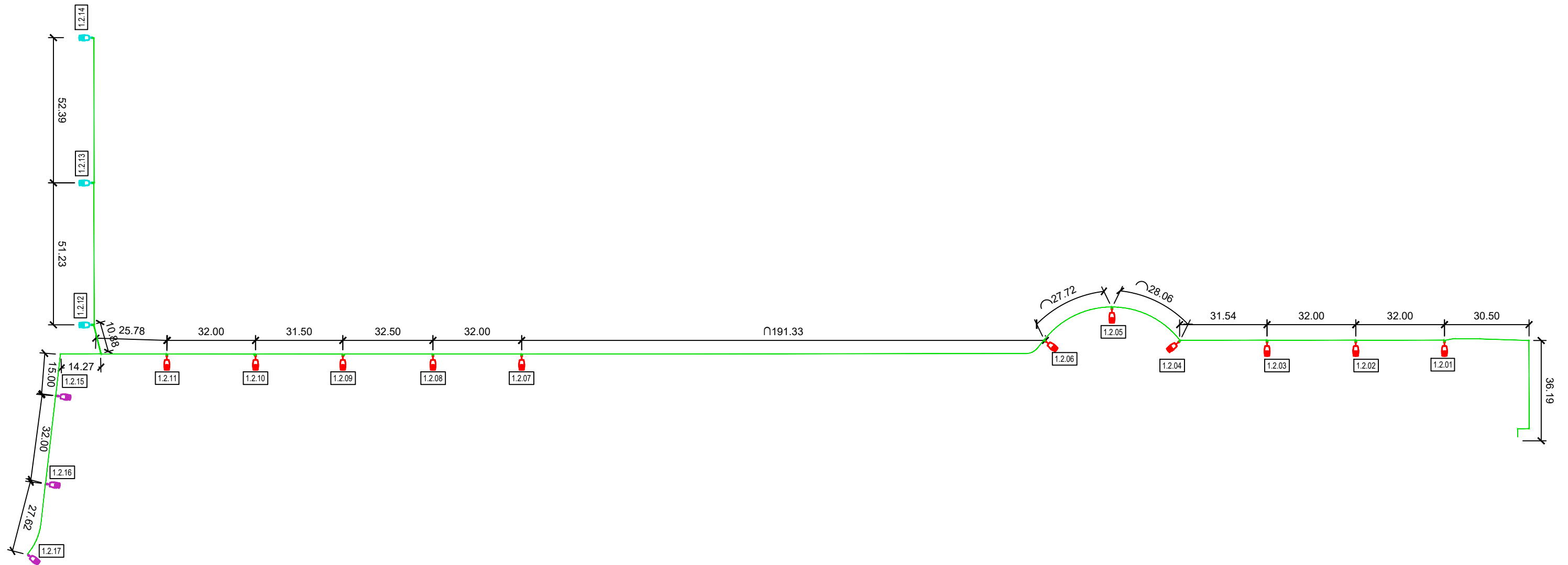
3 : Luminarias hasta 55W

CABLEADO

A: 4 (1 x 6 mm².) + (1 x 16 mm².)T

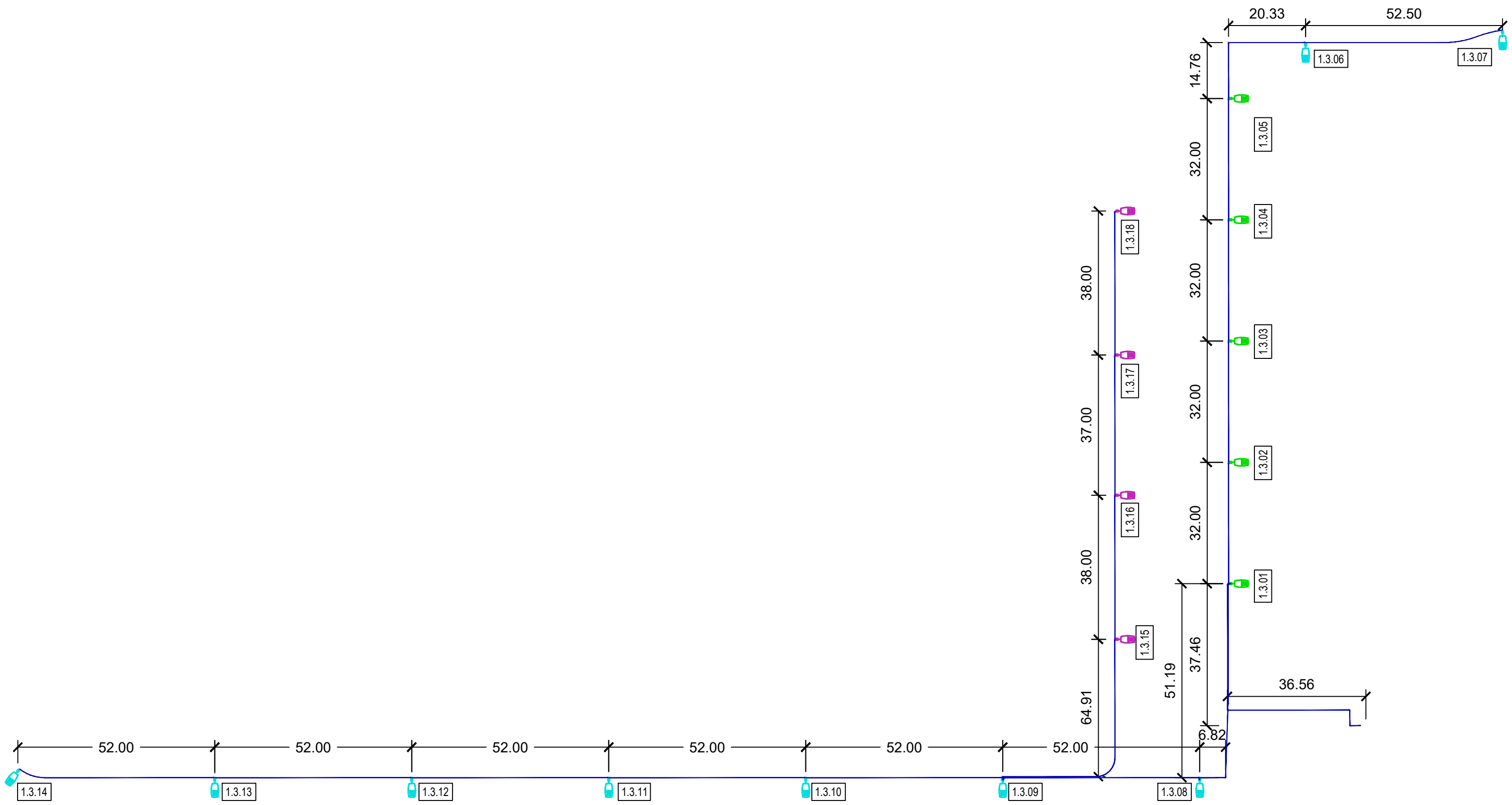
CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA
RED DE ALUMBRADO EXTERIOR

CIRCUITO 1.1



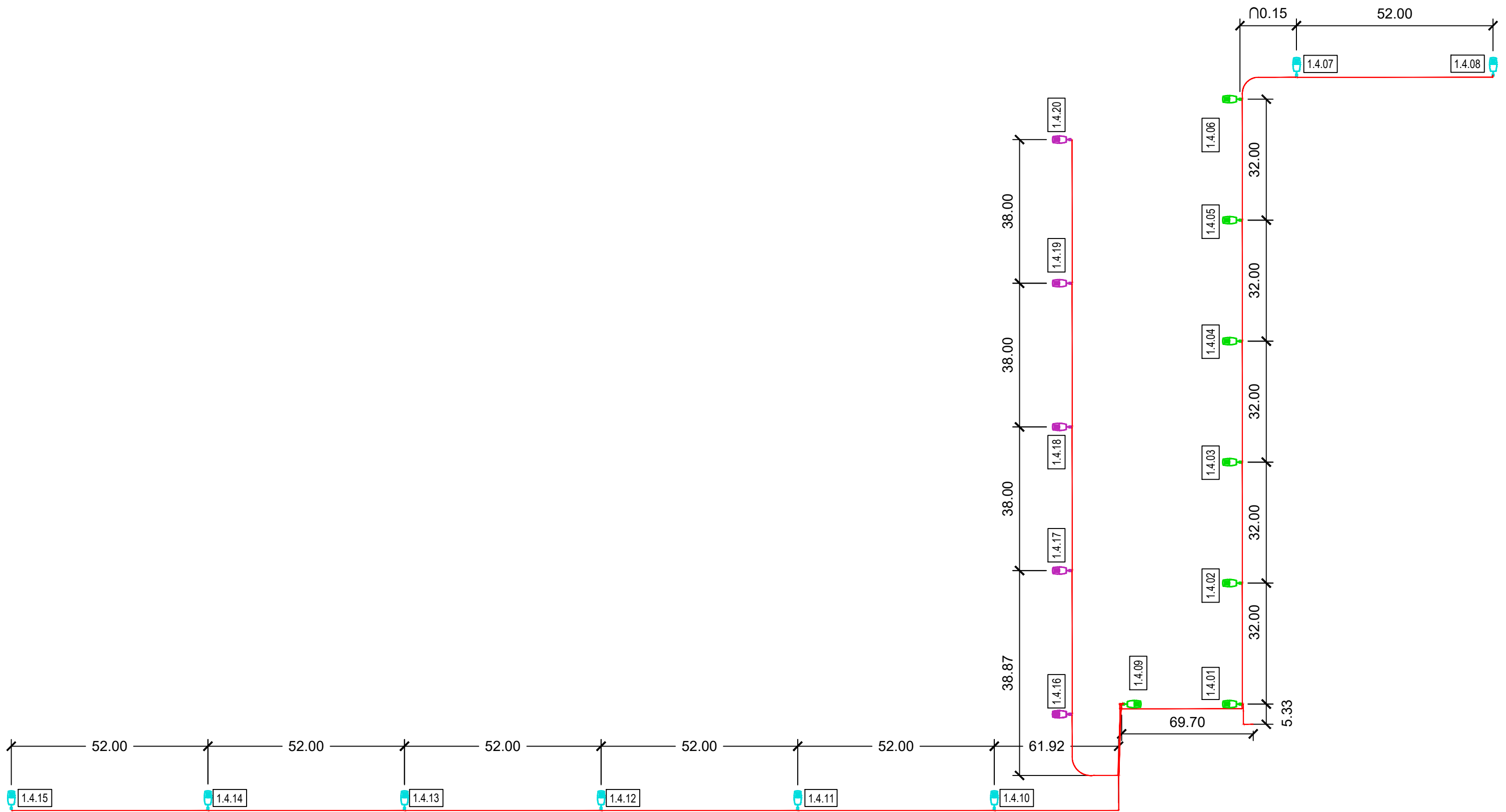
LUMINARIAS
 11: Luminarias hasta 97W
 3: Luminarias hasta 55W
 3: Luminarias hasta 39W
 CABLEADO
 A: 4 (1 x 6 mm².) + (1 x 16 mm².)T

CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA
 RED DE ALUMBRADO EXTERIOR
 CIRCUITO 1.2



- LUMINARIAS
- 5: Luminarias hasta 83W
 - 4: Luminarias hasta 55W
 - 9: Luminarias hasta 39W
- CABLEADO
- A: 4 (1 x 6 mm²) + (1 x 16 mm²).JT

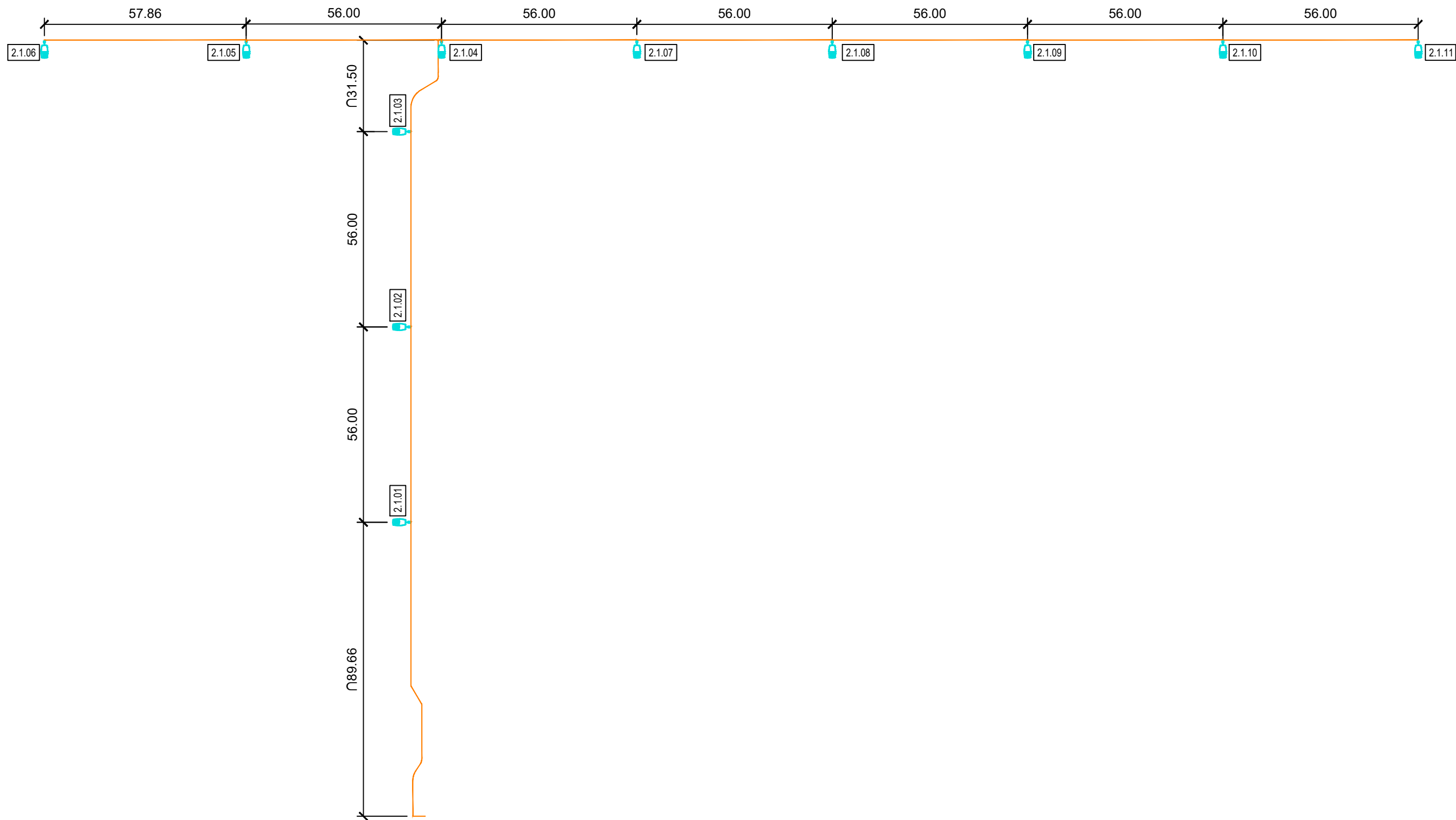
CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA
RED DE ALUMBRADO EXTERIOR
CIRCUITO 1.3



LUMINARIAS
 7: Luminarias hasta 83W
 5: Luminarias hasta 55W
 8: Luminarias hasta 39W

CABLEADO
 A: 4 (1 x 6 mm²) + (1 x 16 mm²),T

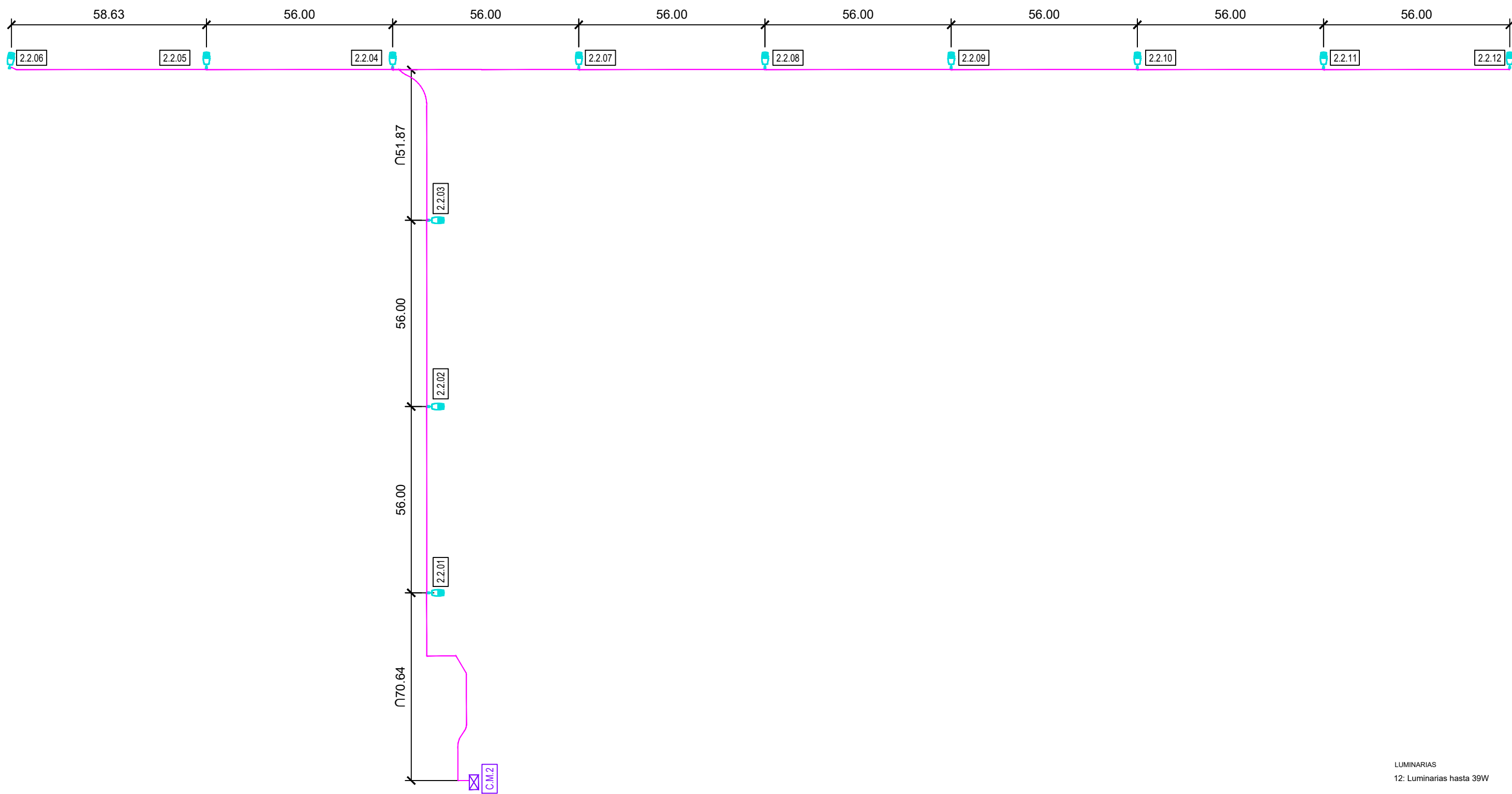
CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA
 RED DE ALUMBRADO EXTERIOR
 CIRCUITO 1.4



LUMINARIAS
 11: Luminarias hasta 39W

CABLEADO
 A: 4 (1 x 6 mm².) + (1 x 16 mm².)JT

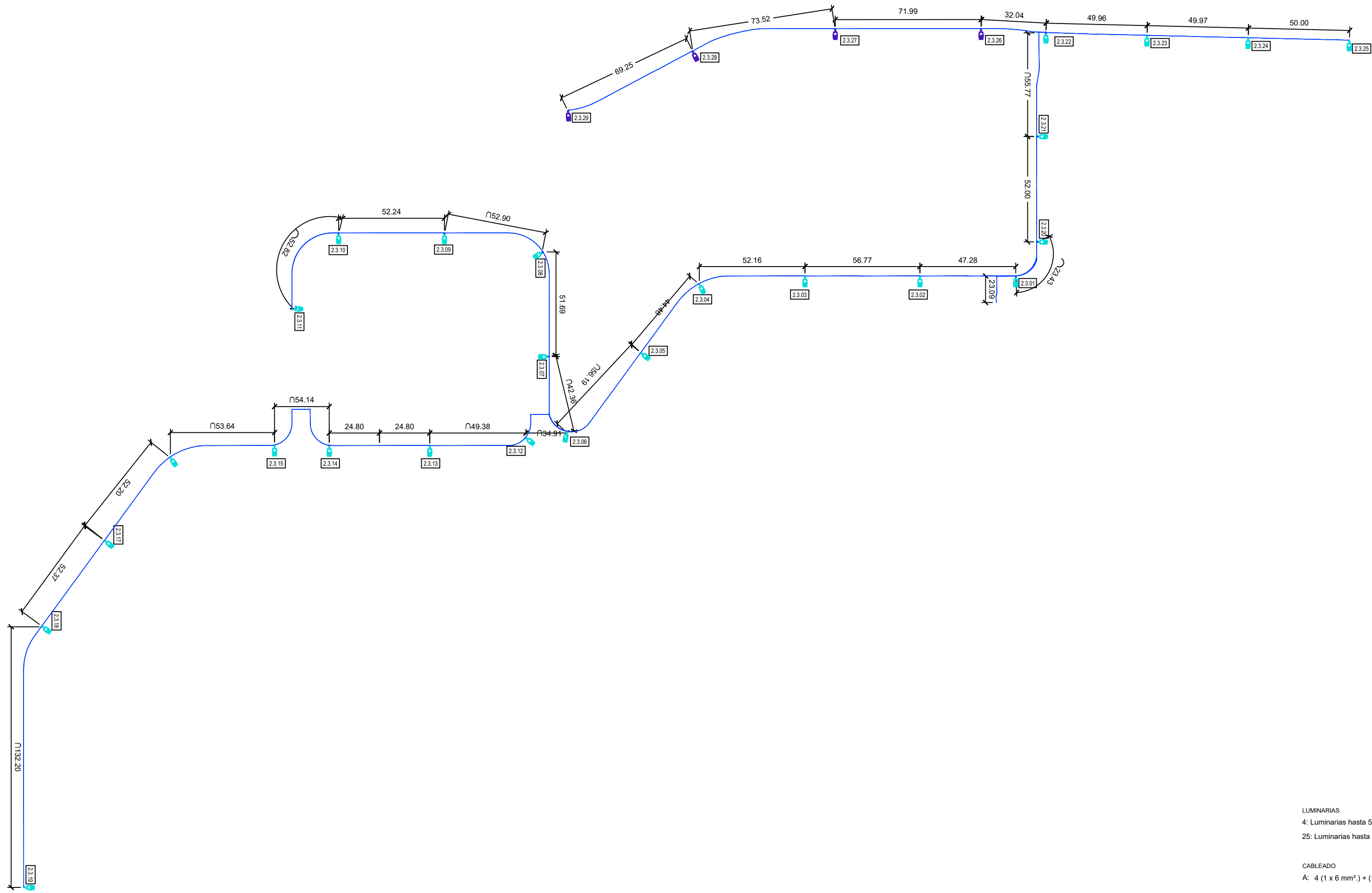
CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA
 RED DE ALUMBRADO EXTERIOR
 CIRCUITO 2.1



LUMINARIAS
 12: Luminarias hasta 39W

CABLEADO
 A: 4 (1 x 6 mm²) + (1 x 16 mm²).JT

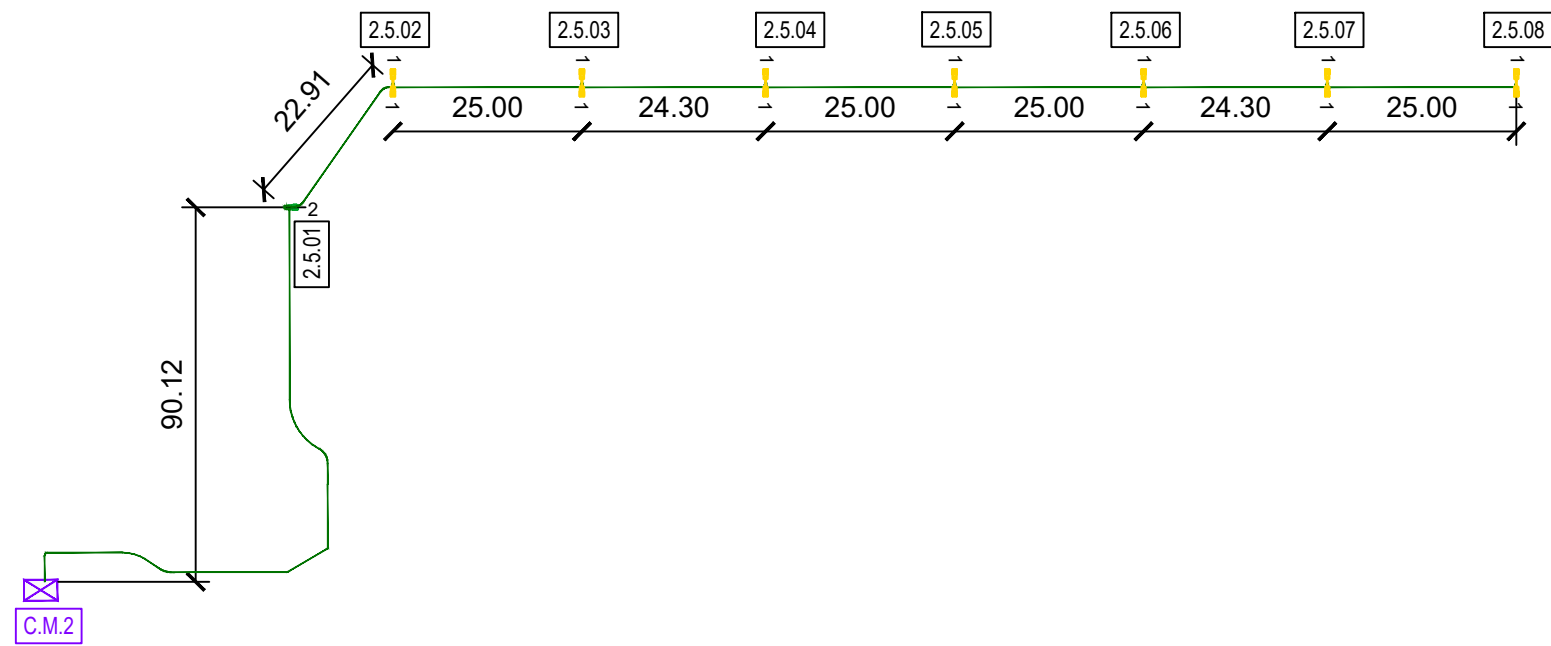
CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA
 RED DE ALUMBRADO EXTERIOR
 CIRCUITO 2.2



LUMINARIAS
 4: Luminarias hasta 55W
 25: Luminarias hasta 39W

CABLEADO
 A: 4 (1 x 6 mm²) + (1 x 16 mm².)T

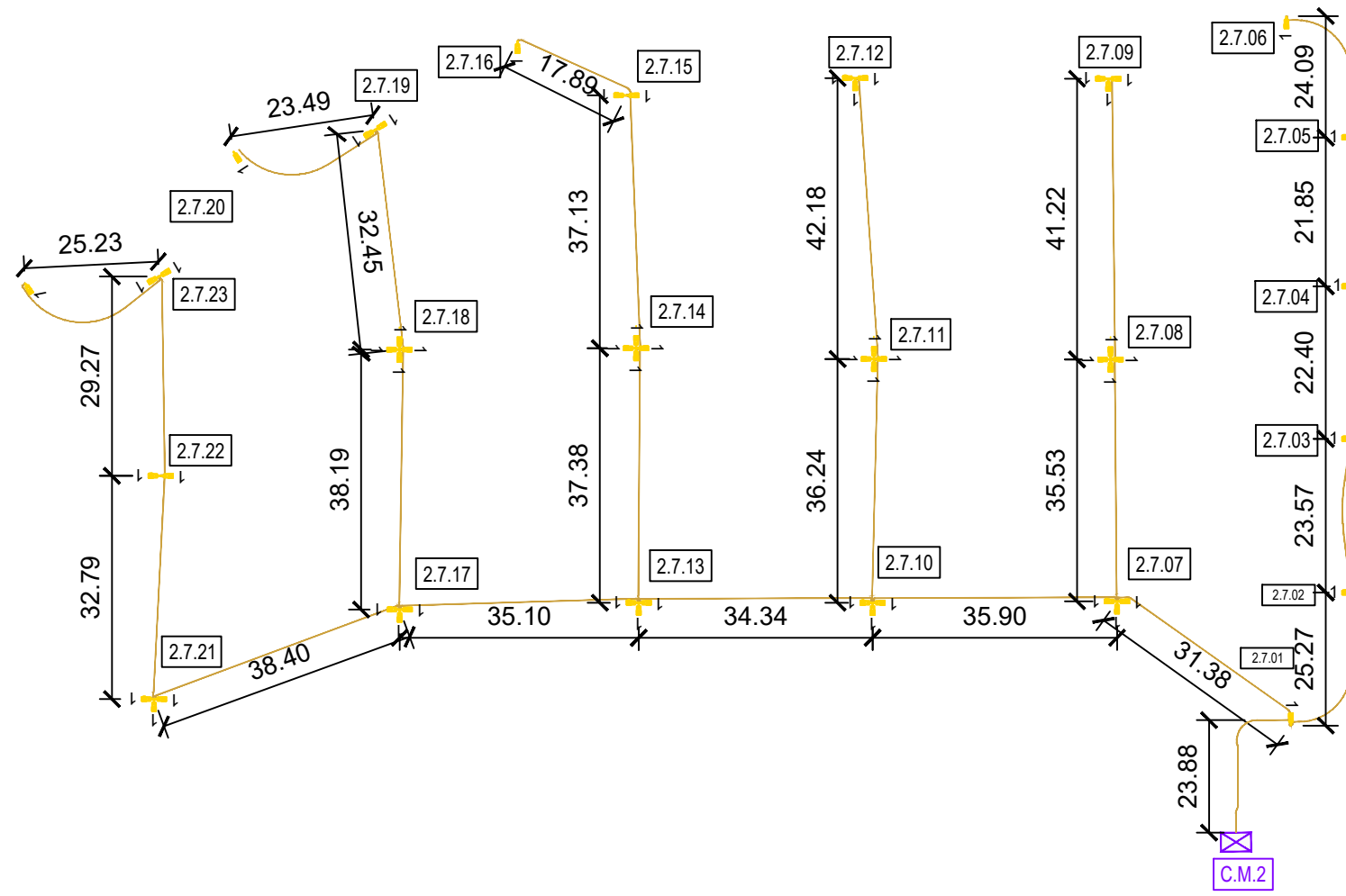
CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA
 RED DE ALUMBRADO EXTERIOR
 CIRCUITO 2.3



LUMINARIAS
 14(1) : Luminarias hasta 76W
 1(2) : Luminarias hasta 39W

CABLEADO
 A: 4 (1 x 6 mm²) + (1 x 16 mm²)T

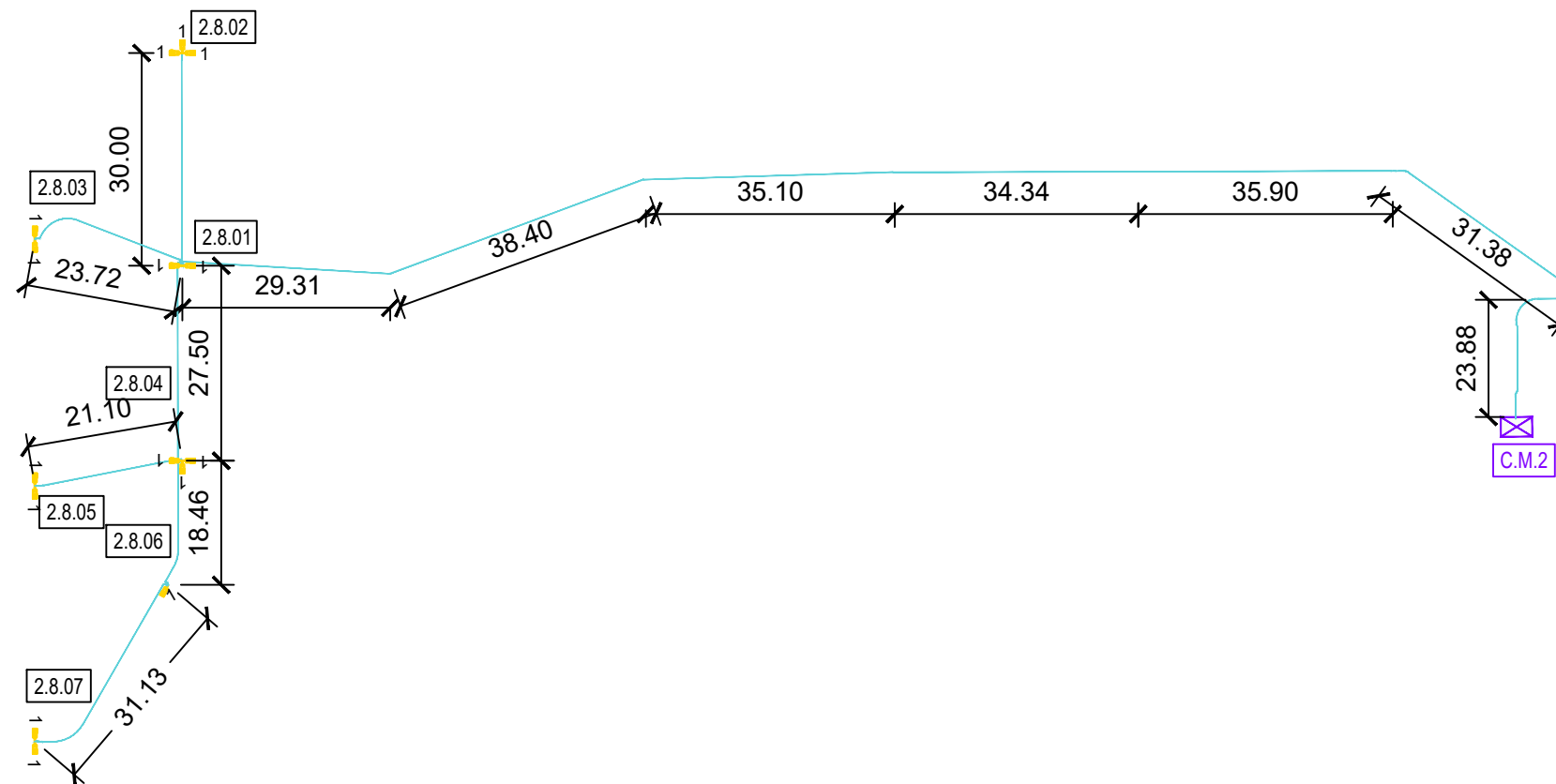
CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA
 RED DE ALUMBRADO EXTERIOR
 CIRCUITO 2.5



LUMINARIAS
54(1): Luminarias hasta 76W

CABLEADO
A: 4 (1 x 6 mm²) + (1 x 16 mm².)T

CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA
RED DE ALUMBRADO EXTERIOR
CIRCUITO 2.7



LUMINARIAS
 15(1): Luminarias hasta 76W

CABLEADO
 A: 4 (1 x 6 mm²) + (1 x 16 mm².)T

CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA
 RED DE ALUMBRADO EXTERIOR
 CIRCUITO 2.8

Cálculos Eléctricos de los Circuitos de Alumbrado
CÁLCULOS ELÉCTRICOS

CÁLCULO DE LÍNEAS

Obra: Ampliación III IFEMA
Valdebebas

Ubicación: MADRID
Fecha: 26/03/2020

Coef Corrector: 1,80
cosφ: 0,90
n° C.M.: 1
n° Luminarias: 77

LUMINARIAS		
n°	TIPO	P (w)
20	UNISTREET 60	39,0 W
15	UNISTREET 94	55,0 W
12	UNISTREET 139	83,0 W
30	UNISTREET 160	97,0 W
	LUMA 70	39,0 W
	LUMA 120	76,0 W

MEDICIONES	
1x6 mm2 0,6/1kV	12.319,1 m
1x10 mm2 0,6/1kV	
1x16 mm2 0,6/1kV	
1x25 mm2 0,6/1kV	
1x16mm2 T.T. 750V a.v.	3.079,8 m

Tipo	Punto de Luz Tramo	Circuito salida	Cable	Potencia Instalada	Longitud Tramo (m)	V	Sección	Intensidad Cálculo (A)	Ipcc (A)	C.D.T. Tramo (%)	C.D.T. acumulada (%)
------	--------------------	-----------------	-------	--------------------	--------------------	---	---------	------------------------	----------	------------------	----------------------

CENTRO DE MANDO CM-1

Circuito 1

UNISTREET 94	22 - 21	1	RV	55 W	38,7 m	400	4 x 6 mm2	0,16	50,9 A	0,01	1,881
UNISTREET 94	21 - 20	1	RV	110 W	34,5 m	400	4 x 6 mm2	0,32	54,4 A	0,01	1,874
UNISTREET 94	20 - 19	1	RV	165 W	21,3 m	400	4 x 6 mm2	0,48	57,9 A	0,01	1,861
UNISTREET 160	19 - 18	1	RV	262 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	0,76	60,3 A	0,03	1,849
UNISTREET 160	18 - 17	1	RV	359 W	31,5 m	400	4 x 6 mm2	1,04	64,3 A	0,04	1,821
UNISTREET 160	17 - 16	1	RV	456 W	32,5 m	400	4 x 6 mm2	1,32	68,9 A	0,05	1,783
UNISTREET 160	16 - 15	1	RV	553 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	1,60	74,3 A	0,06	1,734
UNISTREET 160	15 - 14	1	RV	650 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	1,88	80,5 A	0,07	1,674
UNISTREET 160	14 - 13	1	RV	747 W	30,9 m	400	4 x 6 mm2	2,16	87,8 A	0,08	1,605
UNISTREET 160	13 - 12	1	RV	844 W	33,1 m	400	4 x 6 mm2	2,44	96,3 A	0,09	1,527
UNISTREET 160	12 - 11	1	RV	941 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	2,72	107,4 A	0,10	1,434
UNISTREET 160	11 - 10	1	RV	1.038 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	3,00	120,9 A	0,11	1,333
UNISTREET 160	10 - 9	1	RV	1.135 W	25,8 m	400	4 x 6 mm2	3,28	138,3 A	0,10	1,222
UNISTREET 160	9 - 7	1	RV	1.232 W	19,4 m	400	4 x 6 mm2	3,56	156,4 A	0,08	1,124
UNISTREET 160	8 - 7	1	RV	97 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	0,28	147,0 A	0,01	1,054
UNISTREET 160	7 - 5	1	RV	1.426 W	31,8 m	400	4 x 6 mm2	4,12	173,5 A	0,15	1,044
UNISTREET 160	6 - 5	1	RV	97 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	0,28	173,3 A	0,01	0,902
UNISTREET 160	5 - 4	1	RV	1.620 W	19,3 m	400	4 x 6 mm2	4,68	211,4 A	0,10	0,892
UNISTREET 160	4 - 3	1	RV	1.717 W	31,8 m	400	4 x 6 mm2	4,96	243,7 A	0,18	0,787
UNISTREET 160	3 - 2	1	RV	1.814 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	5,24	325,5 A	0,19	0,605
UNISTREET 160	2 - 1	1	RV	1.911 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	5,52	492,0 A	0,20	0,410
UNISTREET 160	1 - CM-1	1	RV	2.008 W	30,6 m	400	4 x 6 mm2	5,80		0,21	0,206

Circuito 2

UNISTREET 94	17 - 16	2	RV	55 W	27,6 m	400	4 x 6 mm2	0,16	45,7 A	0,01	1,631
UNISTREET 94	16 - 15	2	RV	110 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	0,32	47,7 A	0,01	1,626
UNISTREET 94	15 - 12	2	RV	165 W	39,0 m	400	4 x 6 mm2	0,48	50,2 A	0,02	1,614
UNISTREET 60	14 - 13	2	RV	39 W	52,4 m	400	4 x 6 mm2	0,11	45,4 A	0,01	1,613
UNISTREET 60	13 - 12	2	RV	78 W	51,2 m	400	4 x 6 mm2	0,23	49,2 A	0,01	1,606
UNISTREET 60	12 - 11	2	RV	282 W	37,3 m	400	4 x 6 mm2	0,81	53,6 A	0,04	1,593
UNISTREET 160	11 - 10	2	RV	379 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	1,09	57,3 A	0,04	1,558
UNISTREET 160	10 - 9	2	RV	476 W	31,5 m	400	4 x 6 mm2	1,37	60,9 A	0,05	1,517
UNISTREET 160	9 - 8	2	RV	573 W	32,5 m	400	4 x 6 mm2	1,65	65,0 A	0,06	1,467
UNISTREET 160	8 - 7	2	RV	670 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	1,93	69,8 A	0,07	1,404
UNISTREET 160	7 - 6	2	RV	767 W	191,3 m	400	4 x 6 mm2	2,21	75,2 A	0,49	1,333
UNISTREET 160	6 - 5	2	RV	864 W	27,7 m	400	4 x 6 mm2	2,49	141,2 A	0,08	0,841
UNISTREET 160	5 - 4	2	RV	961 W	28,1 m	400	4 x 6 mm2	2,77	161,8 A	0,09	0,761
UNISTREET 160	4 - 3	2	RV	1.058 W	31,5 m	400	4 x 6 mm2	3,05	189,8 A	0,11	0,671
UNISTREET 160	3 - 2	2	RV	1.155 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	3,33	235,6 A	0,12	0,559
UNISTREET 160	2 - 1	2	RV	1.252 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	3,61	312,0 A	0,13	0,435
UNISTREET 160	1 - CM-1	2	RV	1.349 W	66,7 m	400	4 x 6 mm2	3,89	461,7 A	0,30	0,301

CÁLCULO DE LÍNEAS

Obra: Ampliación III IFEMA
Valdebebas

Ubicación: MADRID
Fecha: 26/03/2020

Coef Corrector: 1,80
cosφ: 0,90
n° C.M.: 1
n° Luminarias: 77

LUMINARIAS		
n°	TIPO	P (w)
20	UNISTREET 60	39,0 W
15	UNISTREET 94	55,0 W
12	UNISTREET 139	83,0 W
30	UNISTREET 160	97,0 W
	LUMA 70	39,0 W
	LUMA 120	76,0 W

MEDICIONES	
1x6 mm2 0,6/1kV	12.319,1 m
1x10 mm2 0,6/1kV	
1x16 mm2 0,6/1kV	
1x25 mm2 0,6/1kV	
1x16mm2 T.T. 750V a.v.	3.079,8 m

Tipo	Punto de Luz Tramo	Circuito salida	Cable	Potencia Instalada	Longitud Tramo (m)	V	Sección	Intensidad Cálculo (A)	Ipcc (A)	C.D.T. Tramo (%)	C.D.T. acumulada (%)
Circuito 3											
UNISTREET 94	18 - 17	3	RV	55 W	38,0 m	400	4 x 6 mm2	0,16	85,1 A	0,01	0,506
UNISTREET 94	17 - 16	3	RV	110 W	37,0 m	400	4 x 6 mm2	0,32	95,1 A	0,01	0,499
UNISTREET 94	16 - 15	3	RV	165 W	38,0 m	400	4 x 6 mm2	0,48	107,4 A	0,02	0,486
UNISTREET 94	15 - 9	3	RV	220 W	64,9 m	400	4 x 6 mm2	0,64	123,8 A	0,05	0,465
UNISTREET 60	14 - 13	3	RV	39 W	52,0 m	400	4 x 6 mm2	0,11	69,4 A	0,01	0,519
UNISTREET 60	13 - 12	3	RV	78 W	52,0 m	400	4 x 6 mm2	0,23	78,6 A	0,01	0,512
UNISTREET 60	12 - 11	3	RV	117 W	52,0 m	400	4 x 6 mm2	0,34	90,6 A	0,02	0,498
UNISTREET 60	11 - 10	3	RV	156 W	52,0 m	400	4 x 6 mm2	0,45	107,0 A	0,03	0,478
UNISTREET 60	10 - 9	3	RV	195 W	52,0 m	400	4 x 6 mm2	0,56	130,5 A	0,03	0,451
UNISTREET 60	9 - 8	3	RV	454 W	52,0 m	400	4 x 6 mm2	1,31	167,4 A	0,08	0,417
UNISTREET 60	8 - 1	3	RV	493 W	59,1 m	400	4 x 6 mm2	1,42	233,4 A	0,10	0,338
UNISTREET 60	7 - 6	3	RV	39 W	52,5 m	400	4 x 6 mm2	0,11	106,5 A	0,01	0,379
UNISTREET 60	6 - 5	3	RV	78 W	35,9 m	400	4 x 6 mm2	0,23	130,1 A	0,01	0,372
UNISTREET 139	5 - 4	3	RV	161 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	0,46	153,3 A	0,02	0,363
UNISTREET 139	4 - 3	3	RV	244 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	0,70	182,4 A	0,03	0,345
UNISTREET 139	3 - 2	3	RV	327 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	0,94	225,1 A	0,04	0,319
UNISTREET 139	2 - 1	3	RV	410 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	1,18	293,8 A	0,04	0,284
UNISTREET 139	1 - CM-1	3	RV	986 W	72,8 m	400	4 x 6 mm2	2,85	423,0 A	0,24	0,240
Circuito 4											
UNISTREET 94	20 - 14	4	RV	55 W	38,0 m	400	4 x 6 mm2	0,16	87,5 A	0,01	0,454
UNISTREET 94	19 - 14	4	RV	55 W	38,0 m	400	4 x 6 mm2	0,16	87,5 A	0,01	0,454
UNISTREET 94	18 - 14	4	RV	55 W	38,0 m	400	4 x 6 mm2	0,16	87,5 A	0,01	0,454
UNISTREET 94	17 - 14	4	RV	55 W	38,0 m	400	4 x 6 mm2	0,16	87,5 A	0,01	0,454
UNISTREET 94	16 - 9	4	RV	55 W	46,6 m	400	4 x 6 mm2	0,16	340,2 A	0,01	0,113
UNISTREET 60	15 - 14	4	RV	39 W	52,0 m	400	4 x 6 mm2	0,11	84,2 A	0,01	0,454
UNISTREET 60	14 - 13	4	RV	298 W	52,0 m	400	4 x 6 mm2	0,86	98,1 A	0,05	0,447
UNISTREET 60	13 - 12	4	RV	337 W	52,0 m	400	4 x 6 mm2	0,97	117,6 A	0,06	0,395
UNISTREET 60	12 - 11	4	RV	376 W	52,0 m	400	4 x 6 mm2	1,09	146,8 A	0,07	0,336
UNISTREET 60	11 - 10	4	RV	415 W	52,0 m	400	4 x 6 mm2	1,20	195,1 A	0,07	0,271
UNISTREET 60	10 - 9	4	RV	454 W	61,9 m	400	4 x 6 mm2	1,31	291,0 A	0,09	0,198
UNISTREET 139	9 - 1	4	RV	592 W	34,9 m	400	4 x 6 mm2	1,71	701,6 A	0,07	0,104
UNISTREET 60	8 - 7	4	RV	39 W	52,0 m	400	4 x 6 mm2	0,11	128,2 A	0,01	0,222
UNISTREET 60	7 - 6	4	RV	78 W	19,2 m	400	4 x 6 mm2	0,23	163,6 A	0,01	0,215
UNISTREET 139	6 - 5	4	RV	161 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	0,46	182,2 A	0,02	0,210
UNISTREET 139	5 - 4	4	RV	244 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	0,70	224,8 A	0,03	0,193
UNISTREET 139	4 - 3	4	RV	327 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	0,94	293,3 A	0,04	0,167
UNISTREET 139	3 - 2	4	RV	410 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	1,18	421,8 A	0,04	0,132
UNISTREET 139	2 - 1	4	RV	493 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	1,42	751,0 A	0,05	0,088
UNISTREET 139	1 - CM-1	4	RV	1.168 W	9,0 m	400	4 x 6 mm2	3,37		0,04	0,035

CÁLCULO DE LÍNEAS

Obra: Ampliación III IFEMA
Valdebebas

Ubicación: MADRID

Fecha: 26/03/2020

Coef Corrector: 1,80
cosφ: 0,90
n° C.M.: 2
n° Luminarias: 81

LUMINARIAS		
n°	TIPO	P (w)
73	UNISTREET 60	39,0 W
8	UNISTREET 94	55,0 W
	UNISTREET 139	83,0 W
	UNISTREET 160	97,0 W

MEDICIONES	
1x6 mm2 0,6/1kV	17.592,6 m
1x10 mm2 0,6/1kV	
1x16 mm2 0,6/1kV	
1x25 mm2 0,6/1kV	
1x16mm2 T.T. 750V a.v.	4.398,2 m

Tipo	Punto de Luz Tramo	Circuito salida	Cable	Potencia Instalada	Longitud Tramo (m)	V	Sección	Intensidad Cálculo (A)	Ipcc (A)	C.D.T. Tramo (%)	C.D.T. acumulada (%)
------	--------------------	-----------------	-------	--------------------	--------------------	---	---------	------------------------	----------	------------------	----------------------

CENTRO DE MANDO CM-2

Circuito 1

UNISTREET 60	11 - 10	1	RV	39 W	56,0 m	400	4 x 6 mm2	0,11	60,0 A	0,01	0,410
UNISTREET 60	10 - 9	1	RV	78 W	56,0 m	400	4 x 6 mm2	0,23	67,4 A	0,01	0,403
UNISTREET 60	9 - 8	1	RV	117 W	56,0 m	400	4 x 6 mm2	0,34	76,8 A	0,02	0,388
UNISTREET 60	8 - 7	1	RV	156 W	56,0 m	400	4 x 6 mm2	0,45	89,2 A	0,03	0,366
UNISTREET 60	7 - 4	1	RV	195 W	56,0 m	400	4 x 6 mm2	0,56	106,5 A	0,04	0,337
UNISTREET 60	6 - 5	1	RV	39 W	57,9 m	400	4 x 6 mm2	0,11	88,7 A	0,01	0,323
UNISTREET 60	5 - 4	1	RV	78 W	56,0 m	400	4 x 6 mm2	0,23	106,5 A	0,01	0,315
UNISTREET 60	4 - 3	1	RV	312 W	31,5 m	400	4 x 6 mm2	0,90	132,1 A	0,03	0,301
UNISTREET 60	3 - 2	1	RV	351 W	56,0 m	400	4 x 6 mm2	1,01	152,7 A	0,07	0,268
UNISTREET 60	2 - 1	1	RV	390 W	56,0 m	400	4 x 6 mm2	1,13	211,4 A	0,07	0,202
UNISTREET 60	1 - CM-2	1	RV	429 W	89,7 m	400	4 x 6 mm2	1,24	343,4 A	0,13	0,129

Circuito 2

UNISTREET 60	12 - 11	2	RV	39 W	56,0 m	400	4 x 6 mm2	0,11	54,9 A	0,01	0,463
UNISTREET 60	11 - 10	2	RV	78 W	56,0 m	400	4 x 6 mm2	0,23	61,0 A	0,01	0,456
UNISTREET 60	10 - 9	2	RV	117 W	56,0 m	400	4 x 6 mm2	0,34	68,6 A	0,02	0,441
UNISTREET 60	9 - 8	2	RV	156 W	56,0 m	400	4 x 6 mm2	0,45	78,4 A	0,03	0,420
UNISTREET 60	8 - 7	2	RV	195 W	56,0 m	400	4 x 6 mm2	0,56	91,5 A	0,04	0,390
UNISTREET 60	7 - 4	2	RV	234 W	56,0 m	400	4 x 6 mm2	0,68	109,7 A	0,04	0,354
UNISTREET 60	6 - 5	2	RV	39 W	58,6 m	400	4 x 6 mm2	0,11	90,8 A	0,01	0,332
UNISTREET 60	5 - 4	2	RV	78 W	56,0 m	400	4 x 6 mm2	0,23	109,7 A	0,01	0,324
UNISTREET 60	4 - 3	2	RV	351 W	51,6 m	400	4 x 6 mm2	1,01	137,1 A	0,06	0,310
UNISTREET 60	3 - 2	2	RV	390 W	56,0 m	400	4 x 6 mm2	1,13	178,0 A	0,07	0,249
UNISTREET 60	2 - 1	2	RV	429,0 W	56,0 m	400	4 x 6 mm2	1,24	263,2 kA	0,08	0,176
UNISTREET 60	1 - CM-2	2	RV	468 W	61,0 m	400	4 x 6 mm2	1,35	504,8 A	0,10	0,096

Circuito 3

UNISTREET 94	29 - 28	3	RV	55 W	69,3 m	400	4 x 6 mm2	0,16	76,8 A	0,01	0,374
UNISTREET 94	28 - 27	3	RV	110 W	73,5 m	400	4 x 6 mm2	0,32	92,8 A	0,03	0,361
UNISTREET 94	27 - 26	3	RV	165 W	72,0 m	400	4 x 6 mm2	0,48	119,2 A	0,04	0,334
UNISTREET 94	26 - 22	3	RV	220 W	32,0 m	400	4 x 6 mm2	0,64	165,2 A	0,02	0,294
UNISTREET 60	25 - 24	3	RV	39 W	50,0 m	400	4 x 6 mm2	0,11	101,2 A	0,01	0,310
UNISTREET 60	24 - 23	3	RV	78 W	50,0 m	400	4 x 6 mm2	0,23	121,1 A	0,01	0,303
UNISTREET 60	23 - 22	3	RV	117 W	50,0 m	400	4 x 6 mm2	0,34	150,7 A	0,02	0,290
UNISTREET 60	22 - 21	3	RV	376 W	55,8 m	400	4 x 6 mm2	1,09	199,6 A	0,07	0,271
UNISTREET 60	21 - 20	3	RV	415 W	52,0 m	400	4 x 6 mm2	1,20	312,5 A	0,07	0,200
UNISTREET 60	20 - 1	3	RV	454 W	23,4 m	400	4 x 6 mm2	1,31	661,8 A	0,04	0,128
UNISTREET 60	19 - 18	3	RV	39 W	132,2 m	400	4 x 6 mm2	0,11	40,5 A	0,02	0,865
UNISTREET 60	18 - 17	3	RV	78 W	52,4 m	400	4 x 6 mm2	0,23	49,1 A	0,01	0,847
UNISTREET 60	17 - 16	3	RV	117 W	52,2 m	400	4 x 6 mm2	0,34	53,5 kA	0,02	0,834
UNISTREET 60	16 - 15	3	RV	156,0 W	53,6 m	400	4 x 6 mm2	0,45	58,9 kA	0,03	0,813
UNISTREET 60	15 - 14	3	RV	195 W	54,1 m	400	4 x 6 mm2	0,56	65,6 A	0,04	0,785
UNISTREET 60	14 - 13	3	RV	234 W	50,5 m	400	4 x 6 mm2	0,68	74,2 A	0,04	0,750
UNISTREET 60	13 - 12	3	RV	273 W	49,4 m	400	4 x 6 mm2	0,79	84,5 A	0,05	0,710
UNISTREET 60	12 - 6	3	RV	312 W	35,2 m	400	4 x 6 mm2	0,90	97,7 A	0,04	0,665
UNISTREET 60	11 - 10	3	RV	39 W	52,8 m	400	4 x 6 mm2	0,11	57,9 A	0,01	0,724
UNISTREET 60	10 - 9	3	RV	78 W	52,2 m	400	4 x 6 mm2	0,23	64,3 A	0,01	0,717
UNISTREET 60	9 - 8	3	RV	117 W	52,9 m	400	4 x 6 mm2	0,34	72,1 A	0,02	0,704
UNISTREET 60	8 - 7	3	RV	156 W	51,7 m	400	4 x 6 mm2	0,45	82,3 A	0,03	0,683
UNISTREET 60	7 - 6	3	RV	195 W	42,3 m	400	4 x 6 mm2	0,56	95,5 A	0,03	0,656
UNISTREET 60	6 - 5	3	RV	546 W	56,2 m	400	4 x 6 mm2	1,58	110,0 A	0,10	0,628
UNISTREET 60	5 - 4	3	RV	585 W	44,5 m	400	4 x 6 mm2	1,69	137,6 A	0,09	0,526
UNISTREET 60	4 - 3	3	RV	624 W	52,2 m	400	4 x 6 mm2	1,80	171,7 A	0,11	0,439
UNISTREET 60	3 - 2	3	RV	663 W	56,8 m	400	4 x 6 mm2	1,91	242,2 A	0,13	0,330
UNISTREET 60	2 - 1	3	RV	702 W	47,3 m	400	4 x 6 mm2	2,03	437,5 A	0,11	0,204
UNISTREET 60	1 - CM-2	3	RV	1.195 W	23,1 m	400	4 x 6 mm2	3,45		0,09	0,092

CÁLCULO DE LÍNEAS

Obra: Ampliación III IFEMA
Valdebebas

Ubicación: MADRID

Fecha: 26/03/2020

Coef Corrector: 1,80
cosφ: 0,90
n° C.M.: 2
n° Luminarias: 81

LUMINARIAS		
n°	TIPO	P (w)
73	UNISTREET 60	39,0 W
8	UNISTREET 94	55,0 W
	UNISTREET 139	83,0 W
	UNISTREET 160	97,0 W

MEDICIONES	
1x6 mm2 0,6/1kV	17.592,6 m
1x10 mm2 0,6/1kV	
1x16 mm2 0,6/1kV	
1x25 mm2 0,6/1kV	
1x16mm2 T.T. 750V a.v.	4.398,2 m

Tipo	Punto de Luz Tramo	Circuito salida	Cable	Potencia Instalada	Longitud Tramo (m)	V	Sección	Intensidad Cálculo (A)	Ipcc (A)	C.D.T. Tramo (%)	C.D.T. acumulada (%)
Circuito 4											
UNISTREET 94	29 - 28	4	RV	55 W	67,5 m	400	4 x 6 mm2	0,16	67,4 A	0,01	0,384
UNISTREET 94	28 - 27	4	RV	110 W	73,9 m	400	4 x 6 mm2	0,32	79,0 A	0,03	0,371
UNISTREET 94	27 - 26	4	RV	165 W	42,0 m	400	4 x 6 mm2	0,48	97,5 A	0,02	0,344
UNISTREET 94	26 - 22	4	RV	220 W	94,4 m	400	4 x 6 mm2	0,64	112,5 A	0,07	0,321
UNISTREET 60	25 - 24	4	RV	39 W	50,0 m	400	4 x 6 mm2	0,11	93,5 A	0,01	0,290
UNISTREET 60	24 - 23	4	RV	78 W	50,0 m	400	4 x 6 mm2	0,23	110,3 A	0,01	0,284
UNISTREET 60	23 - 22	4	RV	117 W	50,0 m	400	4 x 6 mm2	0,34	134,3 A	0,02	0,271
UNISTREET 60	22 - 21	4	RV	376 W	56,0 m	400	4 x 6 mm2	1,09	171,7 A	0,07	0,251
UNISTREET 60	21 - 20	4	RV	415 W	51,4 m	400	4 x 6 mm2	1,20	249,6 A	0,07	0,181
UNISTREET 60	20 - CM-2	4	RV	454 W	72,0 m	400	4 x 6 mm2	1,31	427,7 A	0,11	0,109
UNISTREET 60	19 - 18	4	RV	39 W	52,4 m	400	4 x 6 mm2	0,11	44,3 A	0,01	0,838
UNISTREET 60	18 - 17	4	RV	78 W	54,1 m	400	4 x 6 mm2	0,23	47,9 A	0,01	0,831
UNISTREET 60	17 - 16	4	RV	117 W	52,4 m	400	4 x 6 mm2	0,34	52,3 A	0,02	0,817
UNISTREET 60	16 - 15	4	RV	156 W	54,3 m	400	4 x 6 mm2	0,45	57,4 A	0,03	0,797
UNISTREET 60	15 - 14	4	RV	195 W	47,4 m	400	4 x 6 mm2	0,56	63,8 A	0,03	0,768
UNISTREET 60	14 - 13	4	RV	234 W	59,2 m	400	4 x 6 mm2	0,68	70,8 A	0,05	0,737
UNISTREET 60	13 - 12	4	RV	273 W	49,6 m	400	4 x 6 mm2	0,79	81,9 A	0,05	0,691
UNISTREET 60	12 - 6	4	RV	312 W	47,8 m	400	4 x 6 mm2	0,90	94,4 A	0,05	0,646
UNISTREET 60	11 - 10	4	RV	39 W	52,1 m	400	4 x 6 mm2	0,11	57,9 A	0,01	0,694
UNISTREET 60	10 - 9	4	RV	78 W	53,3 m	400	4 x 6 mm2	0,23	64,2 A	0,01	0,687
UNISTREET 60	9 - 8	4	RV	117 W	52,2 m	400	4 x 6 mm2	0,34	72,2 A	0,02	0,673
UNISTREET 60	8 - 7	4	RV	156 W	43,4 m	400	4 x 6 mm2	0,45	82,2 A	0,02	0,653
UNISTREET 60	7 - 6	4	RV	195 W	52,7 m	400	4 x 6 mm2	0,56	93,0 A	0,03	0,630
UNISTREET 60	6 - 5	4	RV	546 W	43,0 m	400	4 x 6 mm2	1,58	110,6 A	0,08	0,596
UNISTREET 60	5 - 4	4	RV	585 W	50,3 m	400	4 x 6 mm2	1,69	130,8 A	0,10	0,517
UNISTREET 60	4 - 3	4	RV	624 W	49,0 m	400	4 x 6 mm2	1,80	166,5 A	0,10	0,418
UNISTREET 60	3 - 2	4	RV	663 W	56,0 m	400	4 x 6 mm2	1,91	226,3 A	0,12	0,316
UNISTREET 60	2 - 1	4	RV	702 W	51,8 m	400	4 x 6 mm2	2,03	384,7 A	0,12	0,192
UNISTREET 60	1 - CM-2	4	RV	741 W	28,3 m	400	4 x 6 mm2	2,14	#####	0,07	0,070

CÁLCULO DE LÍNEAS

Obra: Ampliación III IFEMA
Valdebebas

Ubicación MADRID
Fecha: 26/03/2020

Coef Corrector **1,80**
cosφ **0,90**
n° C.M. **CM-2**
n° Luminarias **32**

LUMINARIAS		
n°	TIPO	P (w)
21	2 x LUMA 2 120	152,0 W
5	LUMA 2 60 DX5	39,0 W
6	LUMA 2 60 DW5	39,0 W
	3 x LUMA 2 120	228,0 W
	4 x LUMA 2 120	304,0 W

MEDICIONES	
1x6 mm2 0,6/1kV	3.874,9 m
1x10 mm2 0,6/1kV	
1x16 mm2 0,6/1kV	
1x25 mm2 0,6/1kV	
1x16mm2 T.T. 750V a.v.	968,7 m

Tipo	Punto de Luz Tramo	Circuito salida	Cable	Potencia Instalada	Longitud Tramo (m)	V	Sección	Intensidad Cálculo (A)	Ipcc (A)	C.D.T. Tramo (%)	C.D.T. acumulada (%)
------	--------------------	-----------------	-------	--------------------	--------------------	---	---------	------------------------	----------	------------------	----------------------

CENTRO DE MANDO CM-2

Circuito		5										
2 x LUMA 2 120	8 - 7	5	RV	152 W	25,0 m	400	4 x 6 mm2	0,44	117,7 A	0,01	0,679	
2 x LUMA 2 120	7 - 6	5	RV	304 W	24,3 m	400	4 x 6 mm2	0,88	130,1 A	0,02	0,666	
2 x LUMA 2 120	6 - 5	5	RV	456 W	25,0 m	400	4 x 6 mm2	1,32	145,0 A	0,04	0,642	
2 x LUMA 2 120	5 - 4	5	RV	608 W	25,0 m	400	4 x 6 mm2	1,76	164,4 A	0,05	0,604	
2 x LUMA 2 120	4 - 3	5	RV	760 W	24,3 m	400	4 x 6 mm2	2,19	189,7 A	0,06	0,553	
2 x LUMA 2 120	3 - 2	5	RV	912 W	25,0 m	400	4 x 6 mm2	2,63	223,1 A	0,08	0,491	
2 x LUMA 2 120	2 - 1	5	RV	1.064 W	22,9 m	400	4 x 6 mm2	3,07	272,4 A	0,08	0,414	
LUMA 2 60 DX	1 - CM	5	RV	1.103 W	90,1 m	400	4 x 6 mm2	3,18	341,7 A	0,33	0,333	

Circuito		6										
LUMA 2 60 DW	24 - 23	6	RV	39 W	35,7 m	400	4 x 6 mm2	0,11	72,6 A	0,00	1,241	
LUMA 2 60 DW	23 - 22	6	RV	78 W	28,5 m	400	4 x 6 mm2	0,23	79,3 A	0,01	1,236	
LUMA 2 60 DW	22 - 21	6	RV	117 W	29,2 m	400	4 x 6 mm2	0,34	85,6 A	0,01	1,229	
LUMA 2 60 DX	21 - 20	6	RV	156 W	36,0 m	400	4 x 6 mm2	0,45	93,1 A	0,02	1,217	
2 x LUMA 2 120	20 - 19	6	RV	308 W	25,0 m	400	4 x 6 mm2	0,89	104,5 A	0,03	1,199	
2 x LUMA 2 120	19 - 18	6	RV	460 W	24,3 m	400	4 x 6 mm2	1,33	114,2 A	0,04	1,173	
2 x LUMA 2 120	18 - 17	6	RV	612 W	25,0 m	400	4 x 6 mm2	1,77	125,5 A	0,05	1,135	
2 x LUMA 2 120	17 - 16	6	RV	764 W	25,0 m	400	4 x 6 mm2	2,21	139,8 A	0,06	1,084	
2 x LUMA 2 120	16 - 15	6	RV	916 W	24,3 m	400	4 x 6 mm2	2,64	157,7 A	0,07	1,020	
2 x LUMA 2 120	15 - 14	6	RV	1.068 W	25,0 m	400	4 x 6 mm2	3,08	180,1 A	0,09	0,946	
2 x LUMA 2 120	14 - 13	6	RV	1.220 W	21,9 m	400	4 x 6 mm2	3,52	210,9 A	0,09	0,856	
LUMA 2 60 DW	13 - 1	6	RV	1.259 W	66,3 m	400	4 x 6 mm2	3,63	248,1 A	0,28	0,767	
LUMA 2 60 DX	12 - 11	6	RV	39 W	32,4 m	400	4 x 6 mm2	0,11	90,3 A	0,00	0,941	
LUMA 2 60 DW	11 - 10	6	RV	78 W	31,2 m	400	4 x 6 mm2	0,23	99,8 A	0,01	0,937	
LUMA 2 60 DW	10 - 9	6	RV	117 W	32,7 m	400	4 x 6 mm2	0,34	111,0 A	0,01	0,928	
LUMA 2 60 DX	9 - 8	6	RV	156 W	19,6 m	400	4 x 6 mm2	0,45	125,9 A	0,01	0,916	
2 x LUMA 2 120	8 - 7	6	RV	308 W	25,0 m	400	4 x 6 mm2	0,89	136,9 A	0,03	0,905	
2 x LUMA 2 120	7 - 6	6	RV	460 W	24,3 m	400	4 x 6 mm2	1,33	154,0 A	0,04	0,880	
2 x LUMA 2 120	6 - 5	6	RV	612 W	25,0 m	400	4 x 6 mm2	1,77	175,3 A	0,05	0,842	
2 x LUMA 2 120	5 - 4	6	RV	764 W	25,0 m	400	4 x 6 mm2	2,21	204,4 A	0,06	0,791	
2 x LUMA 2 120	4 - 3	6	RV	916 W	24,3 m	400	4 x 6 mm2	2,64	245,1 A	0,07	0,727	
2 x LUMA 2 120	3 - 2	6	RV	1.068 W	25,0 m	400	4 x 6 mm2	3,08	303,9 A	0,09	0,652	
2 x LUMA 2 120	2 - 1	6	RV	1.220 W	18,5 m	400	4 x 6 mm2	3,52	403,5 A	0,08	0,563	
LUMA 2 60 DX	1 - CM	6	RV	2.518 W	57,8 m	400	4 x 6 mm2	7,27	532,6 A	0,49	0,487	

CÁLCULO DE LÍNEAS

Obra: Ampliación III IFEMA Valdebebas

Ubicación MADRID

Fecha: 26/03/2020

Coef Corrector	1,80
cosφ	0,90
nº C.M.	CM-2
nº Luminarias	31

LUMINARIAS		
nº	TIPO	P (w)
10	LUMA 2 120 DX	76,0 W
8	2 x LUMA 2 120	152,0 W
9	3 x LUMA 2 120	228,0 W
4	4 x LUMA 2 120	304,0 W

MEDICIONES	
1x6 mm2 0,6/1kV	4.482,0 m
1x10 mm2 0,6/1kV	
1x16 mm2 0,6/1kV	
1x25 mm2 0,6/1kV	
1x16mm2 T.T. 750V a.v.	1.120,5 m

Tipo	Punto de Luz Tramo	Circuito salida	C.M.	Cable	Potencia Instalada	Longitud Tramo (m)	V	Sección	Intensidad Cálculo (A)	Ipcc (A)	C.D.T. Tramo (%)	C.D.T. acumulada (%)
------	--------------------	-----------------	------	-------	--------------------	--------------------	---	---------	------------------------	----------	------------------	----------------------

CENTRO DE MANDO CM-2

Circuito 7												
LUMA 2 120 D:	24 - 23	7	CM-2	RV	76 W	25,2 m	400	4 x 6 mm2	0,22	84,8 A	0,01	2,450
2 x LUMA 2 12i	23 - 22	7	CM-2	RV	228 W	29,3 m	400	4 x 6 mm2	0,66	91,2 A	0,02	2,443
2 x LUMA 2 12i	22 - 21	7	CM-2	RV	380 W	32,8 m	400	4 x 6 mm2	1,10	99,8 A	0,04	2,421
3 x LUMA 2 12i	21 - 17	7	CM-2	RV	608 W	38,4 m	400	4 x 6 mm2	1,76	111,7 A	0,08	2,379
LUMA 2 120 D:	20 - 19	7	CM-2	RV	76 W	23,5 m	400	4 x 6 mm2	0,22	92,9 A	0,01	2,400
2 x LUMA 2 12i	19 - 18	7	CM-2	RV	228 W	32,5 m	400	4 x 6 mm2	0,66	100,0 A	0,02	2,394
4 x LUMA 2 12i	18 - 17	7	CM-2	RV	532 W	38,2 m	400	4 x 6 mm2	1,54	111,8 A	0,07	2,369
3 x LUMA 2 12i	17 - 13	7	CM-2	RV	1.368 W	35,1 m	400	4 x 6 mm2	3,95	129,7 A	0,16	2,301
LUMA 2 120 D:	16 - 15	7	CM-2	RV	76 W	17,9 m	400	4 x 6 mm2	0,22	104,5 A	0,00	2,240
2 x LUMA 2 12i	15 - 14	7	CM-2	RV	228 W	37,1 m	400	4 x 6 mm2	0,66	111,3 A	0,03	2,235
4 x LUMA 2 12i	14 - 13	7	CM-2	RV	532 W	37,4 m	400	4 x 6 mm2	1,54	128,5 A	0,07	2,207
3 x LUMA 2 12i	13 - 10	7	CM-2	RV	2.128 W	34,3 m	400	4 x 6 mm2	6,14	152,2 A	0,24	2,140
3 x LUMA 2 12i	12 - 11	7	CM-2	RV	228 W	42,2 m	400	4 x 6 mm2	0,66	125,0 A	0,03	1,992
4 x LUMA 2 12i	11 - 10	7	CM-2	RV	532 W	36,2 m	400	4 x 6 mm2	1,54	150,8 A	0,06	1,960
3 x LUMA 2 12i	10 - 9	7	CM-2	RV	2.888 W	35,9 m	400	4 x 6 mm2	8,34	183,4 A	0,35	1,895
3 x LUMA 2 12i	9 - 8	7	CM-2	RV	3.116 W	41,2 m	400	4 x 6 mm2	9,00	233,3 A	0,43	1,548
4 x LUMA 2 12i	8 - 7	7	CM-2	RV	3.420 W	35,5 m	400	4 x 6 mm2	9,87	339,2 A	0,41	1,118
3 x LUMA 2 12i	7 - 1	7	CM-2	RV	3.648 W	31,4 m	400	4 x 6 mm2	10,53	557,2 A	0,38	0,711
LUMA 2 120 D:	6 - 5	7	CM-2	RV	76 W	24,1 m	400	4 x 6 mm2	0,22	218,3 A	0,01	0,419
LUMA 2 120 D:	5 - 4	7	CM-2	RV	152 W	21,9 m	400	4 x 6 mm2	0,44	263,2 A	0,01	0,412
LUMA 2 120 D:	4 - 3	7	CM-2	RV	228 W	22,4 m	400	4 x 6 mm2	0,66	323,7 A	0,02	0,401
LUMA 2 120 D:	3 - 2	7	CM-2	RV	304 W	23,6 m	400	4 x 6 mm2	0,88	423,4 A	0,02	0,384
LUMA 2 120 D:	2 - 1	7	CM-2	RV	380 W	25,3 m	400	4 x 6 mm2	1,10	626,5 A	0,03	0,360
LUMA 2 120 D:	1 - CM-2	7	CM-2	RV	4.104 W	23,9 m	400	4 x 6 mm2	11,85		0,33	0,328
Circuito 8												
2 x LUMA 2 12i	31 - 30	8	CM-2	RV	152 W	29,0 m	400	4 x 6 mm2	0,44	101,6 A	0,01	0,956
LUMA 2 120 D:	30 - 28	8	CM-2	RV	228 W	18,3 m	400	4 x 6 mm2	0,66	112,3 A	0,01	0,941
2 x LUMA 2 12i	29 - 28	8	CM-2	RV	152 W	21,1 m	400	4 x 6 mm2	0,44	111,2 A	0,01	0,938
3 x LUMA 2 12i	28 - 25	8	CM-2	RV	608 W	27,5 m	400	4 x 6 mm2	1,76	120,4 A	0,06	0,928
2 x LUMA 2 12i	27 - 25	8	CM-2	RV	152 W	21,1 m	400	4 x 6 mm2	0,44	123,4 A	0,01	0,882
3 x LUMA 2 12i	26 - 25	8	CM-2	RV	228 W	30,0 m	400	4 x 6 mm2	0,66	119,2 A	0,02	0,894
2 x LUMA 2 12i	25 - 21	8	CM-2	RV	1.140 W	228,3 m	400	4 x 6 mm2	3,29	134,9 A	0,87	0,872