



Anexo 5: Cálculos lumínicos de referencia

Con el fin de poder evaluar la calidad de la iluminación y de la correcta adecuación del producto ofertado a los distintos ámbitos del proyecto, es imprescindible la presentación de cálculos luminotécnicos que reflejen las prestaciones de las luminarias en función de su ubicación, tipología, características del vial a iluminar y del nivel de iluminación.

En el presente Anexo se detallan una serie de secciones y aplicaciones de alumbrado exterior para justificar esos cálculos fotométricos. Sobre estas se seleccionarán aquellas que más se adecuen a las tipologías de los viales o espacios a iluminar en el municipio.

Para efectuar los cálculos se tendrá en cuenta lo siguiente:

1. No se admitirán cálculos en los que los niveles medios de luminancia o de iluminancia de cada una de las zonas estén por encima del 20% de los valores de referencia.
2. Deberán alcanzarse los niveles de uniformidad regulados.
3. En las clases de alumbrado "S" deberán alcanzarse los valores mínimos de iluminancia.
4. Se cumplirán los valores de deslumbramiento establecidos.

Los cálculos serán realizados bajo un programa de cálculo lumínico reconocido en el mercado.

Dichos cálculos se realizarán:

- Bajo un mismo Factor de Mantenimiento. Si no hay exigencia o justificación previa sobre el factor de mantenimiento a emplear en los mismos, se utilizará un factor de valor 0,85.

- Para una temperatura de color específico que no excederá de $4000K \pm 300$.

- El FHS_{inst} cumplirá con los valores indicados según el modelo de luminaria o proyector empleado.

- Además, para unificar criterios y realizar los cálculos requeridos en luminancias, se tomará como pavimento el tipo R3007 en todos los cálculos, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.

Cualquier otra situación no contemplada en este anexo deberá calcularse de forma similar a las anteriores.

Modelos de secciones y aplicación para la ejecución de los cálculos:

- Vial Funcional: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
- Vial Ambiental y Farol: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
- Vial Proyección

Secciones tipo a cumplimentar mediante cálculos lumínicos justificativos:

VIAL FUNCIONAL

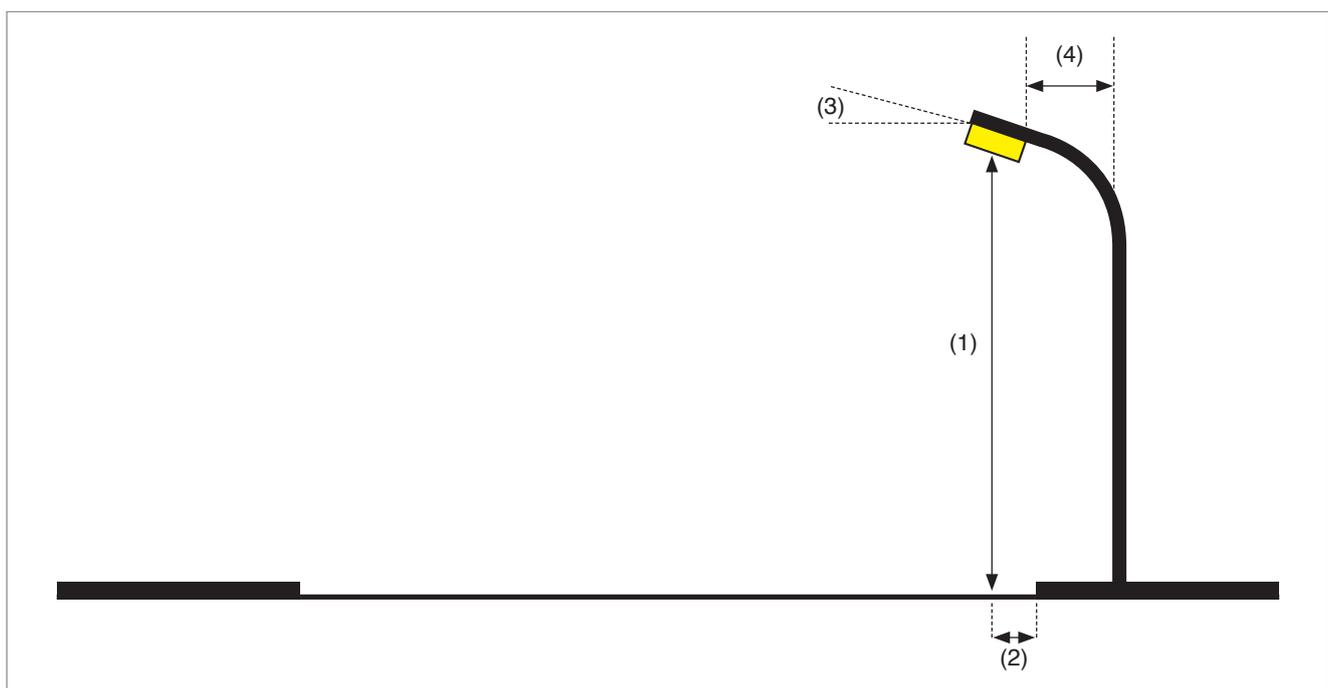
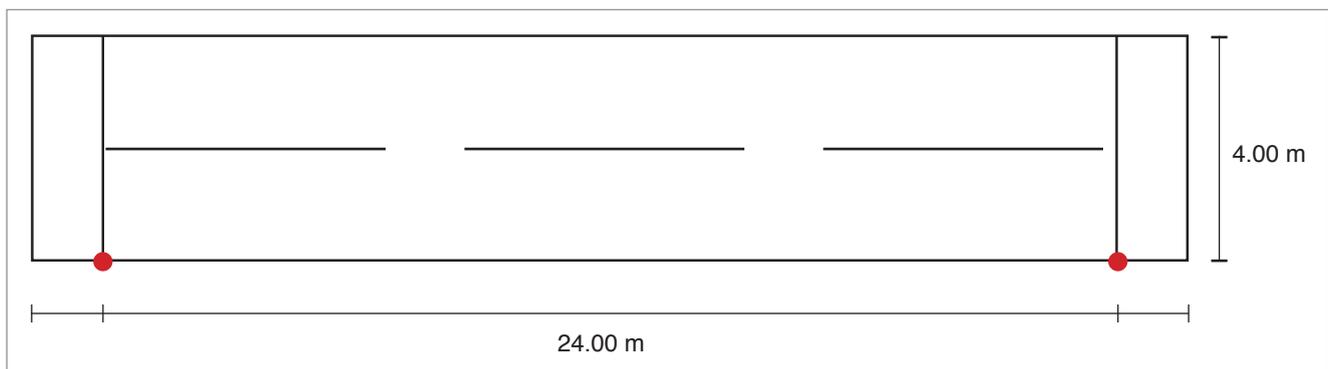
1. Sección de alumbrado vial funcional carretera H=6m con luminaria funcional

- Carretera con 1 carril de 4m.
- Altura de luminaria (1) 6m.
- Disposición unilateral, con la luminaria al borde de la carretera (2) y sin brazo (4).
- Inclinación de luminaria o brazo (3) de 0°.
- Interdistancia entre puntos de luz de 24m.

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

- Clase de alumbrado ME3a: $L_{med}=1.00 \text{ cd/m}^2$, $U_o \Rightarrow >0.40$, $U_l \Rightarrow >0.7$, $SR=0.5$, $TI \leq 15\%$
- Potencia máxima aceptada: 42 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 1,6$

Disposiciones de las luminarias





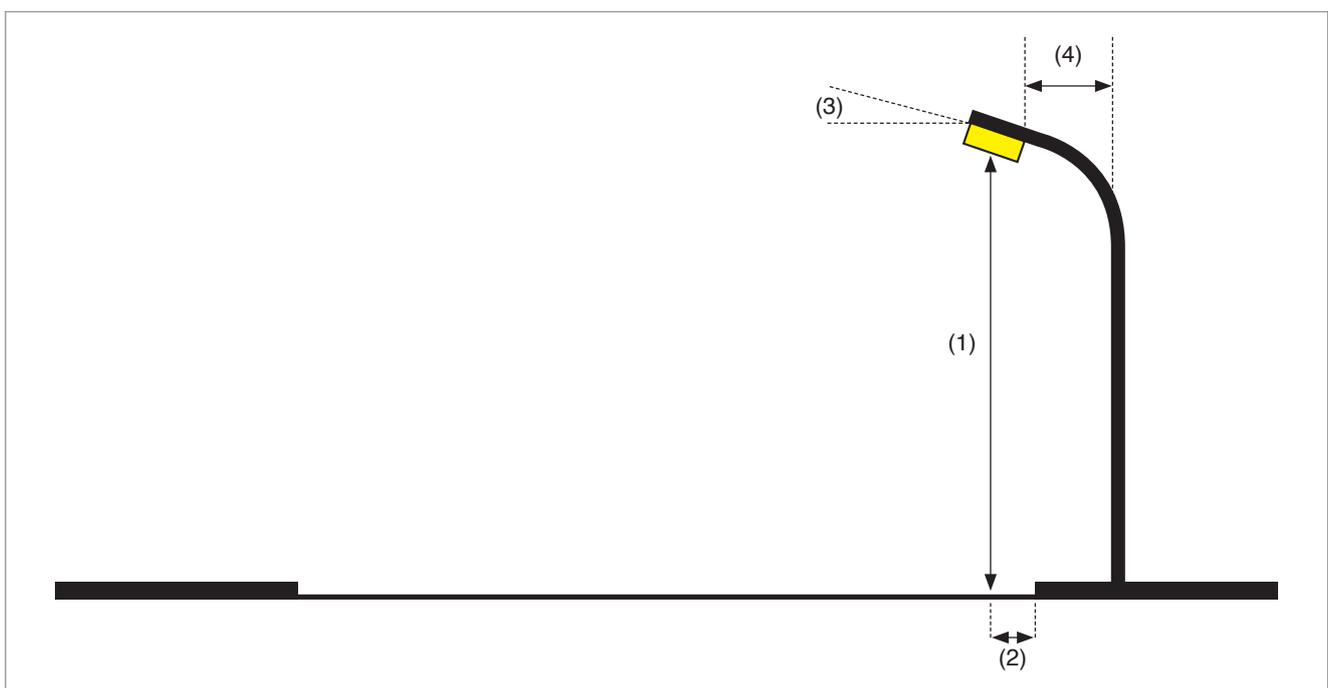
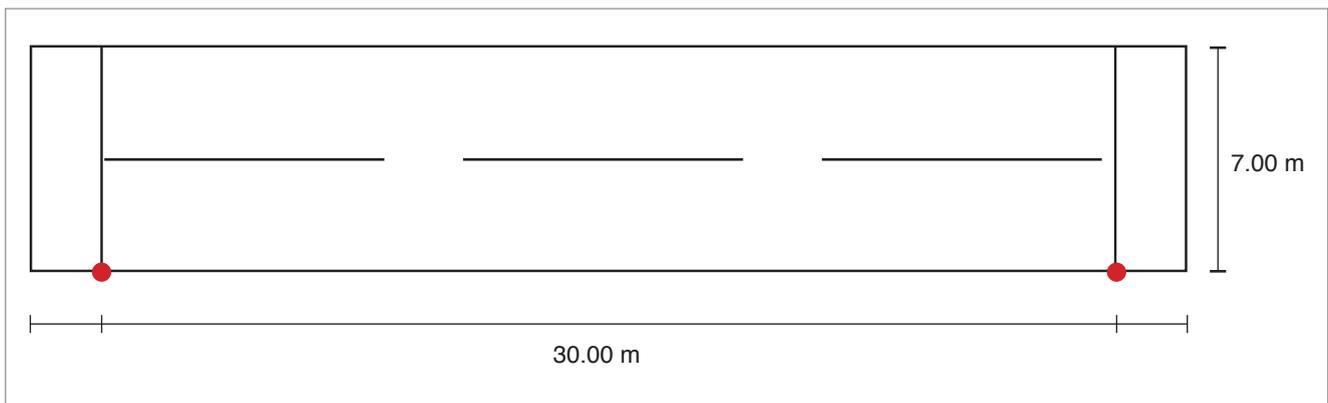
2. Sección de alumbrado vial Funcional carretera H=9m con luminaria funcional.

- Carretera con 2 carriles de 3,5m cada uno.
- Altura de luminaria (1) 9m.
- Disposición unilateral, con la luminaria al borde de la carretera (2) y sin brazo (4).
- Inclinación de luminaria o brazo (3) de 0°.
- Interdistancia entre puntos de luz de 30m.

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

- Clase de alumbrado ME2: $L_{med}=1.50 \text{ cd/m}^2$, $U_o=>0.40$, $U_l=>0.7$, $SR=0.5$, $TI=<10\%$
- Potencia máxima aceptada: 85 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE> 1,6$

Disposiciones de las luminarias



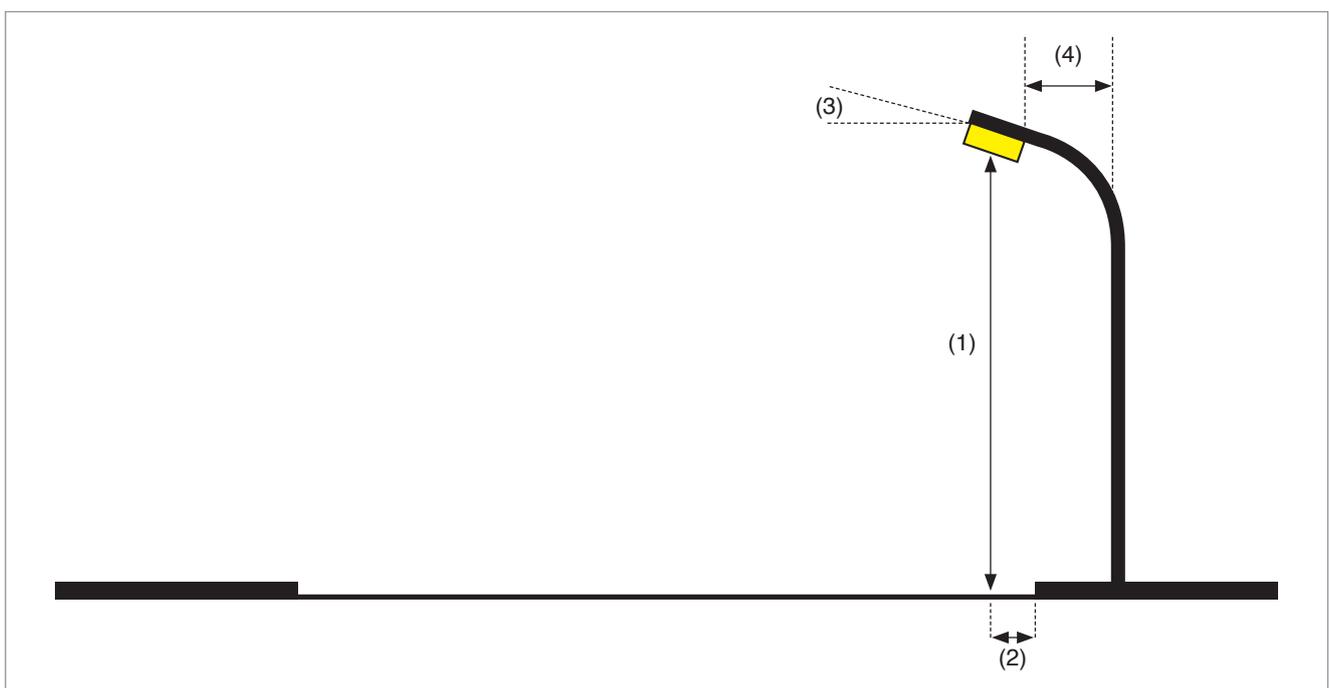
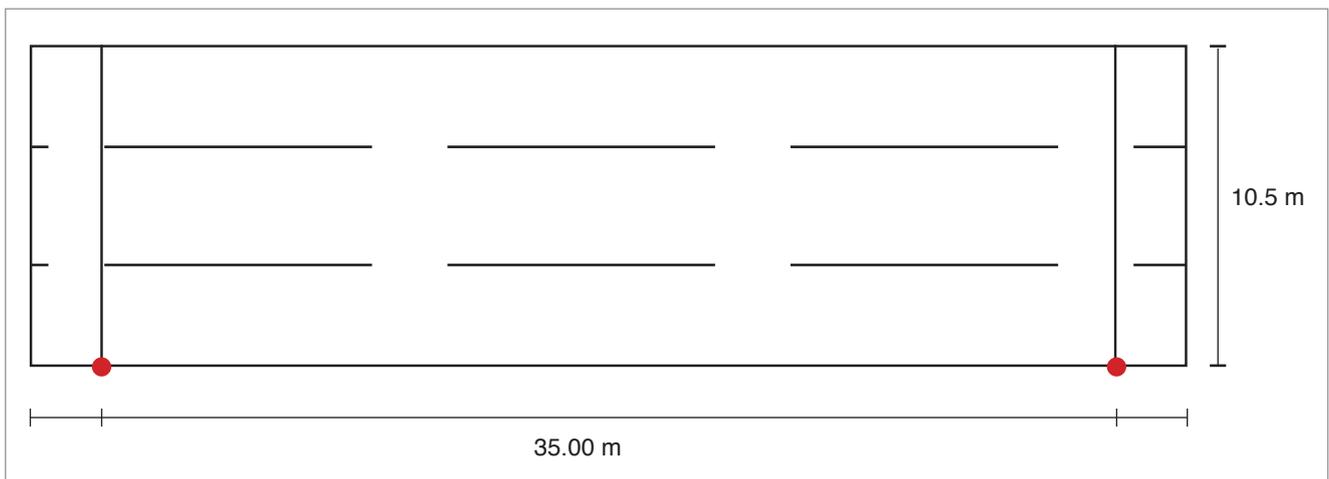
3. Sección de alumbrado vial Funcional carretera H=12m con luminaria funcional.

- Carretera con 3 carriles de 3,5 m cada uno.
- Altura de luminaria (1) 12 m.
- Disposición unilateral, con la luminaria al borde de la carretera (2) y sin brazo (4).
- Inclinación de luminaria o brazo de 0°.
- Interdistancia entre puntos de luz de 35 m.

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

- Clase de alumbrado ME2: $L_{med}=1.50 \text{ cd/m}^2$, $U_o \geq 0.40$, $U_l \geq 0.7$, $SR=0.5$, $TI \leq 10\%$
- Potencia máxima aceptada: 195 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 1,5$.

Disposiciones de las luminarias



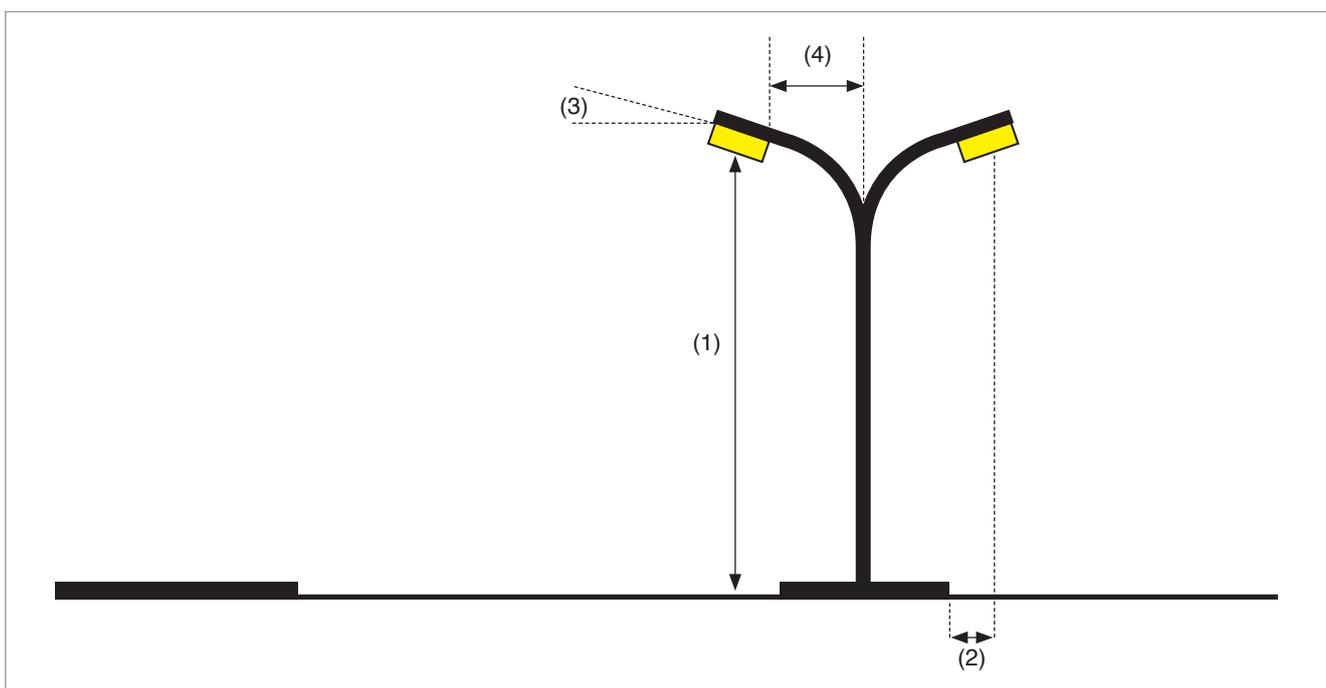
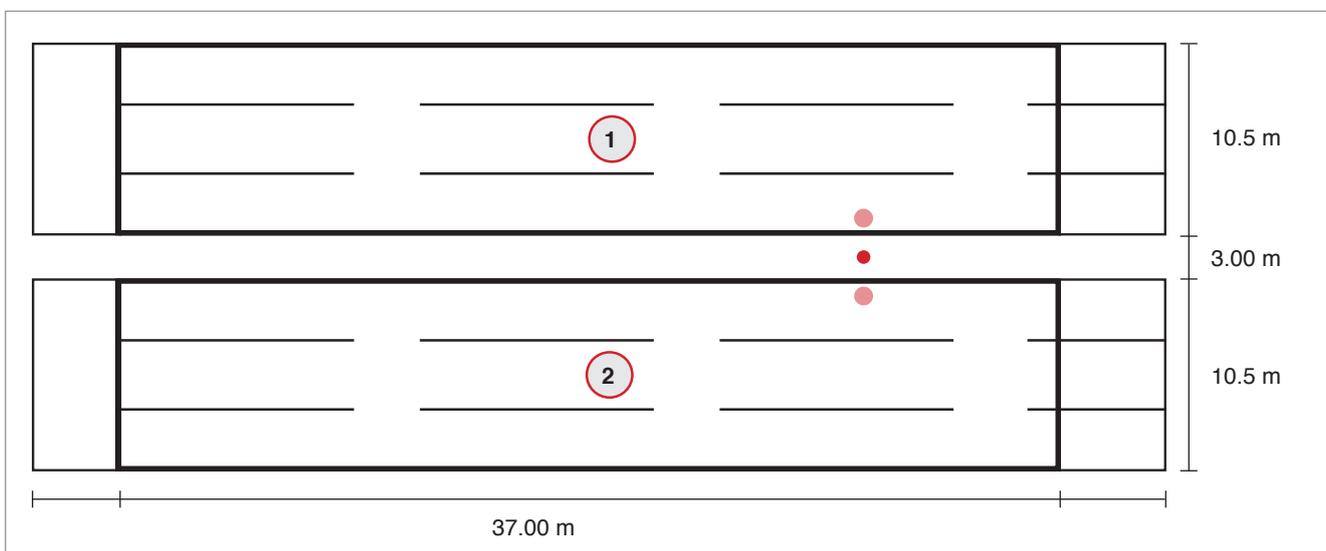
4. Sección de alumbrado vial Funcional carretera H=14m con luminaria funcional.

- Carretera con 3 carriles de 3,5 m cada uno en cada sentido y 3m de mediana.
- Altura de luminaria (1) 14 m.
- Disposición central, con la luminaria al borde de la carretera (2) y con brazo (4) 2 m.
- Inclinación de luminaria o brazo (3) de 0°.
- Interdistancia entre puntos de luz de 37 m.

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

- Clase de alumbrado ME1: $L_{med}=2 \text{ cd/m}^2$, $U_o \Rightarrow >0.40$, $U_l \Rightarrow >0.7$, $SR=0.5$, $TI < 10\%$
- Potencia máxima aceptada: 225w
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 1,5$.

Disposiciones de las luminarias



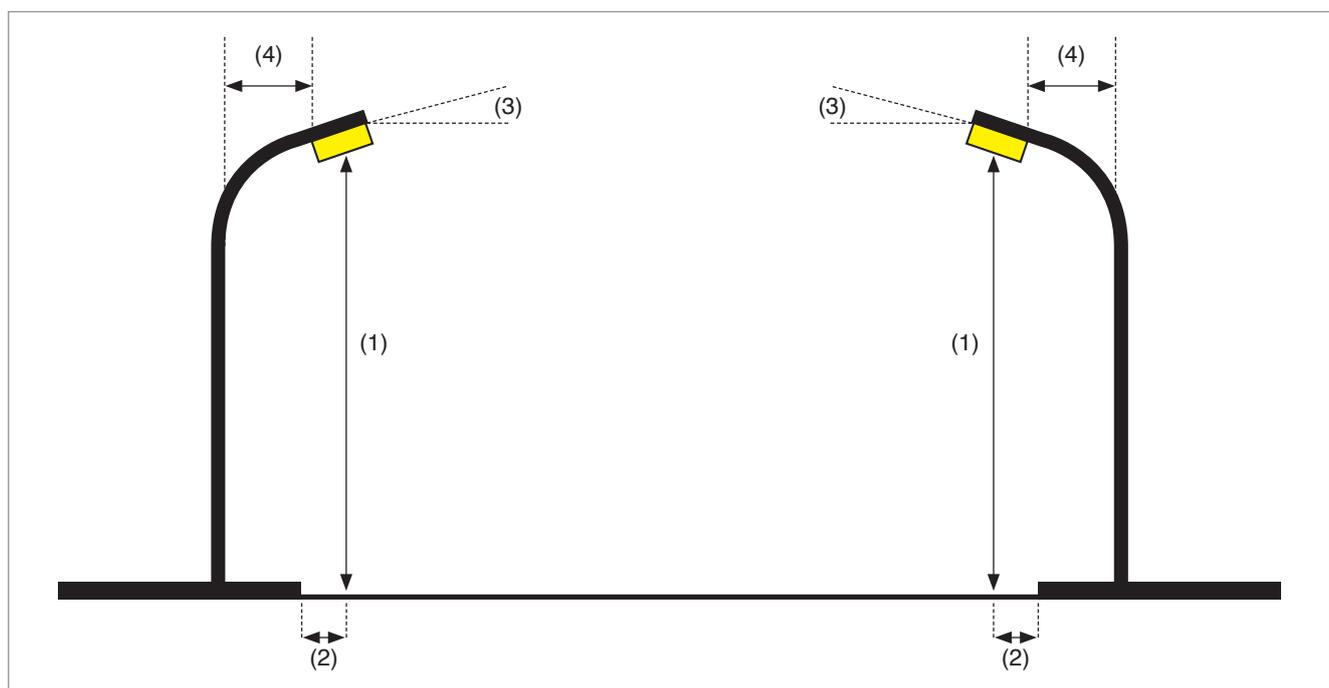
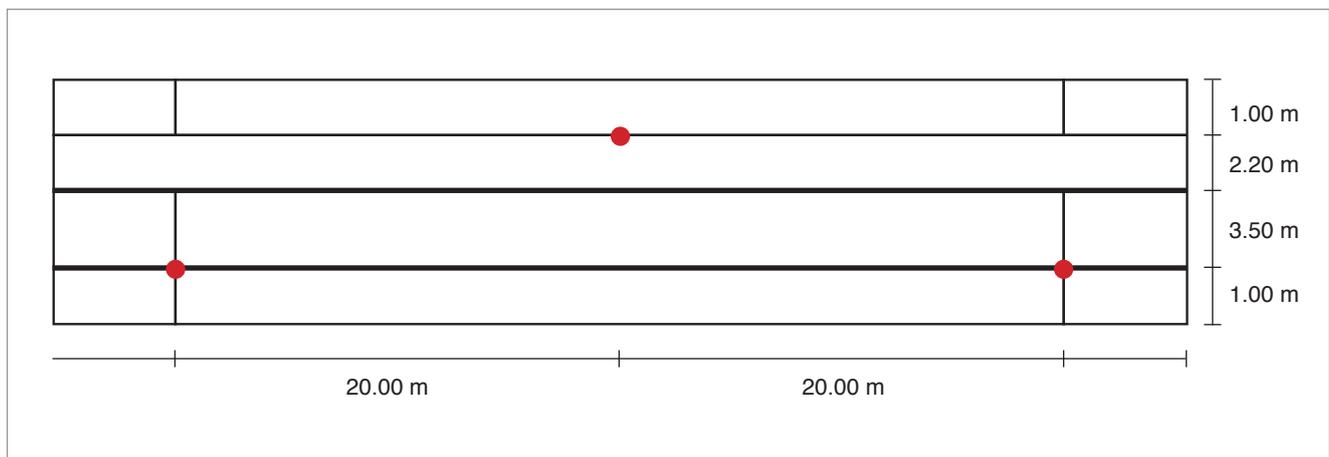
5. Sección de alumbrado vial Funcional calle H=5m con luminaria funcional.

- Calle con 1 carril de 3,5 m, aparcamiento de 2,2 m y aceras de 1 m
- Altura de luminaria (1) 5 m.
- Disposición bilateral tresbolillo, con la al borde de la carretera (2) y sin brazo (4).
- Inclinación de luminaria o brazo (3) de 0°.
- Interdistancia entre puntos de luz opuestos de 20 m.

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

- Clase de alumbrado vial CE2: $E_{med}=20$ lux, $U_m \geq 0.40$,
- Clase de alumbrado aceras S1: $E_{med} > 15$ lux, $E_{min} > 5$ lux.
- Potencia máxima aceptada: 54 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 1,5$.

Disposiciones de las luminarias



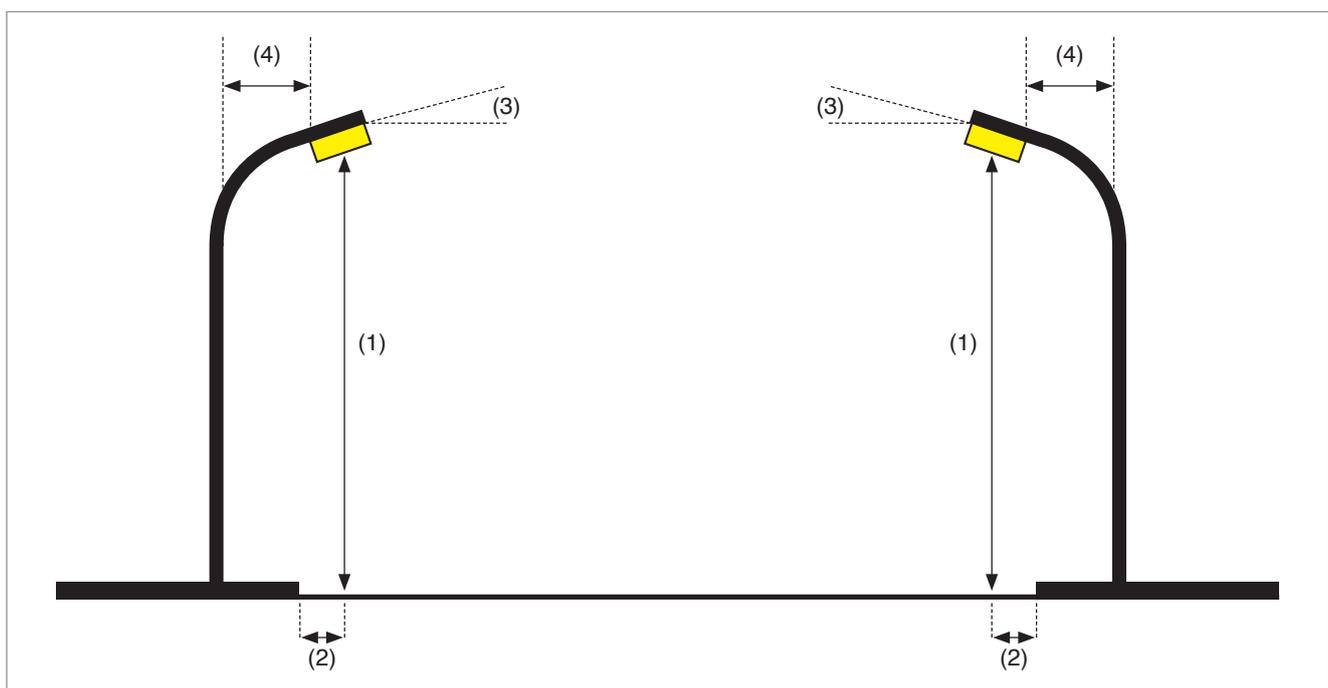
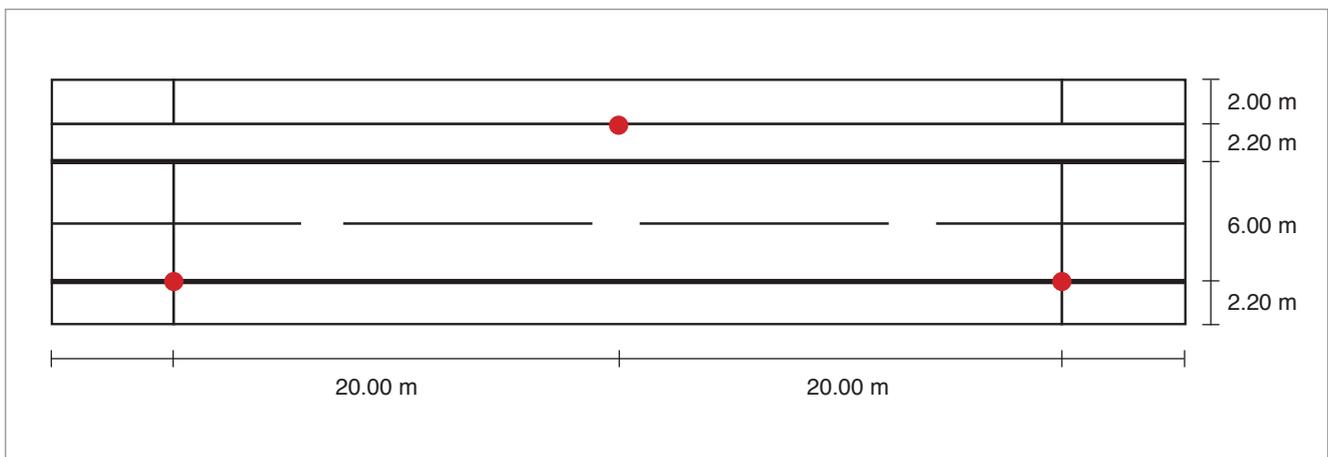
6. Sección de alumbrado vial Funcional calle H=7m con luminaria funcional.

- Calle con 2 carriles de 3m cada uno, aparcamiento de 2,2m y aceras de 2m
- Altura de luminaria (1) 7m.
- Disposición bilateral tresbolillo, con la luminaria al borde de la carretera (2) y sin brazo (4).
- Inclinción de luminaria o brazo (3) de 0°.
- Interdistancia entre puntos de luz opuestos de 20m.

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

- Clase de alumbrado vial CE2: $E_{med} > 20$ lux, $U_m > 0.40$,
- Clase de alumbrado aceras S1: $E_{med} > 15$ lux, $E_{min} > 5$ lux
- Potencia máxima aceptada: 79w
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2.0$

Disposiciones de las luminarias



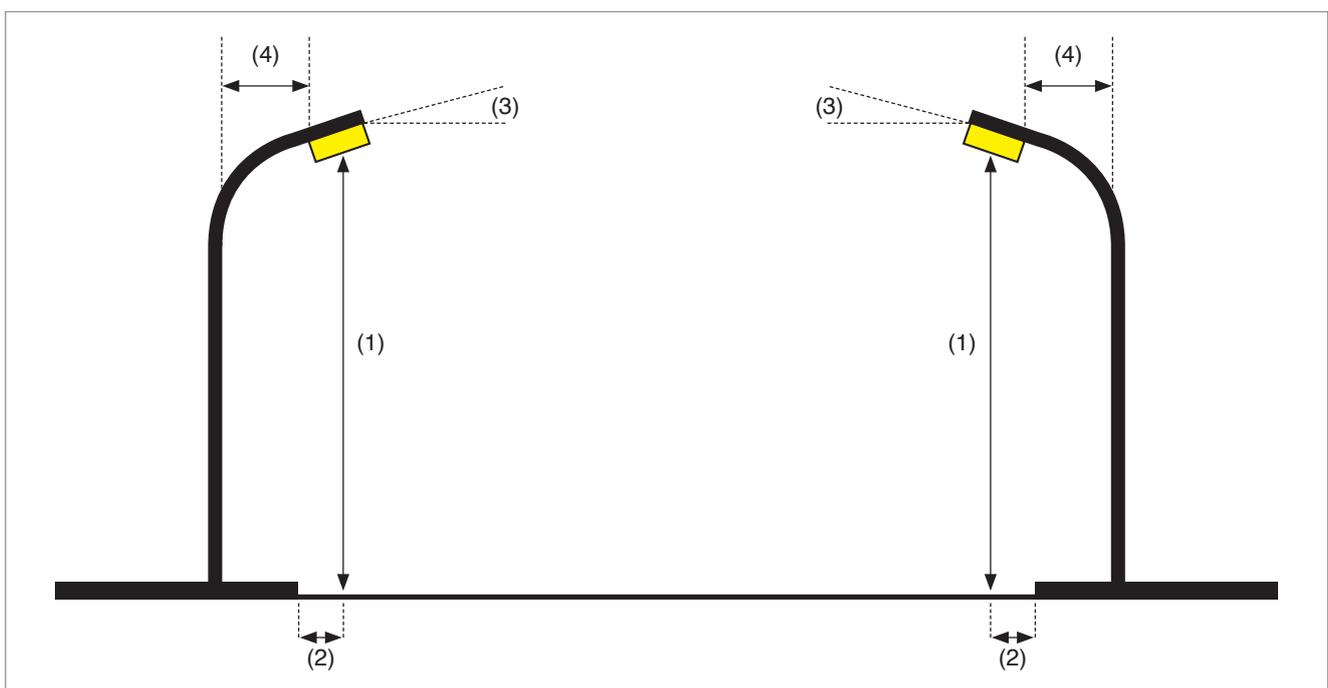
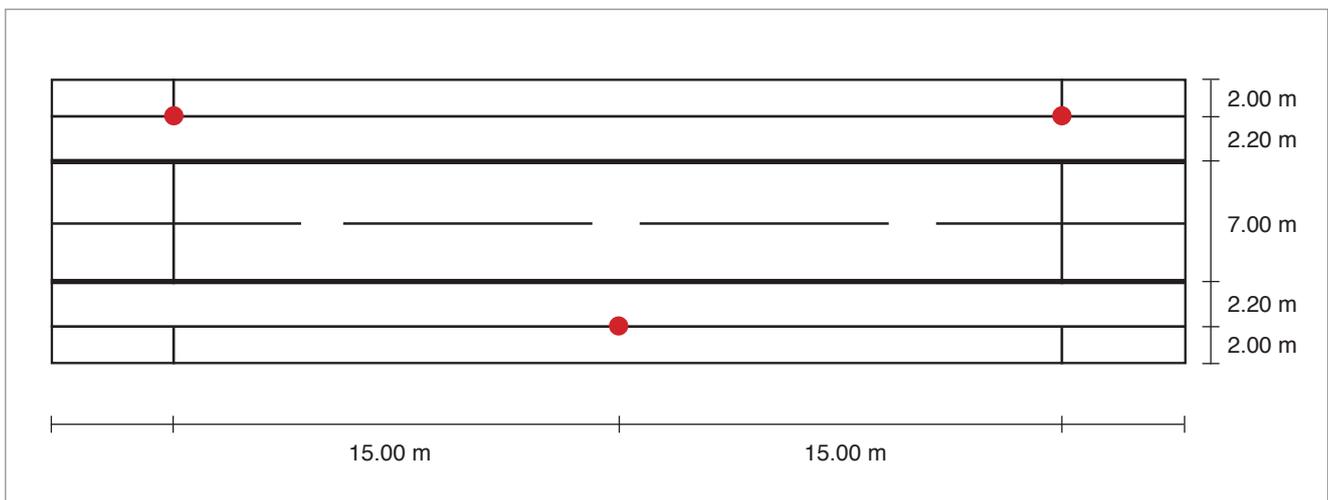
7. Sección de alumbrado vial Funcional calle H=10m con luminaria funcional.

- Calle con 2 carriles de 3,5m cada uno, 2 aparcamiento de 2,2m y aceras de 2m
- Altura de luminaria 10m.
- Disposición bilateral tresbolillo, con la luminaria al borde de la carretera (2) y sin brazo (4).
- Inclinación de luminaria o brazo de 0°.
- Interdistancia entre puntos de luz opuestos de 15m.

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

- Clase de alumbrado vial CE2: $E_{med} > 20$ lux, $U_m > 0.40$, .
- Clase de alumbrado aceras S1: $E_{med} > 15$ lux, $E_{min} > 5$ lux.
- Potencia máxima aceptada: 79 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2,0$

Disposiciones de las luminarias





VIAL AMBIENTAL

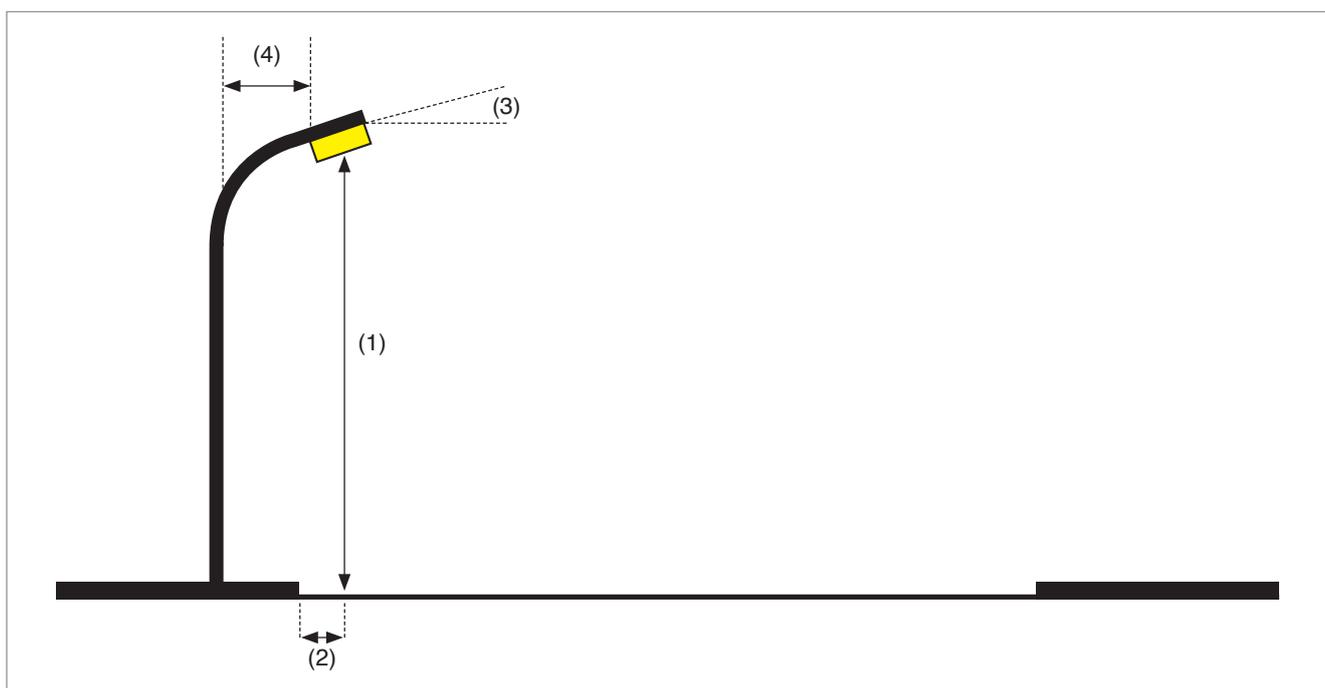
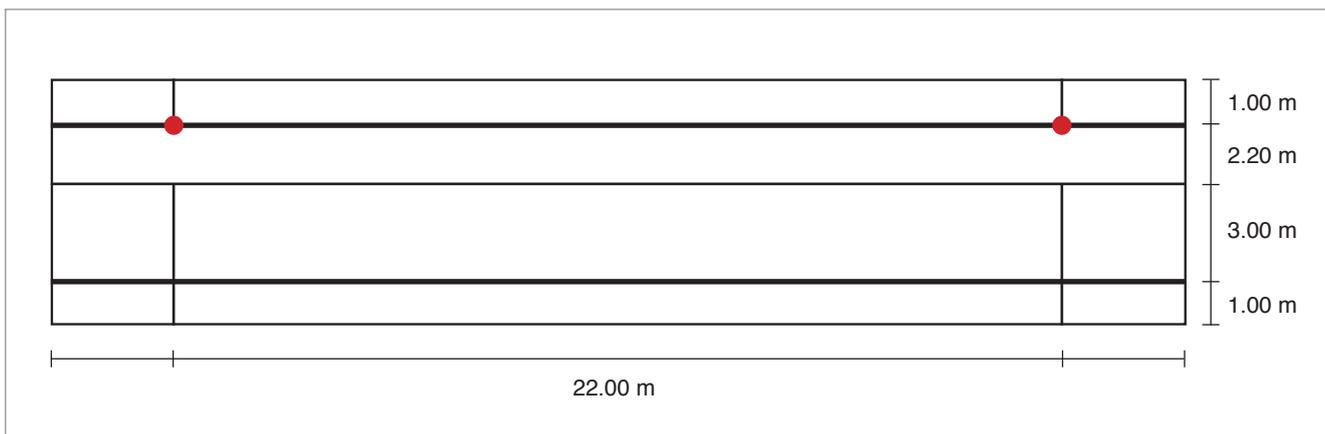
8. Sección alumbrado vial Ambiental calle H=4m con luminaria decorativa.

- Calle con 1 carril de 3m, aparcamiento de 2,2m a un lado y aceras de 1m.
- Altura (1) 4m.
- Disposición unilateral, con la luminaria vertical (Post Top) en pared en el lado del aparcamiento (2) y con brazo (4) de 1m.
- Inclinación de luminaria o brazo (3) de 0°.
- Interdistancia entre puntos de luz de 22m.

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

- Clase de alumbrado vial S2: $E_{med} > 10 \text{ lux}$, $E_{min} > 3 \text{ lux}$.
- Clase de alumbrado aceras S3: $E_{med} > 7,5 \text{ lux}$, $E_{min} > 1,5 \text{ lux}$.
- Potencia máxima aceptada: 42 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2,0$

Disposiciones de las luminarias



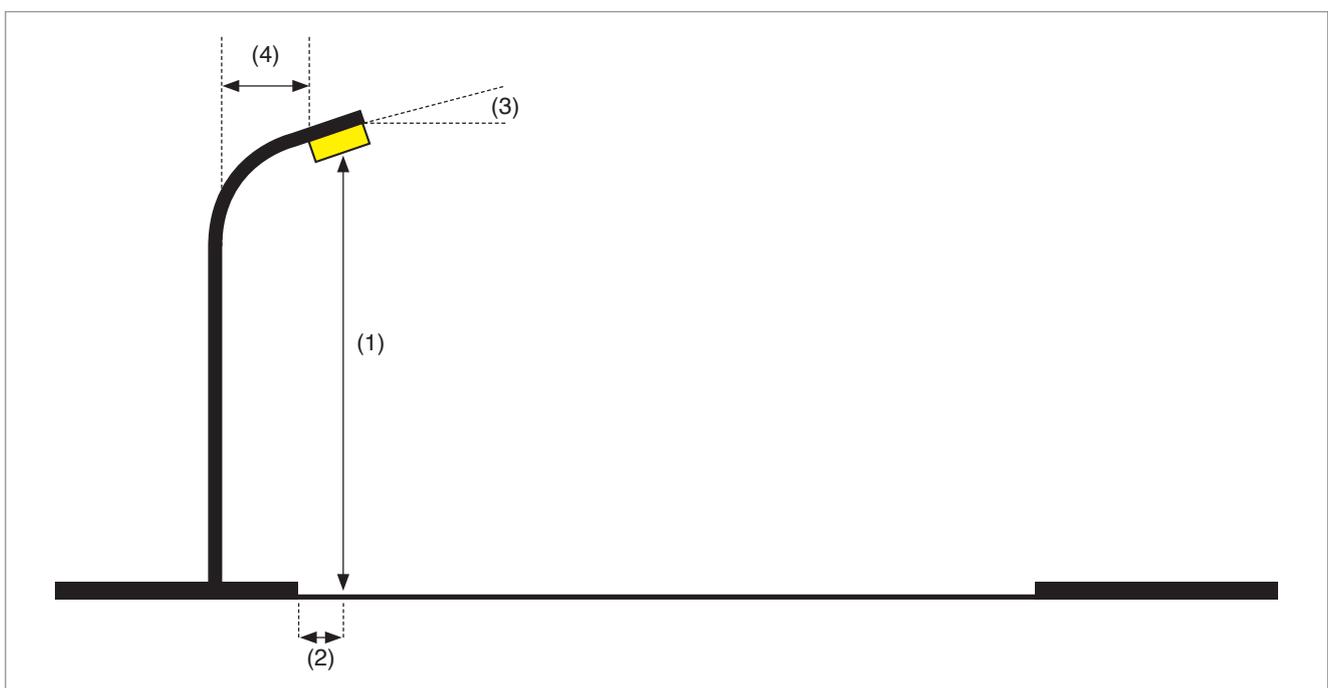
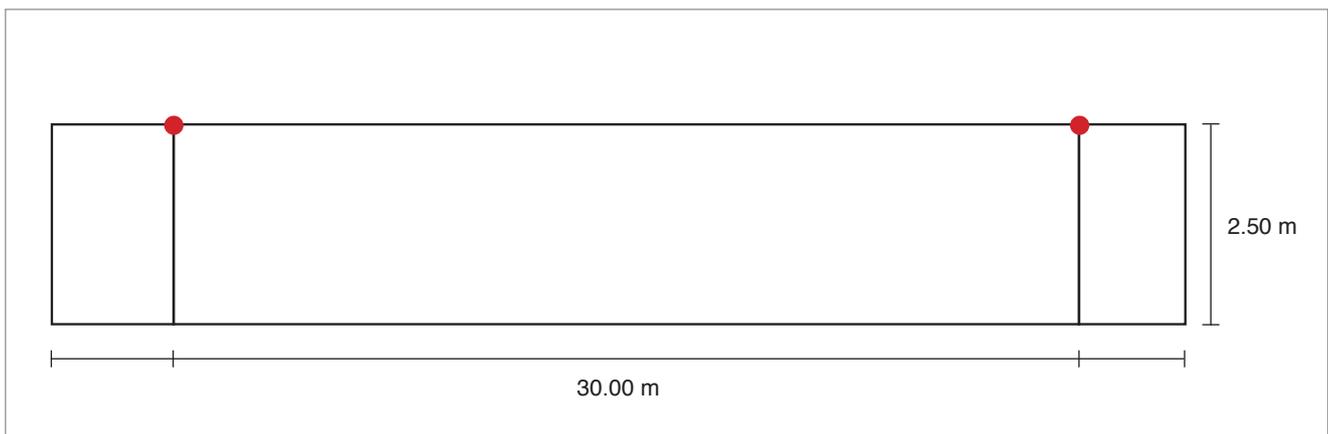
9. Sección Carril bici H=4m con luminaria Ambiental.

- Carril bici de 2,5 m de anchura.
- Altura de luminaria (1) 4 m.
- Disposición unilateral, con la luminaria al borde del carril bici (2), sin brazo (4) e inclinación de (3) 0°.
- Luminaria funcional en posición horizontal.
- Interdistancia entre puntos de luz de 30 m.

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

- Clase de alumbrado S3: $E_{med} > 7,5$ lux, $E_{min} > 1,5$ lux.
- Potencia máxima aceptada: 20 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2,0$

Disposiciones de las luminarias



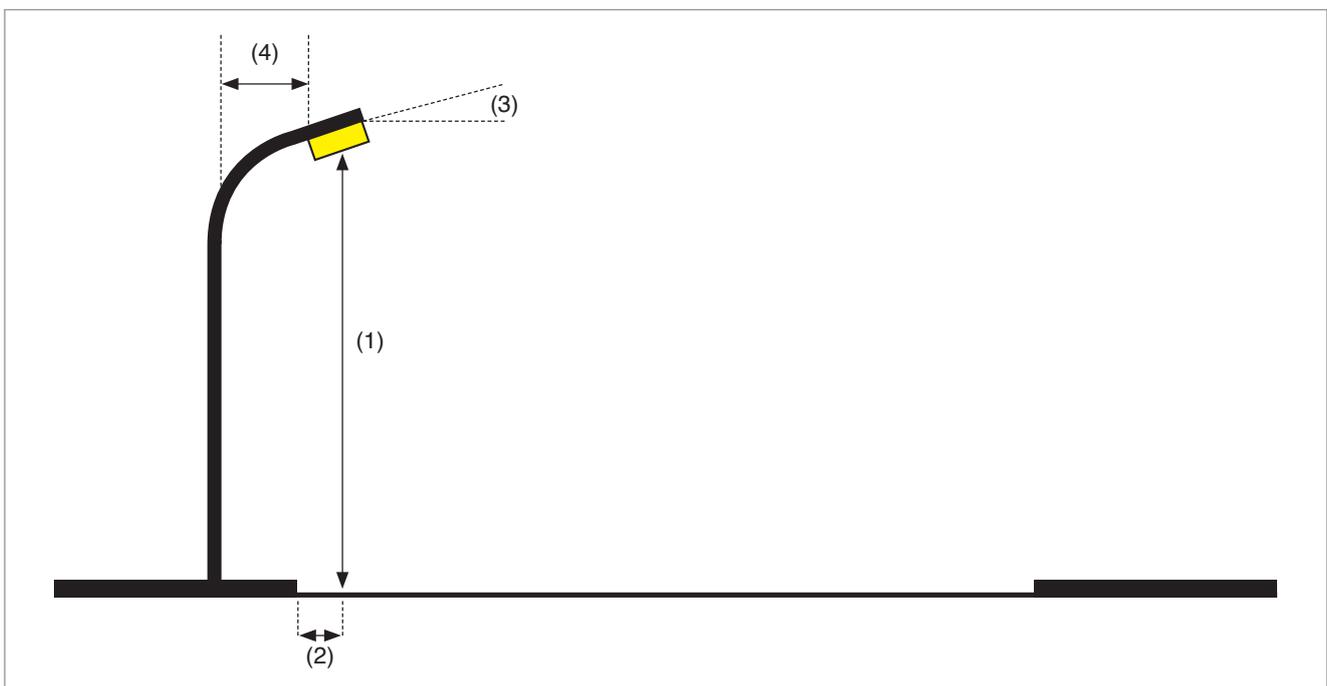
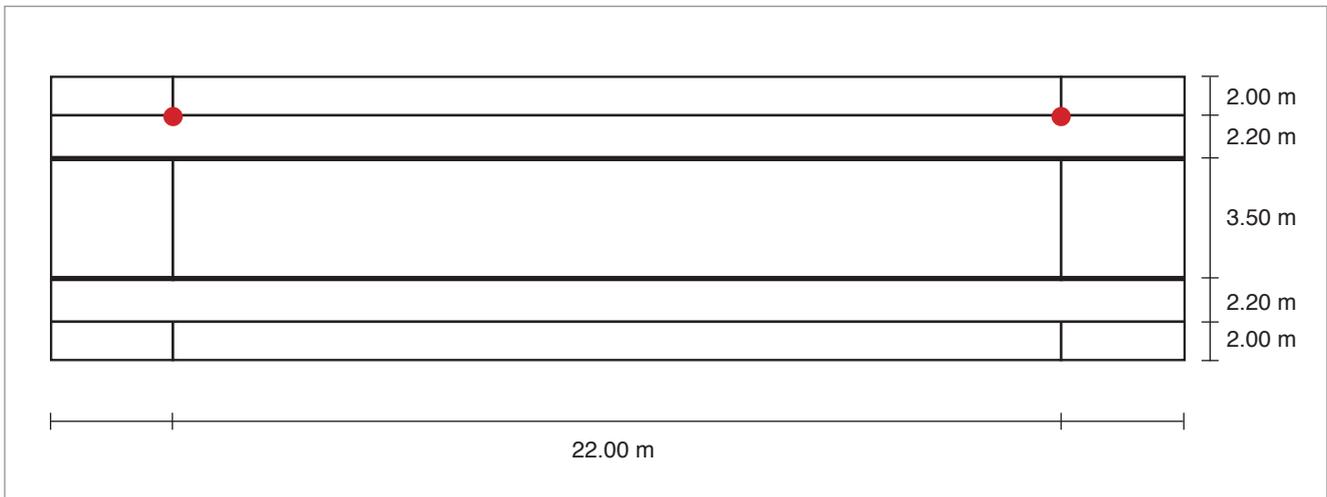
10. Sección alumbrado vial Ambiental calle H=6m con luminaria decorativa.

- Calle con 1 carriles de 3.5m, aparcamientos de 2.2 m a ambos lados y aceras de 2 m.
- Altura (1) 6 m.
- Disposición unilateral, con la luminaria al borde del aparcamiento (2) en columna (3).
- Inclinación de luminaria o brazo (3) de 0°.
- Interdistancia entre puntos de luz de 22 m.

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

- Clase de alumbrado vial S2: $E_{med} > 10$ lux, $E_{min} > 3$ lux.
- Clase de alumbrado aceras S3: $E_{med} > 7,5$ lux, $E_{min} > 1,5$ lux.
- Potencia máxima aceptada: 55 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2,0$

Disposiciones de las luminarias



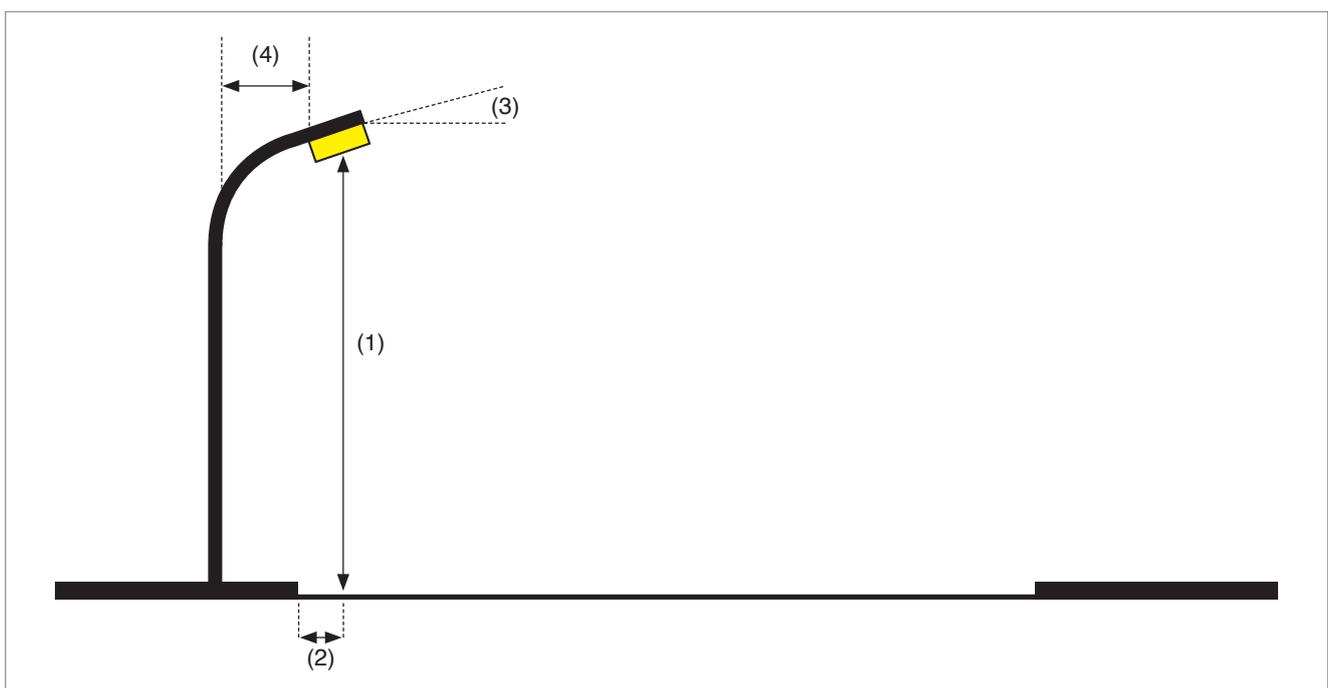
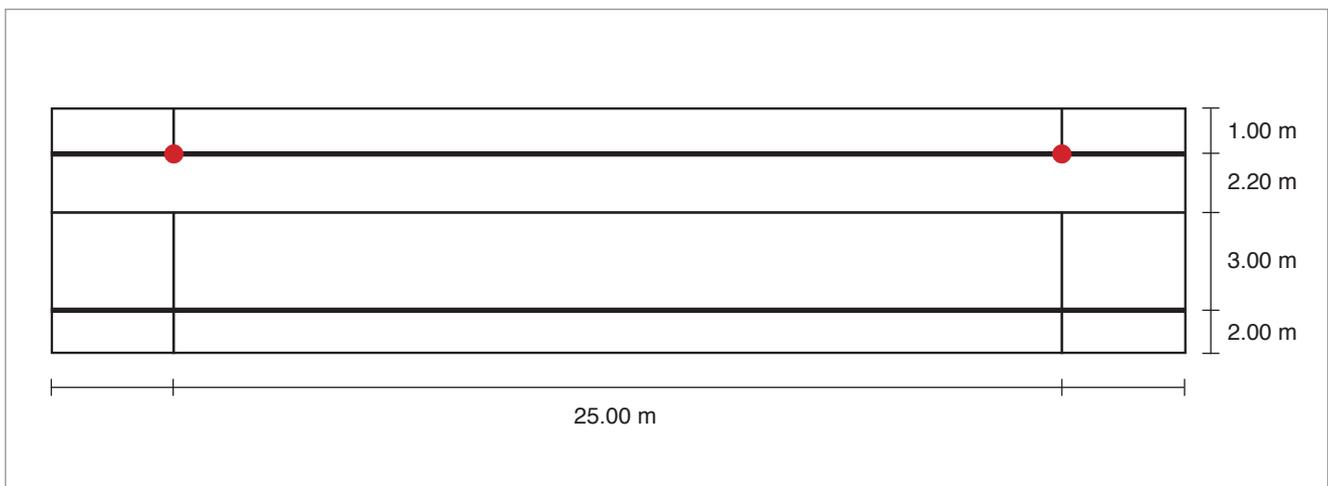
11. Sección alumbrado vial Ambiental calle H=4m con farol.

- Calle con 1 carril de 3m, aparcamiento de 2,2m a un lado y aceras de 1m.
- Altura (1) 4m.
- Disposición unilateral, con farol en pared en el lado del aparcamiento (2) y con brazo (4) de 1m.
- Inclinación de luminaria o brazo (3) de 0°.
- Interdistancia entre puntos de luz de 25m.

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

- Clase de alumbrado vial S2: $E_{med} > 10$ lux, $E_{min} > 3$ lux.
- Clase de alumbrado aceras S3: $E_{med} > 7,5$ lux, $E_{min} > 1,5$ lux.
- Potencia máxima aceptada: 42 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2,0$

Disposiciones de las luminarias





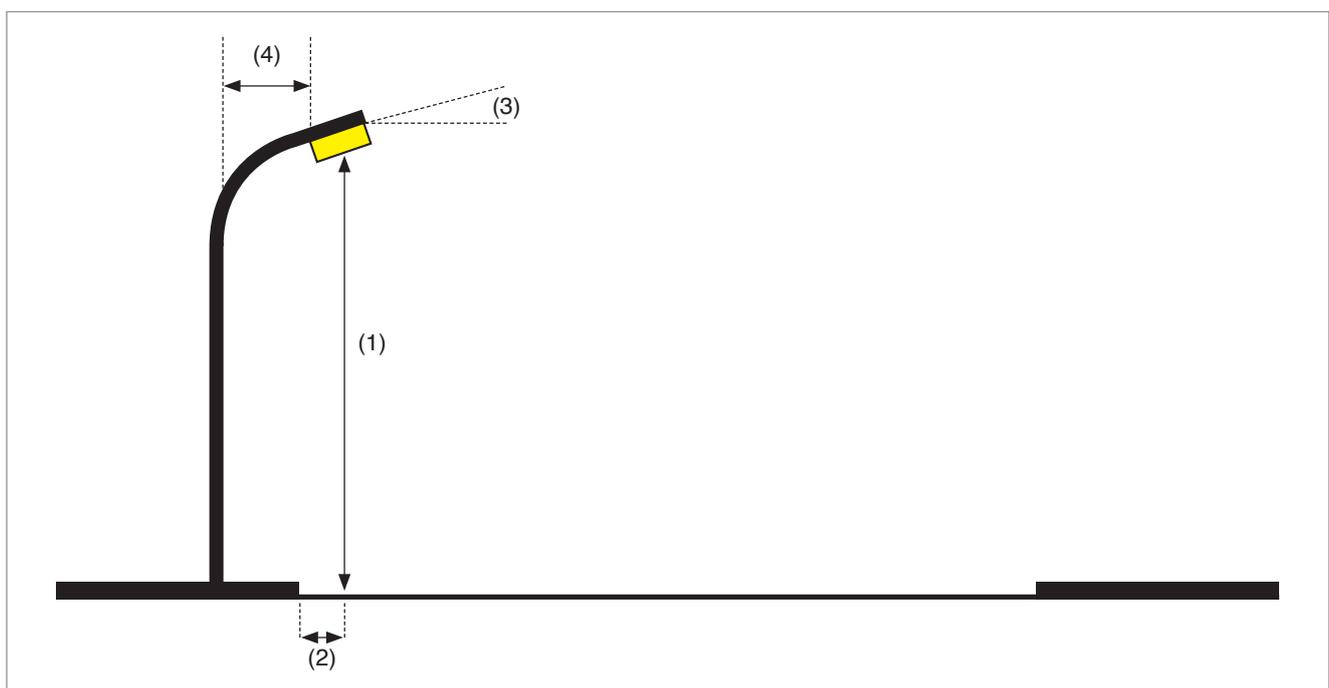
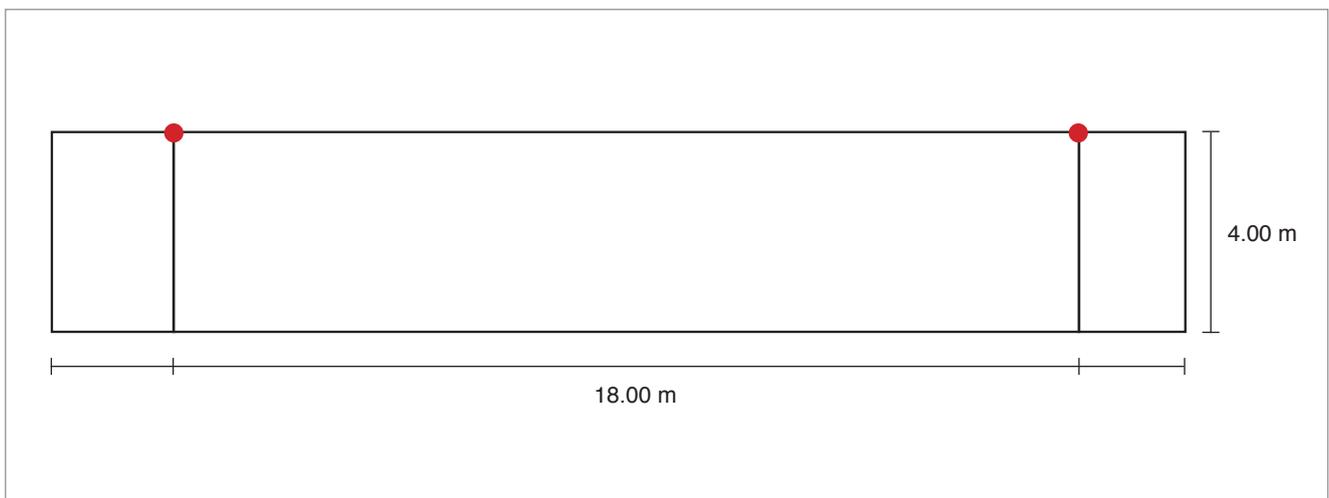
12. Sección de alumbrado vial Ambiental camino H=4m con luminaria decorativa.

- Camino peatonal de 4 m de anchura.
- Altura de luminaria (1) 4 m.
- Disposición unilateral, con la luminaria al borde de camino (2).
- Luminaria vertical (Post Top) sin brazo (4) ni inclinación (3)
- Interdistancia entre puntos de luz de 18 m.

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

- Clase de alumbrado S1: $E_{med} > 15 \text{ lux}$, $E_{min} > 5 \text{ lux}$.
- Potencia máxima aceptada: 42 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2.0$

Disposiciones de las luminarias



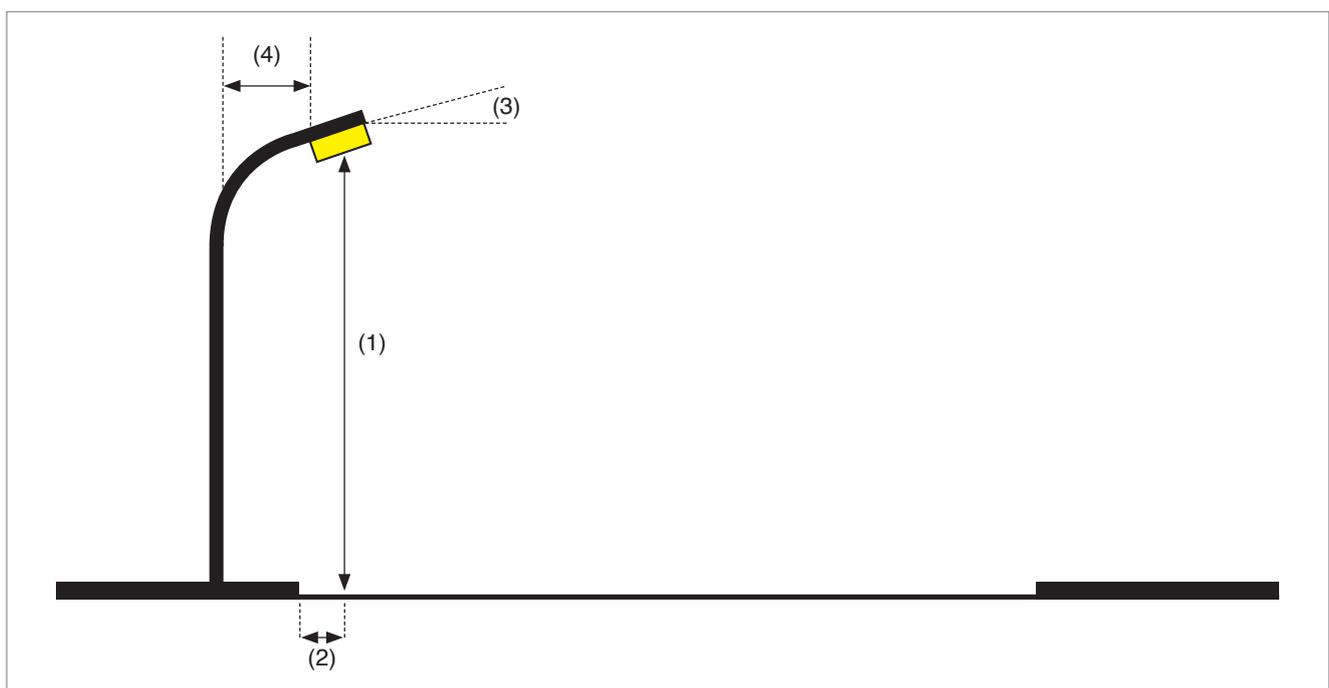
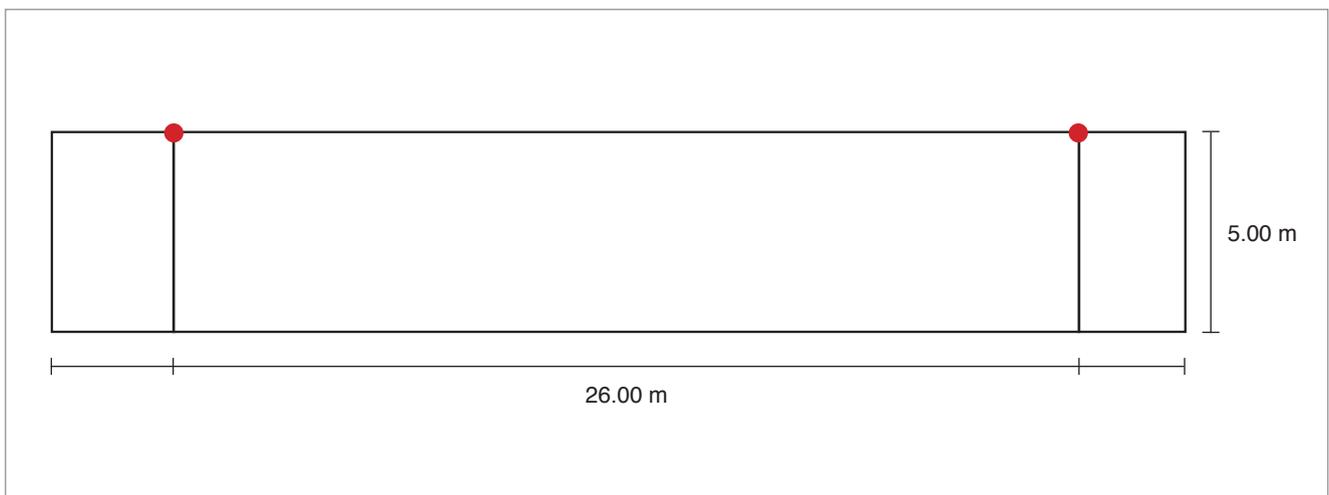
13. Sección de alumbrado vial Ambiental camino H=6m con luminaria decorativa.

- Camino peatonal de 5 m de anchura.
- Altura de luminaria (1) 6 m.
- Disposición unilateral, con la luminaria al borde de camino (2).
- Luminaria vertical (Post Top) sin brazo (4) ni inclinación (3).
- Interdistancia entre puntos de luz de 26 m.

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

- Clase de alumbrado S2: $E_{med} > 10$ lux, $E_{min} > 3$ lux.
- Potencia máxima aceptada: 54 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2.0$

Disposiciones de las luminarias



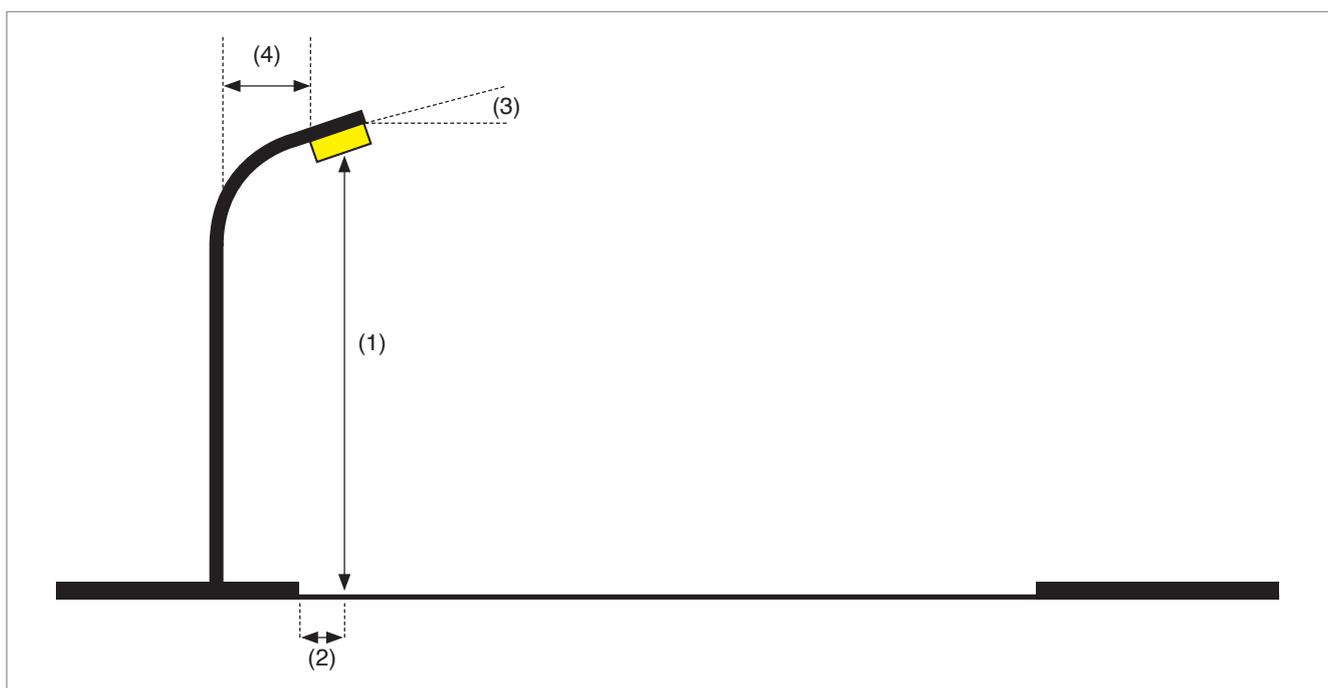
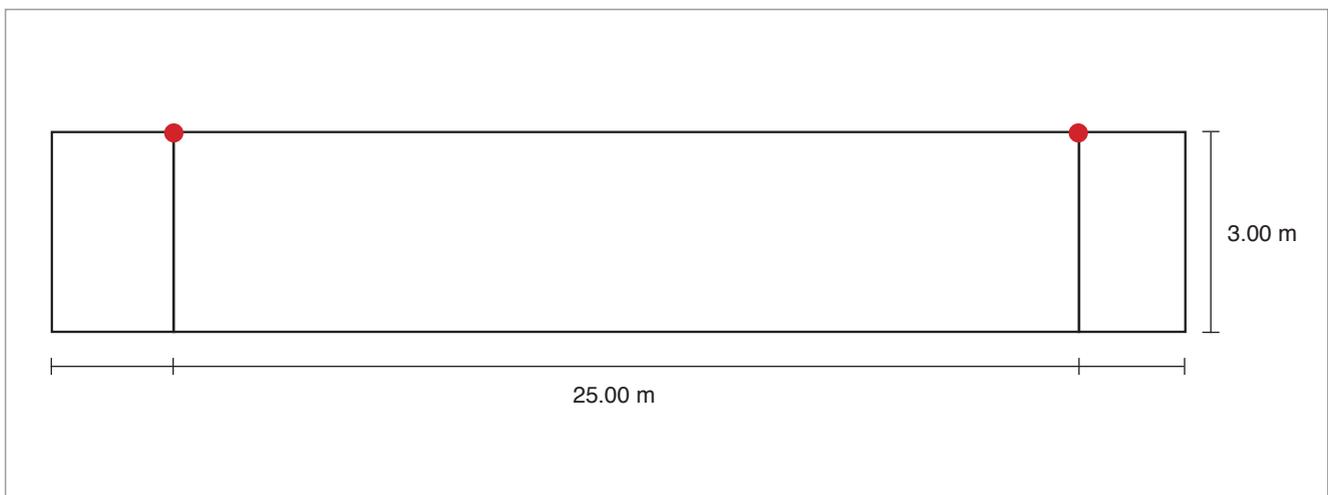
14. Sección de alumbrado vial Ambiental camino H=4m con farol.

- Camino peatonal de 3m de anchura.
- Altura de luminaria (1) 4m.
- Disposición unilateral, con la luminaria al borde de camino (2).
- Farol en posición vertical sin brazo (4) ni inclinación (3).
- Interdistancia entre puntos de luz de 25m.

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

- Clase de alumbrado S2: $E_{med} > 10$ lux, $E_{min} > 3$ lux.
- Potencia máxima aceptada: 40 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2,0$

Disposiciones de las luminarias

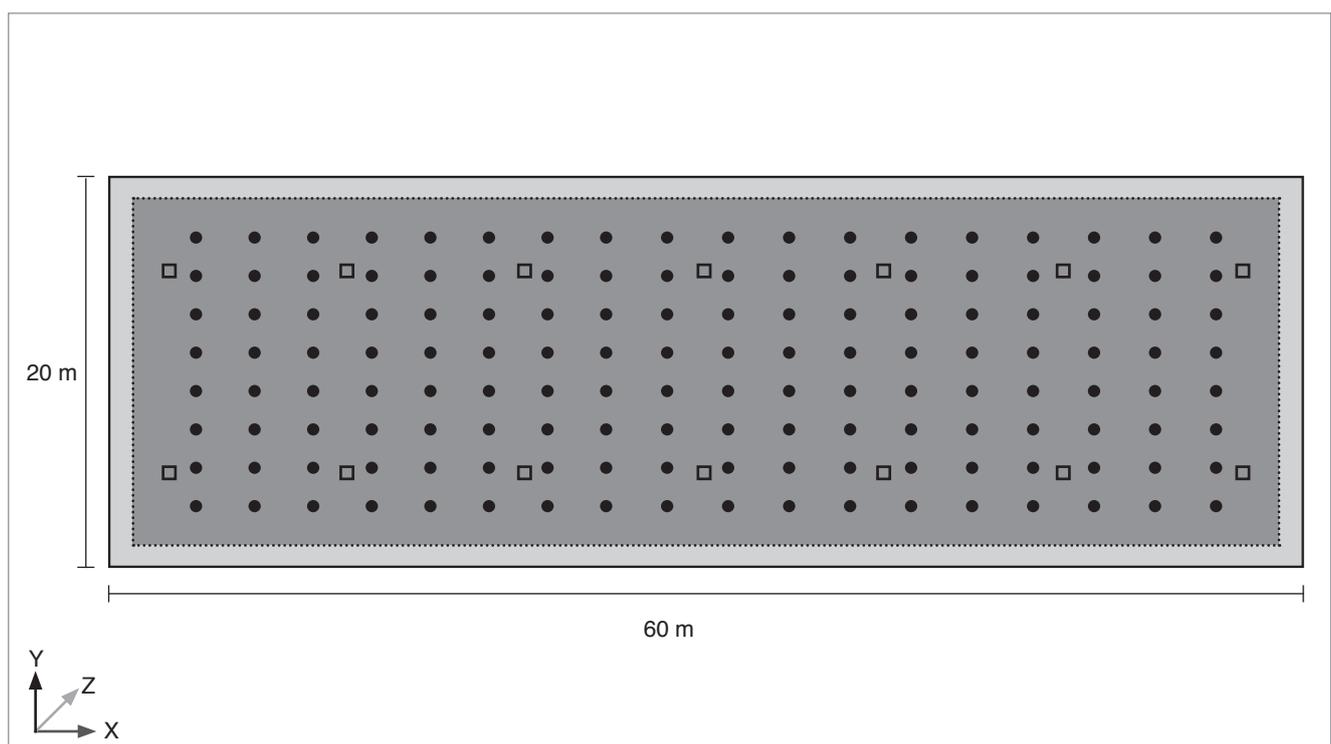


15. Sección de alumbrado vial Ambiental parque H=4m con luminaria decorativa.

- Área peatonal de 20 metros de ancho por 60 de largo.
- Columnas distribuidas uniformemente en 2 filas de 7 luminarias cada una.
- Luminaria vertical (Post Top) con óptica simétrica.
- La rejilla de cálculo deberá contener al menos:
 - 20 ptos. interdistanciados entre si 3 m en el eje longitudinal (x)
 - 10 ptos. interdistanciados entre si 2 m en el eje transversal (y)

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

- Clase de alumbrado CE2: $E_{med} > 20 \text{ lux}$, $U_m > 0,40$.
- Potencia máxima aceptada por luminaria: 30 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2,0$



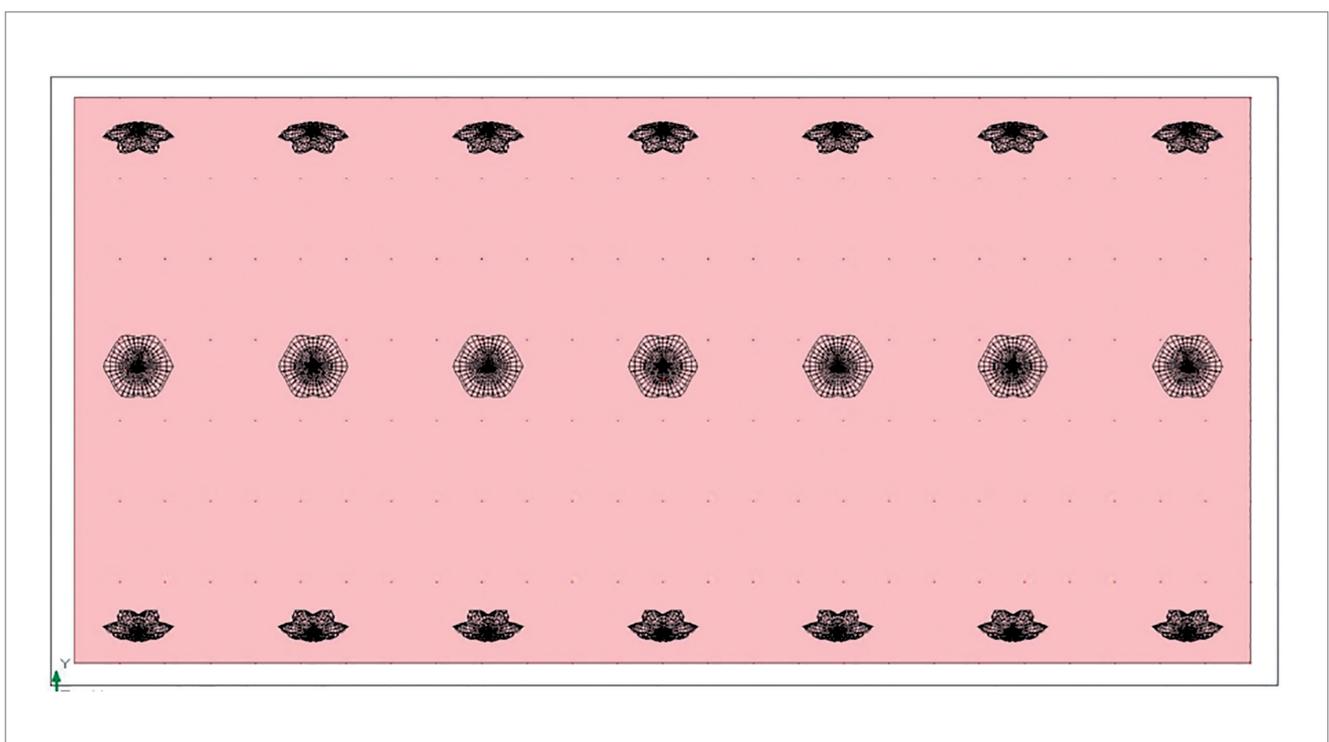


16. Sección de alumbrado vial Ambiental parque H=6m con luminaria decorativa.

- Área peatonal de 40 metros de ancho por 80 de largo.
- Columnas distribuidas uniformemente en 3 filas de 7 luminarias cada una.
- Luminaria horizontal.
- La rejilla de cálculo deberá contener al menos:
 - a. 27 ptos. Interdistanciados entre si 3m en el eje longitudinal (x)
 - b. 20 ptos. Interdistanciados entre si 2m en el eje transversal (y)

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

- Clase de alumbrado CE2: $E_{med} > 20 \text{ lux}$, $U_m > 0,40$
- Potencia máxima aceptada por luminaria: 40 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2,0$

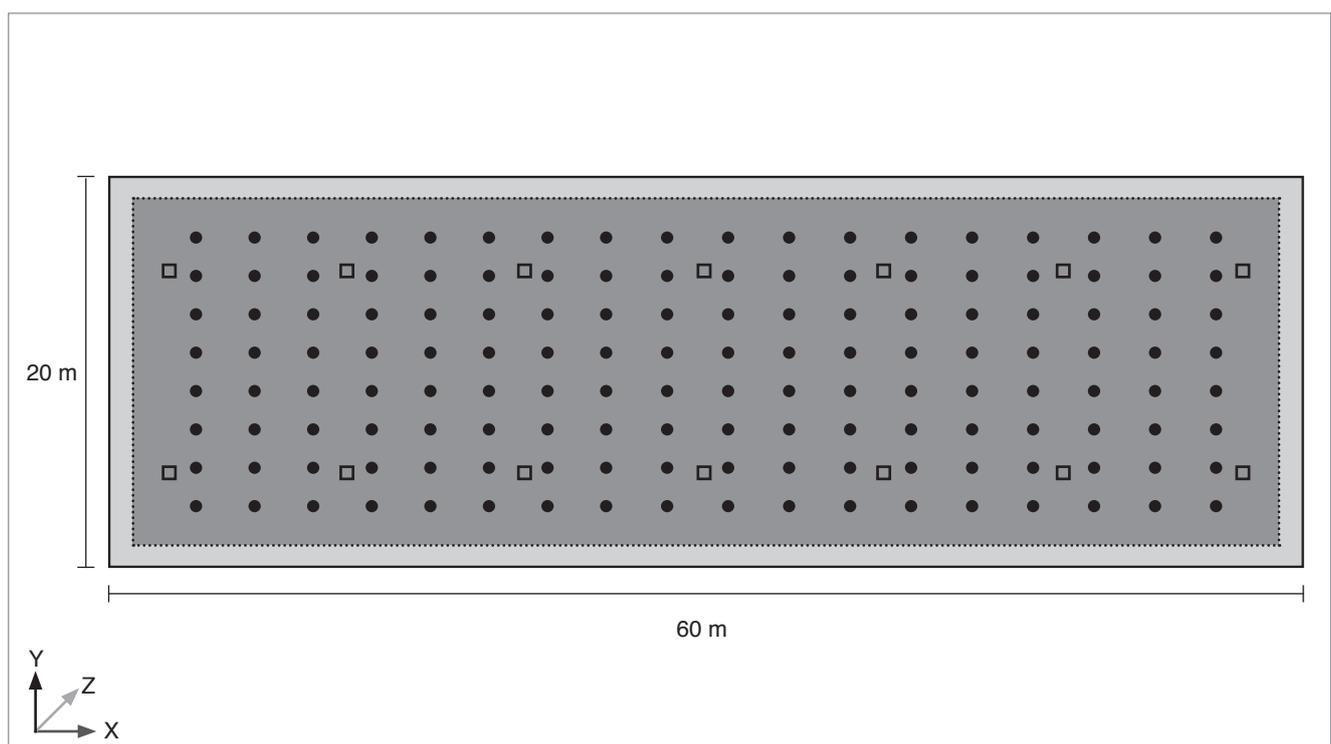


17. Sección de alumbrado vial Ambiental parque H=4m con farol.

- Área peatonal de 20 metros de ancho por 60 de largo.
- Columnas distribuidas uniformemente en 2 filas de 5 luminarias cada una.
- Farol vertical con óptica simétrica.
- La rejilla de cálculo deberá contener al menos:
 - a. 20 pts. Interdistanciados entre si 3m en el eje longitudinal (x)
 - b. 10 pts. Interdistanciados entre si 2m en el eje transversal (y)

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

- Clase de alumbrado S2: $E_{med} > 10 \text{ lux}$, $E_{min} > 3 \text{ lux}$.
- Potencia máxima aceptada por luminaria: 30 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2,0$

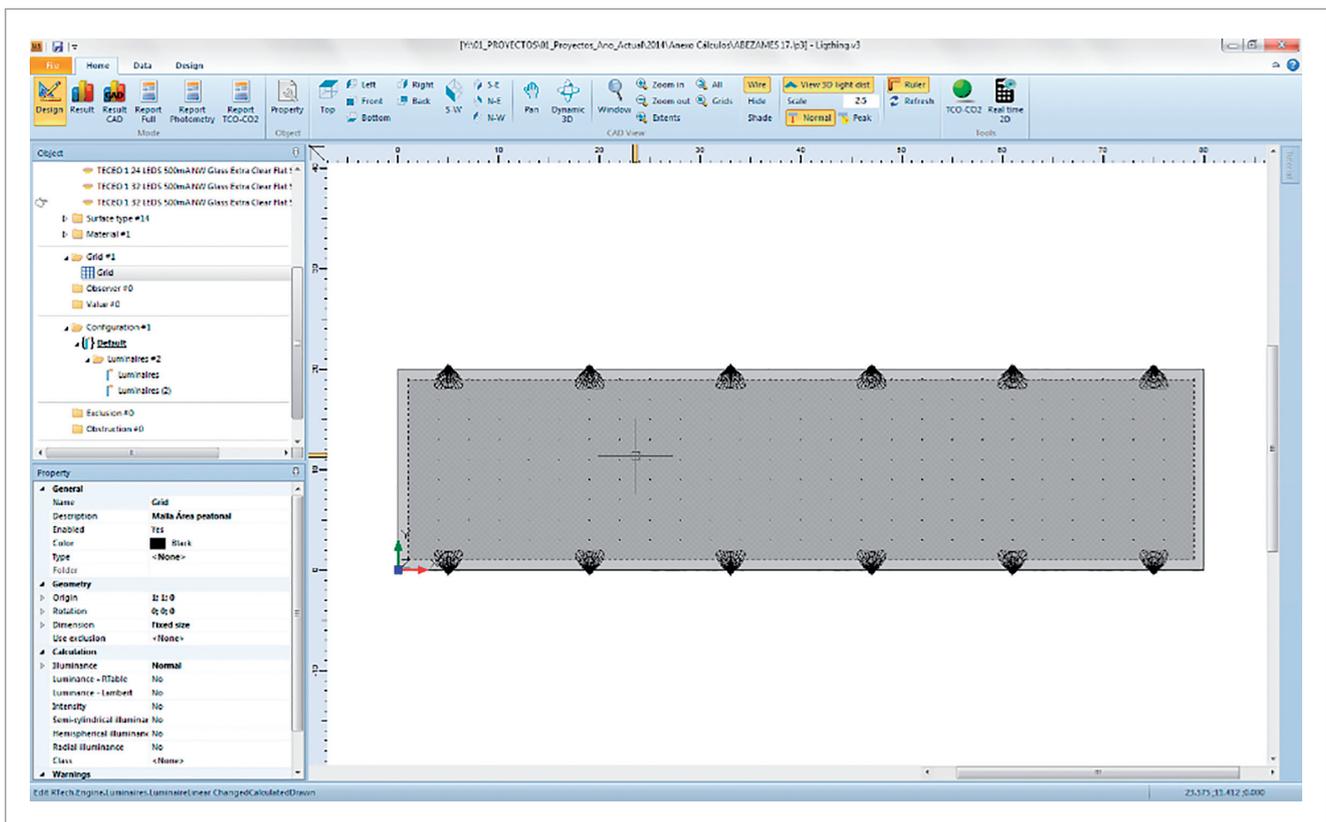


18. Sección alumbrado vial Ambiental plaza perimetral H=4m con luminaria decorativa.

- Área peatonal de 20 metros de ancho por 80 de largo.
- Columnas distribuidas uniformemente en 2 filas de 6 luminarias cada una.
- Luminaria horizontal.
- La rejilla de cálculo deberá contener al menos:
 - a. 27 pts. Interdistanciados entre si 3m en el eje longitudinal (x)
 - b. 10 pts. Interdistanciados entre si 2m en el eje transversal (y)

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

- Clase de alumbrado CE2: $E_{med} > 20 \text{ lux}$, $U_m > 0,40$.
- Potencia máxima aceptada por luminaria: 55 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2,0$

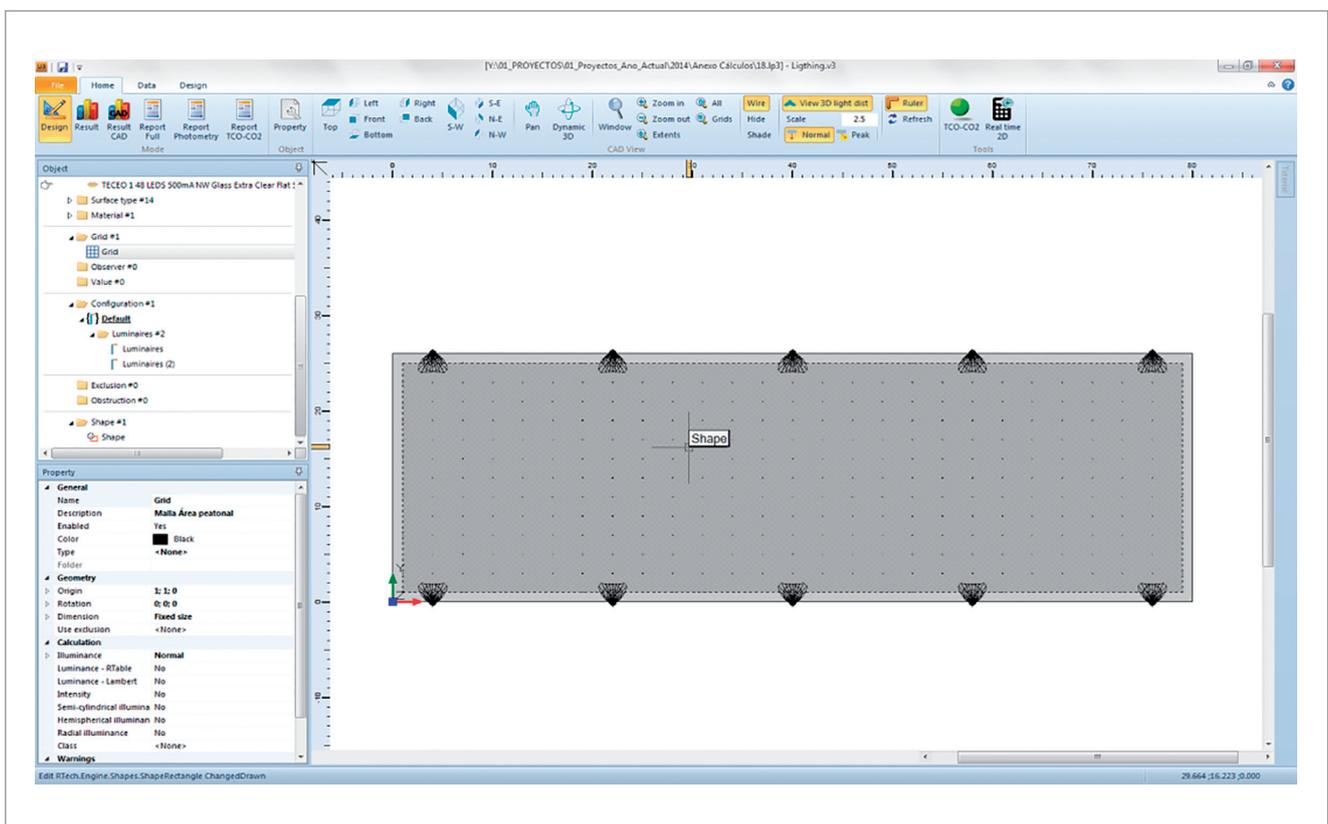


19. Sección alumbrado vial Ambiental plaza perimetral H=6m con luminaria decorativa.

- Área peatonal de 26 metros de ancho por 80 de largo.
- Columnas distribuidas uniformemente en 2 filas de 5 luminarias cada una.
- Luminaria horizontal.
- La rejilla de cálculo deberá contener al menos:
 - a. 27 pts. Interdistanciados entre si 3m en el eje longitudinal (x)
 - b. 12 pts. Interdistanciados entre si 2m en el eje transversal (y)

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

- Clase de alumbrado CE2: $E_{med} > 20$ lux, $U_m > 0,40$.
- Potencia máxima aceptada por luminaria: 80 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2,0$





20. Se deberá añadir las tipologías específicas para el concurso a cumplir.