



**MEMÒRIA TÈCNICA: MILLORA DE LA IL·LUMINACIÓ DE LA VORERA DEL C. MARINA I PL.
PERE DE JOSE I HÉRMENS**

Expedient núm. 1387 - 10242-4534/2026
Codi de projecte: -



ÍNDEX

1.	Objecte	3
2.	Codi CPV (Vocabulari Comú de Contractes)	3
3.	Pressupost de licitació	3
4.	Valoració de l'oferta	3
4.1.	Criteris de selecció relatius a la solvència tècnica o professional	6
5.	Termini d'execució	6
6.	Fonaments de dret	6
7.	Descripció de l'obra	7
7.1.	Vorera c. marina	7
7.2.	Plaça pere de jose i hémens	9
7.3.	Mitjans del contractista per a l'execució dels treballs	9
7.4.	Materials	10
7.4.1.	Lluminàries	10
7.4.2.	Components	12
7.4.3.	Requeriments mecànics	14
7.4.4.	Instal·lació elèctrica interior del punt de llum	14
7.4.5.	Cables conductors i línies de distribució	14
7.4.6.	Rases, canalitzacions	15
7.4.7.	Pericons	15
7.4.8.	Posada a terra	16
7.4.9.	Caixes de connexió o portafusibles	17
7.4.10.	Instal·lació en façana	17
8.	Neteja i seguretat de les obres	18
9.	Direcció d'obra i control de qualitat	18
10.	Seguretat i salut al treball	20
11.	Afectació al medi ambient	21
12.	Retirada de material	21
13.	Amidaments	21
14.	Estudi bàsic de seguretat i salut - R.D 1627/1997	22
14.1.	Objecte i finalitat	22
14.2.	Descripció de les obres	22
14.3.	Identificació de riscos	23
14.4.	Mesures preventives i de protecció	23
14.5.	Centre de salut més propers	24
14.6.	Disposicions finals	24
15.	Annex 1: Requeriments tècnics exigibles per a lluminàries amb tecnologia LED d'enllumenat exterior	25
16.	Annex 2: Estudi lumínic	26

1. Objecte

L'objectiu de la present memòria és la descripció de les obres de millora de la il·luminació següents:

- Carrer de Marina: Substitució de les lluminàries de la vorera per haver arribat al final de la seva vida útil, per tal de garantir els nivells d'il·luminació adequats.
- Plaça de Pere de Jose i Hérmenes: Canvi de dues lluminàries d'òptica asimètrica per unes de simètriques per tal de millorar la il·luminació de l'espai de davant de l'edifici d'habitatges.

2. Codi CPV (Vocabulari Comú de Contractes)

- 45316100-6 Instal·lació d'aparells d'enllumenat exterior

3. Pressupost de licitació

El pressupost de licitació i les partides pressupostàries a on s'ha d'imputar la despesa de cada lot són les següents:

Lot	Aplicació pressupostària	Descripció	Pressupost màxim de licitació (IVA no inclòs)
-	30.165.62300	Enllumenat públic	14.049,57€

La factura s'haurà de presentar una vegada s'hagi finalitzat l'obra i **abans del 30/11/2026**.

4. Valoració de l'oferta

Criteris automàtics	Màxim 100 punts
Criteri	Ponderació
1. Oferta econòmica (a tant alçat) La puntuació corresponent al preu s'atorgarà d'acord amb la fórmula següent, referida al preu total de la prestació, en base a l'oferta dels licitadors sobre el pressupost base de licitació, exclòs l'IVA: $PO_i = Pmax \times \frac{PBL - O_i}{PBL - (\bar{x}_0 \times 0,9)}$ On: PO_i = puntuació del preu ofert $Pmax$ = puntuació màxima segons el barem de ponderació PBL = pressupost base de licitació O_i = preu ofert $\bar{x}_0$ = mitjana aritmètica dels preus oferts En cas que el resultat d'aquesta fórmula doni una puntuació superior a la puntuació màxima, la puntuació de l'oferta valorada serà igual a la puntuació màxima. Aquesta fórmula incorpora la limitació de la millora en preu, d'acord amb el criteri de la Resolució 976/2018 del Tribunal Administratiu Central de Recursos Contractuals, amb referència al llindar de l'article 85.3 del Reglament General de la LCAP, RD 1098/2001.	Màxim 80 punts
2. Driver	Màxim 12 punts

Criteris automàtics	Màxim 100 punts
Criteri	Ponderació
S'atorgaran 10 punts si el driver té la certificació ZHAGA-D4i	
3. Etiquetatge de les lluminàries En aquest apartat es valorarà que els licitadors etiquetin les lluminàries, per tal de facilitar el control i la correcta execució de les lluminàries del municipi, mitjançant una etiqueta a definir, però que tingui una durabilitat igual o superior al període de garantia del fabricant.	Màxim 2 punts
4. Propostes de qualitat relacionades amb els sistemes de gestió Es valorarà que les empreses licitadores disposin de les següents certificacions en vigor: • ISO 9001:2015 Sistemes de gestió de la qualitat o equivalent – 1 punt • ISO 14001:2015 Sistemes de Gestió Ambiental o equivalent – 1 punt • ISO 45001:2023 Sistemes de gestió de la seguretat i salut a la feina o equivalent – 1 punt Es valorarà que les empreses fabricants de les lluminàries disposin de les següents certificacions en vigor: • ISO 9001:2015 Sistemes de gestió de la qualitat o equivalent – 1 punt • ISO 14001:2015 Sistemes de Gestió Ambiental o equivalent – 1 punt • ISO 45001:2023 Sistemes de gestió de la seguretat i salut a la feina o equivalent – 1 punt	Màxim 6 punts

En el cas que el licitador proposi instal·lar una lluminària diferent de la prescrita en els amidaments, haurà de presentar, conjuntament amb l'oferta, la documentació que es detalla a continuació. L'omissió d'aquesta documentació, o la seva presentació parcial, comportarà l'exclusió automàtica del procés de licitació:

- Certificats del compliment de la següent normativa, emesos per un laboratori acreditat europeu segons la ISO 17025:
 - Assaig LM-80 TM-21
 - UNE-EN 62722-2-1
 - UNE-EN 62717
 - UNE-EN 61000-3-2
 - UNE-EN 61000-3-3
 - UNE-EN 55015
 - UNE-EN 61547
 - UNE-EN IEC 60598-1
 - UNE-EN 60598-2-3
 - UNE-EN 62031
 - UNE-EN 61347-1
 - UNE-EN 61347-2-13
 - UNE-EN 62471
 - UNE-EN 62471-7
 - UNE-EN 13032-4
 - UNE-EN 60598-1
 - UNE-EN 60598-2-3
 - UNE-EN 62262

- UNE-EN 62384
- El cos i la fixació de la lluminària estarà formada per peces de fosa d'alumini injectat d'aliatge del tipus EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC43400, EN AC 44100, EN AC 44300, EN 1706 EN AC44500, EN AC 47100 segons la norma UNE EN 17 o extrusió d'alumini tipus EN AW6063 segons la norma EN 755-9 i EN 12020 amb tractament tèrmic mínim T5/T6 segons la norma EN 755-2:2009 i anoditzat o alumini laminat tipus EN AW 5754 segons la norma EN 485-2 o d'acer inoxidable AISI-304 - 316 o de polímer tècnic d'alta qualitat estabilitzat a radiacions UV segons UNE-EN ISO 4892-3:2014. En el cas d'utilització d'aliatges d'alumini, es prioritzaran les de menor contingut en coure ja que aquest component fa que disminueixi la resistència davant la corrosió, així com les d'una major protecció en el tractament d'acabat mitjançant pintura en pols que garanteixi la protecció contra aquesta corrosió. El fabricant haurà de donar una garantia específica, que podrà ser independent de la dels elements auxiliars.
- Certificació del grau de protecció contra la corrosió atmosfèrica d'acord amb la norma ISO12944 (com a mínim ha de tenir un nivell C4), o normativa equivalent.
- Les condicions tècniques mínimes que s'han de complir i els documents que s'han de presentar en relació a les lluminàries són les següents:
 - Marca i model.
 - Fitxa tècnica del producte, on es descriguin les seves característiques, dimensions, prestacions i paràmetres tècnics de funcionament.
 - Marcat CE de la lluminària: Declaració de Conformitat.
- Per a poder validar qualsevol nova instal·lació d'enllumenat públic caldrà presentar un estudi lumínic fet pel fabricant de les lluminàries amb un programa de càlcul lumínic de prestigi reconegut en el mercat. Ha de contenir la següent informació:
 - Temperatura de color. S'haurà de confirmar amb el Departament els criteris vigents en el moment de redacció del projecte i/o execució de l'obra.
 - Factor de manteniment 0,8.
 - Coordenades, alçada i inclinacions de les lluminàries
 - Dades de l'arbrat: posicions, alçada d'inici de la copa, alçada total i transparència de la copa considerant el desenvolupament final en edat adulta.
 - Paràmetres d'enlluernament, tant el TI per a calçada com el paràmetre D per a vial ambiental de vianants.
 - Càlcul de la intrusió lumínica. En les façanes on es prevegi afectació per sobre dels 4 m s'estudiarà la franja situada per sobre d'aquesta alçada. Si hi ha ús d'habitatges s'estudiaran dues franges diferenciades, una situada per sota de 4m i l'altra situada per sobre de 4 m.

- Càlcul de l'eficiència energètica de la instal·lació.
- En projectors amb inclinació caldrà:
 - Justificar el paràmetre FHS del Decret 190/2015
 - Justificar el compliment del Reglament Decret 1890/2008 en quant al grau màxim d'inclinació
- Plànols del valors lumínics que hauran d'incloure:
 - Trama de valors lumínics obtinguts en els estudis lumínics.
 - Representació dels fanals nous i dels existents que facin aportació lumínica a la zona de projecte identificats en una llegenda.
 - Àrees d'estudi fetes servir a l'estudi lumínic per a poder identificar cada zona estudiada, validar les àrees completes i identificar els punts amb valors mínims que poden afectar a la uniformitat.
 - Aquests plànol en fase de revisió del projecte es presentarà en format pdf.

4.1. CRITERIS DE SELECCIÓ RELATIUS A LA SOLVÈNCIA TÈCNICA O PROFESSIONAL

L'empresa adjudicatària ha d'estar degudament autoritzada per l'execució d'instal·lacions de baixa tensió i els operaris han de disposar dels següents certificats:

- Certificat que acredita l'autorització per l'execució d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió, categoria especialista.

El contractista ha de disposar d'una pòlissa d'assegurances de responsabilitat civil professional de com a mínim 300.000 euros.

5. Termini d'execució

El termini màxim d'execució del contracte és d'1 mes a comptar des de l'acta de replanteig.

Possibilitat de pròrrogues i termini: Sí, en el cas que es pugui justificar i acreditar que per motius sobrevinguts no s'ha pogut complir amb el termini estipulat (retard dels proveïdors en el subministrament de material, causes de força major, etc.).

6. Fonaments de dret

Genèriques:

- Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic
- Decrets de la Generalitat de Catalunya.
- Indicacions dels Serveis tècnics municipals.
- Ordenances Municipals.
- Reglament d'obres, activitats i serveis dels ens locals (ROAS).
- Normes UNE i EN aplicables.
- Normes tecnològiques de l'edificació.
- Qualsevol altra norma aplicable aprovada o que s'aprovi durant la vigència del contracte.

Seguretat i salut:

- Llei 31/1995 de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

- Reial Decret 171/2004, de 30 de gener, de Coordinació d'Activitats Empresariales
- Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Reial Decret 485/1997 de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de la seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 1215/1997 de 18 de juliol, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Reial Decret 773/1997 de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

Instal·lacions:

- RD 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió i les seves ITC.
- UNE-EN-12193:2000 (Enllumenat en instal·lacions esportives).
- Llei 6/2001 i el Decret 190/2015 de 25 d'agost, Ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn.
- RD 1890/2008 de 14 de novembre d'aprovació del Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves ITC.
- CTE DB H3 (Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació).
- UNE EN 12193:2018 (Enllumenat en Instal·lacions esportives).
- RD 187/2016 de 6 de maig sobre exigències de seguretat del material elèctric.
- Recomanacions dels fabricants.
- Requeriments tècnics exigibles per a lluminàries amb tecnologia LED d'enllumenat exterior Revisió 12-2022 editat pel Comité Español de Iluminación.

Residus:

- Llei 6/1993 de 15 juliol, reguladora dels residus
- Llei 15/2003 de 13 de juliol, de modificació de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus
- Modificació del Reial Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel que es regula l'eliminació de residus mitjançant el dipòsit en abocadors.
- Reial Decret 105/2008 d'1 de febrer. Regulació de la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Decret 152/2017 sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió dels residus a Catalunya de 17 d'octubre.
- Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus y sols contaminats
- Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels Residus

7. Descripció de l'obra

7.1. VORERA C. MARINA

- Desmuntatge de 10 pantalles LED i de 13 lluminàries Okapi, ubicades a 5 metres d'alçada. Els tub LED i les lluminàries Okapi s'han de portar al magatzem de l'enllumenat públic, les pantalles s'han de portar a la deixalleria. Les matrícules d'aquests punts de llum són les següents:

1. PL-010-03-024
2. PL-010-03-026
3. PL-010-03-028

4. PL-010-03-030
5. PL-010-03-032
6. PL-010-03-034
7. PL-010-03-036
8. PL-010-03-038
9. PL-010-03-040
10. PL-010-03-042
11. PL-007-02-001
12. PL-007-02-003
13. PL-007-02-005
14. PL-007-02-007
15. PL-007-02-009
16. PL-007-02-011
17. PL-007-02-013
18. PL-007-02-015
19. PL-007-02-017
20. PL-007-02-019
21. PL-007-02-021
22. PL-007-02-023
23. PL-007-02-025



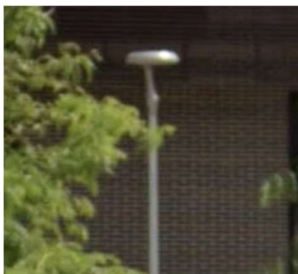
- Les pantalles pengen del quadre QM-010, ubicat a l'Av. Mediterrània cantonada amb el C. Barcelona: <https://maps.app.goo.gl/9JWt9cdnqJFhCAWJA>
- Les Il·luminàries Okapi pengen del quadre de comandament QM-007 ubicat al C. Marina cantonada C. Pare Claret: <https://maps.app.goo.gl/7ecVXqxLzFhNo6j78>
- S'han de tallar 23 braços d'acer galvanitzat, que estan ubicats a 5 metres d'alçada, deixant-los amb una longitud de 30 cm, galvanitzar en fred la zona tallada i portar el sobrant a la deixalleria.
- S'ha d'instal·lar la lluminària nova i substituir tant el cable de 3x2,5 com la caixa de connexions.
- Es realitzaran totes les comprovacions necessàries per assegurar el bon funcionament de les lluminàries i de la instal·lació en general.
- Es senyalitzarà i protegirà l'àmbit d'actuació de l'obra.

- La classe d'enllumenat és S1.
- S'adjunta com a **Annex 2** l'estudi lumínic.

7.2. PLAÇA PERE DE JOSE I HÉRMENS

- Desmuntatge de 2 lluminàries Navona, ubicades a 4 metres d'alçada, i portar-les al magatzem de l'enllumenat públic. Les matrícules d'aquests punts de llum són les següents (ubicació: <https://maps.app.goo.gl/4LyQ2e5Wb2pJ4s1z6>):

1. PL-008-01-031
2. PL-008-01-032



- Les pantalles pengen del quadre QM-008, ubicat al C. Arno Jager: <https://maps.app.goo.gl/NA81RvhAUS4iutyNA>
- S'ha d'instal·lar la lluminària nova i substituir tant el cable de 3x2,5 com la caixa de connexions.
- Es realitzaran totes les comprovacions necessàries per assegurar el bon funcionament de les lluminàries i de la instal·lació en general.
- Es senyalitzarà i protegirà l'àmbit d'actuació de l'obra.
- La classe d'enllumenat és S2.
- S'adjunta com a **Annex 2** l'estudi lumínic.

7.3. MITJANS DEL CONTRACTISTA PER A L'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

El Contractista està obligat a tenir a l'obra l'equip de personal directiu, tècnic, auxiliar i operari que resulti de la documentació de l'adjudicació i quedi establert al programa de treballs. Designarà de la mateixa manera, les persones que assumeixin, per la seva part, la direcció dels treballs que hauran de tenir facultats per a resoldre les qüestions que sorgeixin.

Tant la idoneïtat de les persones que constitueixen aquest grup directiu, com la seva organització jeràrquica i especificació de funcions, serà lliurement apreciada per la Direcció d'Obra que tindrà en tot moment la facultat d'exigir al Contractista la substitució de qualsevol persona o persones adscrites a aquesta, sense obligació de respondre de

cap dels danys que al Contractista pogués causar l'exercici d'aquella facultat. No obstant, el Contractista respon de la capacitat i de la disciplina de tot el personal assignat a l'obra.

Tots els equips, estris i productes necessaris per la correcta execució del servei seran subministrats dintre del preu de l'oferta, per l'empresa adjudicatària.

L'empresa adjudicatària disposarà en el Centre de treball, en tot moment, de la quantitat suficient d'equips per dur a terme aquest servei.

L'adjudicatari serà el responsable exclusiu de qualsevol desperfecte, robatori de material o incidència que es produeixi en l'àmbit de l'obra des del seu inici fins a la recepció formal per part de l'Ajuntament. En conseqüència, no es podrà repercutir cap cost addicional a l'Ajuntament per aquests conceptes.

7.4. MATERIALS

No es podran emprar materials sense que prèviament hagin estat acceptats per la Direcció de l'Obra. Aquest control previ no constitueix recepció definitiva, i, per tant, els materials podran ser rebutjats per la Direcció de l'Obra, també després de ser col·locats, si no acomplissin les condicions exigides en aquest plec de prescripcions tècniques, podent ser reemplaçats per d'altres, que compleixin les esmentades qualitats.

A la documentació annexa s'inclouen fitxes d'alguns dels materials requerits o equivalents.

7.4.1. Lluminiàries

La connexió es realitzarà mitjançant cables flexibles, que penetrin a la llumenera amb l'amplitud suficient per evitar que les oscil·lacions generades per aquesta provoquin esforços perjudicials en els conductors i en els terminals de connexió, utilitzant els dispositius que permetin que no disminueixi el grau de protecció IP de la llumenera. L'aïllament dels conductors serà del tipus de silicona, capaç de resistir les temperatures existents als voltants de la làmpada.

Seràn subministrades per fabricants de reconeguda solvència al mercat. Han de tenir una garantia mínima de 10 anys.

Es rebutjarà qualsevol llumenera que presenti abonyegaments o desperfectes i hauran de tenir aspecte llis o superficial, sense senyals.

En general els dispositius de suspensió seràn galvanitzats i hauran de resistir, com a mínim, cinc vegades el pes total de l'aparell.

Els materials plàstics que incorporin les lluminiàries i que es trobin exposats al sol, a part de complir amb les prescripcions aquí establertes, no seràn susceptibles de presentar alteracions per exposició als raigs UV i/o IR.

Les lluminiàries han de donar compliment a tot allò establert en els Requeriments tècnics exigibles per a lluminiàries amb tecnologia LED d'enllumenat exterior Revisió 13 editat pel Comité Español de Iluminación (s'adjunta en l'**Annex 1** d'aquesta memòria).

El contractista haurà d'aportar els certificats del compliment de la següent normativa, emesos per un laboratori acreditat europeu segons la ISO 17025:

Assaig LM-80 TM-21
UNE-EN 62722-2-1
UNE-EN 62717
UNE-EN 61000-3-2
UNE-EN 61000-3-3
UNE-EN 55015
UNE-EN 61547
UNE-EN IEC 60598-1
UNE-EN 60598-2-3
UNE-EN 62031
UNE-EN 61347-1
UNE-EN 61347-2-13
UNE-EN 62471
UNE-EN 62471-7
UNE-EN 13032-4
UNE-EN 60598-1
UNE-EN 60598-2-3
UNE-EN 62262
UNE-EN 62384

El disseny tècnic d'una lluminària pot donar com a resultat importants diferències de comportament. Fins i tot si dues lluminàries estan basades en el mateix tipus de LED, el seu comportament pot ser molt diferent segons la configuració i el disseny triat. La majoria de les especificacions inicials, com la potència consumida, el flux, l'espectre i les característiques de color, així com l'eficàcia Lm/W i matriu d'intensitat lluminosa, s'han de mesurar per al conjunt de la lluminària completa, especificant-se la temperatura ambient a les quals es realitzen les mesures (normalment 25°C). El motor fotomètric estarà basat en un sistema de principi d'òptica amb PCB mitjançant el principi d'addició fotomètrica amb l'ús de múltiples fonts de llum tipus LED. Cadascun d'aquests LEDs estarà associat a una lent específica, i la lluminària íntegrament generarà la distribució fotomètrica de sortida determinada. D'aquesta manera la qualitat i el manteniment de la fotometria queda garantida davant la fallada d'un o diversos LEDs.

Les dades fotomètriques exigibles per a la lluminària utilitzada al projecte són:

- Corba fotomètrica de la lluminària
- Corba del factor d'utilització de la lluminària
- Flux lluminós global emès per la lluminària
- Flux hemisfèric superior instal·lat (FHSinst) a 0 graus d'inclinació.
- Temperatura de color en K de la llum emesa per la lluminària
- CRI

El factor de potència de la lluminària haurà de ser com a mínim 0,9 a càrrega màxima.

Les condicions tècniques mínimes que s'han de complir i els documents que s'han de presentar en relació a les lluminàries són les següents:

- Marca i model
- Fitxa tècnica del producte, on es descriuin les seves característiques, dimensions,

prestacions i paràmetres tècnics de funcionament.

- Marcat CE de la lluminària: Declaració de Conformitat.
- MATERIALS. El cos i la fixació de la lluminària estarà formada per peces de fosa d'alumini injectat d'aliatge del tipus EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC43400, EN AC 44100, EN AC 44300, EN AC 47100 segons la norma UNE EN 17 o extrusió d'alumini tipus EN AW6063 segons la norma EN 755-9 i EN 12020 amb tractament tèrmic mínim T5/T6 segons la norma EN 755-2:2009 i anoditzat o alumini laminat tipus EN AW 5754 segons la norma EN 485-2 o d'acer inoxidable AISI-304 - 316 o de polímer tècnic d'alta qualitat estabilitzat a radiacions UV segons UNE-EN ISO 4892-3:2014. En el cas d'utilització d'aliatges d'alumini, es prioritzaran les de menor contingut en coure ja que aquest component fa que disminueixi la resistència davant la corrosió, així com les d'una major protecció en el tractament d'acabat mitjançant pintura en pols que garanteixi la protecció contra aquesta corrosió. El fabricant haurà de donar una garantia específica, que podrà ser independent de la dels elements auxiliars.
- Substitució independent dels sistemes integrants bloc òptic (mòdul i lent) i equips auxiliars.
- Grau de protecció de la lluminària IP66. L'IP66 és el requisit necessari per una aplicació d'enllumenat exterior. El compliment del grau IP66 s'haurà de justificar mitjançant certificació expressa, ja que encara que es presenti un altre de diferent, com pot ser l'IP67 o IP68, en cap cas cobreixen el valor de protecció IP66, que és l'idoni per l'enllumenat exterior i té uns protocols d'assaig diferents.
- Grau de protecció mínim de la lluminària IK08.
- Flux hemisfèric superior instal·lat màxim permès (FHS_{inst}) $\leq 3\%$,
- Eficàcia mínima de la lluminària en funció del tipus del LED (lm/W):
 - LED 4000 K o 3000 K
 - lm/W (CRI 70) = 120
 - lm/W (CRI 80) = 110
- Mesures elèctriques: Tensió, corrent d'alimentació, potència total consumida per lluminària amb tots els seus components i factor de potència.
- Classe elèctrica disponible classe I o classe II
- La vida útil haurà de ser tal que proporcioni com a mínim un 90% dels flux lumínic (lm) inicial al cap de 100.000 hores de funcionament a una temperatura de 25°C, corresponent a L90B10. L'apagada simultània d'un 10% dels LEDS serà considerada fallada sota garantia.

7.4.2. Components

7.4.2.1. Font lluminosa tipus LED

Els LEDs utilitzats per conformar el compartiment òptic de la lluminària hauran de presentar la documentació següent:

- Marca, model i fabricant del LED. S'adjuntarà sempre la fitxa tècnica del LED utilitzat, on apareixeran totes les seves característiques de funcionament, flux lluminós, reproducció cromàtica, temperatura de color, corba espectral a la temperatura de color emprada i característiques elèctriques.

7.4.2.2. Mòdul LED

El mòdul LED de la lluminària s'haurà de conformar amb els LED abans esmentats. Per a la seva correcta identificació, cal presentar la informació següent:

- Nombre de LEDs disposats en cadascun dels mòduls proposats amb la lluminària.
- Temperatura de color, corba espectral i CRI utilitzats a la lluminària presentada.
- Flux lluminós
- Corrent d'alimentació del mòdul LED per a la lluminària proposada
- Marcat CE: Declaració de conformitat.

7.4.2.3. Dispositiu d'Alimentació i Control (Driver)

El Driver, o dispositiu d'alimentació i control emprat a la lluminària per al seu ús sobre el mòdul lluminós, ha de ser element independent i sempre amb possibilitat del seu reemplaçament independent. A més, s'aportaran les dades i es compliran les característiques tècniques donades a continuació:

- Marca, model i fabricant. S'adjuntarà sempre la fitxa tècnica del "Driver" utilitzat, en què apareixeran totes les seves característiques de funcionament.
- Marcat CE: Declaració de Conformitat.

7.4.2.4. Altres dispositius elèctrics o electrònics

L'avenç tecnològic de les lluminàries d'enllumenat exterior fa possible el fet que s'integrin altres dispositius, ja siguin de protecció elèctrica o de control per a la seva telegestió, i cal especificar aquests dispositius, així com incloure a la documentació a presentar sobre les lluminàries, tant la fitxa tècnica com el marcatge CE de cadascun dels dispositius esmentats.

Totes les lluminàries disposaran d'un sistema de protecció contra sobretensions transitòries a través de la xarxa de mínim 10kV/10kA Tipus III, instal·lat a l'interior de la lluminària i connectat en sèrie. D'aquesta manera, en cas de sobretensió o al final de la vida útil, la lluminària deixa d'emetre i es manifesta l'avaría del protector .

Segons el REBT tots els quadres elèctrics on s'instal·lin lluminàries LED estiguin dotats de protecció contra sobretensions permanents i transitòries.

Aquests altres dispositius que s'hi incorporin hauran d'aportar la documentació següent:

- Marca, model i fabricant.
- S'adjuntarà sempre la fitxa tècnica, on apareixeran totes les seves característiques de funcionament.
- Marcat CE: Declaració de Conformitat.

7.4.2.5. Garantia de les lluminàries

La garantia mínima de tots els components de la lluminària (incloent-hi el LED, el driver, els elements metàl·lics i estètics, la pintura, les subjeccions, la cargoleria, el sistema de control, etc.) ha de ser de 10 anys. Aquesta garantia inclou els casos en què el rovell o l'oxidació dels cargols de subjecció obliguin a realitzar operacions que alterin la configuració original de la lluminària per poder-la desmuntar. **La garantia eximeix l'Ajuntament de Montgat de qualsevol despesa, tant de material com de mà d'obra.**

7.4.3. Requeriments mecànics

El suport d'unió de la lluminària amb l'estructura de la torre ha de ser amb doble galvanitzat o galvanitzat de bany.

Tots els elements utilitzats (perfils estructurals, platines d'acer, etc...), seran galvanitzats de bany.

La cargolaria utilitzada tindrà protecció anticorrosiva. Els nous projectors disposaran d'un suport que es fixarà per mitjà de cargols a l'estructura de suport existent a la capçada de les torres, realitzant-se unes petites modificacions.

La fixació del suport es farà en l'estructura de suport de les torres amb cargolaria anticorrosiva.

7.4.4. Instal·lació elèctrica interior del punt de llum

El cable muntant interior del punt de llum serà de coure, amb aïllament 0,6/1 kV, i en mànega de 3x2,5 mm², tal i com s'especifica al Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió. Independentment de si la llumenera és o no accessible, la llumenera es connectarà mitjançant el muntant a la xarxa de terra.

Aquests cables es faran entrar sempre per la part inferior del caixetí de fusibles, mai per la superior, de tal manera que en cas de condensació a l'interior de la columna o bàcul, les gotes d'humitat no puguin entrar a l'interior d'aquesta caixa.

S'evitarà fer connexions a l'interior dels suports, sempre que no siguin amb la caixa de protecció. En cas que calgués fer algun tipus de connexió s'empraran termoretràctils, per garantir l'aïllament de les mateixes.

Els caixetins de fusibles de cada punt de llum serà l'específic d'enllumenat públic: portarà dos fusibles de protecció que desconnectaran la fase i el neutre al obrir la tapa del caixetí, es a dir que seran de tall omnipolar tal com es preceptiu segons REBT, de tal manera que en obrir la caixa quedi desconnectada la llumenera. Tindrà els elements protegits contra la caiguda d'aigua. La caixa haurà d'anar fixada a l'interior del suport i haurà de quedar sempre a una altura superior a 30 cm del terra.

En el punt de llum que s'escaigui s'enterrarà una placa o piqueta sota el punt de llum i es farà el pujant corresponent fins a la caixa de protecció, convenientment protegit. Aquesta placa o piqueta es connectarà la línia equipotencial de terra es al suport en qüestió.

7.4.5. Cables conductors i línies de distribució

Seran subministrats per casa de reconeguda solvència en el mercat.

Tots els conductors seran de les característiques especificades segons la norma UNE 21123-1.

Els conductors utilitzats per a les línies d'alimentació dels punts de llum seran de coure de tensió assignada 0,6/1 KV. Segons el tipus d'instal·lació:

- Subterrània: aniran entubats i seran armats tipus RVFV-0,6/1 KV de secció mínima: 4 x 6 mm² per enllumenat
- 3 x 2,5 mm² per instal·lacions alienes com pot ser wifi o reg
- Aèria sobre façana amb grapes: seran tipus RZ-0,6/1 KV de secció mínima 5 x 6 mm².
- Elèctrica de l'interior dels suports: serà tipus RV-K 0,6/1 KV secció mínima 3 x 2,5 mm² i complirà la Norma UNE EN 21123.

Els conductors soterrats seran de coure, de tipus RV, aïllament de 0,6/1 kV i amb una secció de 6 mm² o superior, si així ho indica el càlcul de la caiguda de tensió en les línies.

A la coberta, i de manera inesborrable, hi figurarà el nom del fabricant, característiques i seccions dels cables.

Els conductors seran fàcilment identificables, essent els colors que senyala la Instrucció corresponent:

- Color groc - verd pel conductor de protecció.
- Color blau pel conductor neutre.
- Color negre o marró per fases.

7.4.6. Rases, canalitzacions

S'executaran seguint les indicacions del R.E.B.T., en especial el que indiquen les ITC-BT- 07, ITC-BT-09 i ITC-BT-21.

En totes les rases s'instal·larà una cinta d'avertiment d'existència de xarxa d'enllumenat públic, col·locada a una distància del paviment final de com a mínim 10 cm i per damunt del tub protector a com a mínim 25 cm.

Sempre es deixarà, per fora del tubular i en contacte directe amb el terra, un cable de coure nu, de secció 1x35 mm², per a la xarxa de terres, i es connectarà a la resta de la xarxa de terres i l'elèctrode de terra, en cas que a l'extrem de la xarxa n'hi hagués un d'instal·lat.

A cada canalització es deixarà una guia per facilitar el fet de passar cables.

Es posarà un llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada

Es farà la reposició superficial del mateix tipus de paviment o terres que hi havia anteriorment. El rebliment de la rasa és farà amb una compactació del 99% PM.

7.4.7. Pericons

En el cas que es necessiti un pericó, tindran una profunditat 10 cm per sota de la part inferior del tub, per evitar que l'aigua entri pels tubulars.

Els pericons no tindran solera, per poder escoliar les aigües de la pluja. Es faran les quatre parets laterals de totxana i arrebossada amb morter o d'encofrat de formigó, on es col·locarà marc i tapa de ferro colat de gruix suficient, amb nervis de reforç, en forma de creu.

Les tapes de registre hauran de complir amb les següents especificacions:

- Identificades amb el nom del servei: "Enllumenat Públic" o "EP".
- Complir la norma UNE-EN 124.
- Certificat AENOR de producte vigent.
- Realitzada en fosa dúctil ISO 1083/EN 1563
- Superfície metàl·lica antilliscant
- Tapa extraïble, haurà d'obrir >90° i com a màxim 120° i ha de tenir un dispositiu anti tancament de bloqueig de seguretat a un angle $\geq 90^\circ$.
- Marc realitzat en acer galvanitzat en calent laminat segons ISO 630.
- Manipulació:
 - Esforç d'aixecament entorn als 15 kg.
 - Desbloqueig i obertura amb clau.
 - La clau de bloqueig serveix per a la obertura de la tapa un cop desbloquejada.
- Classe de càrrega

7.4.8. Posada a terra

S'estendrà paral·lelament a la línia d'alimentació, un conductor de coure unipolar nu de 35 mm² de secció, en íntim contacte amb la terra (no en formigó) fora de les canalitzacions elèctriques, en tota la seva longitud, que uneixi amb soldadura "Cadwell" o similar totes les preses de terra independents dels punts de llum i els de la caixa de protecció i maniobra.

En casos especials, aquesta línia equipotencial, podrà ser instal·lada dins de tub al costat de la línia d'alimentació, sempre que el cable sigui aïllat amb aïllament com a mínim de 1000 V. La coberta del cable serà de verd groc i es recomana secció mínima 35 mm².

Tots els nous suports ancorats a terra disposaran d'un elèctrode de posada a terra que ha de ser una placa d'acer galvanitzat de dimensions mínimes 500x500x3mm. No s'admeten piques per a la posada a terra.

El conductor de protecció que unirà cada suport amb la xarxa de terres, serà de cable unipolar aïllat 450/750V amb recobriment de color verd/groc i secció 16mm². La unió als suports es farà mitjançant terminal a pressió, cargol, roseta i femella de materials no oxidables.

En instal·lació en façana, la línia de terra correspondrà a un dels conductors del cable aeri identificat amb el color groc/verd en cas de línies tipus mànega. Es disposarà d'un elèctrode com a mínim de posada a terra cada 5 punts de llum, així com al primer i a l'últim punt de llum de cada circuit. No cal arqueta en la posada a terra.

En instal·lació aèria, la línia de terra correspondrà a un dels conductors del cable aeri trenat del mateix color que els conductors actius.

Els elèctrodes hauran de fer bon contacte amb el terreny per a facilitar el pas dels corrents de defecte. Els elèctrodes s'han de soterrar en posició vertical a una profunditat superior a 50 cm per a evitar els danys que puguin ocasionar treballs superficials en el terreny o els pugui afectar una gelada. En el cas de terreny de mala conductivitat s'instal·laran els elèctrodes envoltats d'una capa prima de sals de coure i magnesi o incrementar el nombre de plaques de terra.

En el cas que la xarxa d'enllumenat estigui propera a una estació de transformació no es col·locaran plaques de terra a menys de 15 m d'aquesta. El cable de terra equipotencial ha de ser revestit groc-verd i anar entubat.

7.4.9. Caixes de connexió o portafusibles

S'utilitzarà una caixa de material aïllant i incombustible, dotada d'elements de connexió, borns d'entrada i portafusibles. El tancament de la tapa es farà mitjançant un cargol imperdible. En retirar la tapa es desconnectarà la instal·lació elèctrica del fanal. Tota la part frontal de la caixa haurà de ser la tapa extraïble.

La caixa es fixarà al suport per 3 punts de subjecció distribuïts entre els dos travessers de la columna mitjançant cargols.

L'entrada/sortida dels cables ha de ser per la part inferior de la caixa i es realitzaran mitjançant cons o equivalent.

7.4.10. Instal·lació en façana

Col·locació de cables:

Els cables es disposaran de manera que es vegin el menys possible, aprofitant les possibilitats d'ocultació que permeten les façanes dels edificis. En cas d'existir una canal per la façana, el cablejat haurà de passar pel seu interior amb retirada del cable antic.

Per a la fixació s'empraran grapes ben subjectes als paraments per mitjà de trepant, tac de plàstic i cargol i claus a pistola.

La naturalesa i forma de les grapes seran les apropiades perquè aquestes no deteriorin la coberta del cable. Per a la fixació del cable d'alimentació RZ s'utilitzarà tac i brida de plàstic. Per a la fixació del cable muntant s'utilitzarà grapa metàl·lica. La fixació a la façana haurà d'estar per sota del cable per a evitar que es despenyi el cable.

No es donaran als cables curvatures superiors a les admissibles per a cada tipus segons les prescripcions del fabricant. En cap cas el radi interior de curvatura no serà menor de 6 vegades el diàmetre del cable.

Per a passar d'un edifici aïllat a un altre es farà una canalització soterrada. No s'admeten els passos aeris.

En el cas de canvi de secció del conductor s'intercalerà una caixa amb fusibles de protecció.

Encreuament amb altres canalitzacions:

En els encreuaments amb altres canalitzacions, elèctriques o no, es deixarà una distància de 3 cm com a mínim entre els cables i les altres canalitzacions o es disposarà un aïllament addicional. Si l'encreuament s'efectua practicant un pont amb el cable, caldrà que els punts de fixació del pont estiguin prou propers entre ells per a garantir que es manté la distància de 3 cm entre cables.

Connexions i derivacions:

Les connexions es faran coincidir amb alguna derivació.

Fusibles:

Es protegiran amb fusibles tots els conductors actius.

Els fusibles aniran allotjats en una caixa de material aïllant i incombustible dotada dels elements de connexió, borns i portafusibles. La tapa de la caixa es tancarà mitjançant un cargol imperdible.

La disposició dels fusibles ha de fer-se de manera que quan es retira la tapa es desconnecti la instal·lació elèctrica del braç.

Les entrades i sortides de cable es realitzaran mitjançant premsaestopes.

Ambdues caixes s'instal·laran a l'altura de la línia d'alimentació i es fixaran a la façana mitjançant cargols inoxidable.

La caixa portafusibles farà alhora de caixa de derivació.

8. Neteja i seguretat de les obres

És obligació del Contractista mantenir netes les obres i els seus voltants de runes i materials, i fer desaparèixer les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com adoptar les mesures i executar els treballs necessaris per a que les obres ofereixin un bon aspecte a judici de la Direcció tècnica.

Es prendran les mesures oportunes de manera que durant l'execució de les obres s'ofereixi seguretat absoluta, evitant accidents que puguin ocórrer per deficiència en aquesta classe de precaucions; durant la nit els punts de treball que fossin perillosos restaran perfectament protegits per tanques, senyalitzats i il·luminats.

9. Direcció d'obra i control de qualitat

La direcció, seguiment, control i valoració de les obres objecte del present document, així com de les que corresponguin a ampliacions o modificacions establertes per l'Ajuntament de Montgat, estarà a càrrec d'una Direcció d'Obra encapçalada per un tècnic titulat competent designat pels Serveis Tècnics Municipals.

Per a poder acomplir amb la màxima efectivitat la missió que li és encarregada, la Direcció d'Obra gaudirà de les més àmplies facultats, podent conèixer i participar en totes aquelles previsions o actuacions que porti a terme el Contractista.

Seràn base per al treball de la Direcció d'Obra:

- Memòria tècnica
- Amidaments
- El preu i termini d'execució contractats.
- El programa de treball formulat pel Contractista i acceptat per l'Ajuntament Montgat.
- Les modificacions d'obra establertes per l'Ajuntament de Montgat.

Sobre aquestes bases, correspondrà a la Direcció d'Obra:

- Impulsar l'execució de les obres per part del contractista.
- Assistir al Contractista per a la interpretació del present document i fixació de detalls de la definició de les obres i de la seva execució per a que es mantinguin les condicions de funcionalitat, estabilitat, seguretat i qualitat previstes.
- Formular amb el Contractista l'Acta de replanteig i inici de les obres i tenir present que els replanteigs de detall es facin degudament per ell mateix.
- Requerir, acceptar o reparar si s'escau, els plànols d'obra que ha de formular el Contractista.
- Establir les comprovacions dels diferents aspectes de l'obra que s'executi que estimi necessàries per a tenir ple coneixement i donar testimoni de si aconsegueixen o no amb la seva definició i amb les condicions d'execució i d'obra prescrites.
- En cas d'incompliment de l'obra que s'executa amb la seva definició o amb les condicions prescrites, ordenar al Contractista la seva substitució o correcció paralitzant els treballs si ho creu convenient.
- Proposar les modificacions d'obra que impliquin modificació d'activitats o que cregui necessàries o convenients.
- Informar les propostes de modificacions d'obra que formuli el Contractista.
- Proposar la conveniència d'estudi i formulació, per part del Contractista, d'actualitzacions del programa de Treballs inicialment acceptat.
- Establir amb el Contractista documentació de constància de característiques i condicions d'obres ocultes, abans de la seva ocultació.
- Establir les valoracions a l'origen de l'obra executada.
- Establir periòdicament informes sistemàtics i analítics de l'execució de l'obra, dels resultats del control i de l'acompliment dels Programes, posant-se de manifest els problemes que l'obra presenta o pot presentar i les mesures preses o que es proposin per a evitar-los o minimitzar-los.
- Preparació de la informació d'estat i condicions de les obres, i de la valoració general d'aquestes, prèviament a la seva recepció per l'Ajuntament de Montgat.
- Recopilació dels plànols i documents definitoris de les obres tal com s'ha executat, per a lliurar a l'Ajuntament de Montgat un cop acabats els treballs.

El Contractista haurà d'actuar d'acord amb les normes i instruccions complementàries que d'acord amb allò que estableix el plec de prescripcions tècniques, li siguin dictades per la Direcció d'Obra per a la regulació de les relacions entre ambdós en allò referent a les operacions de control, valoració i en general, d'informació relacionades amb l'execució de les obres.

El Contractista designarà formalment les persones de la seva organització que estiguin capacitades i facultades per a tractar amb la Direcció d'Obra les diferents matèries objecte de les funcions de les mateixes i en els diferents nivells de responsabilitat, de tal manera que estiguin sempre presents a l'obra persones capacitades i facultades per a

decidir temes dels quals la decisió per part de la Direcció d'Obra estigui encarregada a persones presents a l'obra, podent entre unes i altres establir documentació formal de constància, conformitat o objeccions.

La Direcció d'Obra podrà detenir qualsevol dels treballs en curs de la realització que, al seu barem, no s'executin d'acord amb les prescripcions contingudes a la documentació definitiva de les obres.

La Direcció d'Obra té facultat de realitzar els reconeixements, comprovacions i assaigs que cregui adients en qualsevol moment, havent el Contractista d'oferir-li assistència humana i material necessari per això. Les despeses de l'assistència no seran d'abonament especial.

Quan el Contractista executés obres que resultessin defectuoses en geometria i/o qualitat, segons els materials o mètodes de treball utilitzats, la Direcció d'Obra apreciarà la possibilitat o no de corregir-les i en funció d'això disposarà:

- Les mesures a adoptar per a procedir a la correcció de les corregibles, dins del termini que s'assenyali.
- Les incorregibles, on la separació entre característiques obtingudes i especificades no comprometi la funcionalitat ni la capacitat de servei, seran tractades a elecció de l'Ajuntament de Montgat, com a incorregibles en que quedi compromesa la seva funcionalitat i capacitat de servei, o acceptades previ acord amb el Contractista, amb una penalització econòmica.
- Les incorregibles en que quedin compromeses la funcionalitat i la capacitat de servei, seran enderrocades i reconstruïdes a càrrec del Contractista, dins del termini que s'assenyali.

Totes aquestes obres no seran d'abonament fins a trobar-se en les condicions especificades, i en cas de no ser reconstruïdes en el termini concedit, l'Ajuntament de Montgat podrà encarregar el seu arreglament a tercers, per compte del Contractista.

La Direcció d'Obra podrà, durant el curs de les obres o prèviament a la recepció provisional d'aquestes, realitzar quantes proves cregui adients per a comprovar el compliment de condicions i l'adequat comportament de l'obra executada.

Aquestes proves es realitzaran sempre en presència del Contractista que, per la seva part, està obligat a donar quantes facilitats es necessitin per a la seva correcta realització i a posar a disposició els mitjans auxiliars i personal que faci falta a tal objecte.

De les proves que es realitzin s'aixecarà Acta que es tindrà present per a la recepció de l'obra.

El personal que s'ocupa de l'execució de l'obra, podrà ser recusat per la Direcció d'Obra sense dret a cap indemnització per al Contractista.

10. Seguretat i salut al treball

És obligació del contractista el compliment de tota la normativa que faci referència a la prevenció de riscos laborals i a la seguretat i salut en la construcció, en concret, de la Llei 31/1995, de 17 de gener, i del Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre (BOE 25/10/97).

D'acord amb l'article 7 de l'esmentat Reial Decret el Contractista haurà d'elaborar un "Pla de seguretat i salut" en el qual desenvolupi i adapti "L'estudi de seguretat i salut", a les circumstàncies físiques, de mitjans i mètodes en que desenvolupi els treballs.

Abans d'iniciar les obres el contractista haurà de presentar tota la documentació exigida per la normativa vigent en relació a la coordinació d'activitats empresarials (CAE). L'Ajuntament de Montgat indicarà al contractista com i a on ha de presentar aquesta documentació.

11. Afectació al medi ambient

El Contractista adoptarà en totes les feines que realitzi les mesures necessàries perquè les afeccions al medi ambient siguin mínimes. Tota la maquinària utilitzada disposarà de silenciadors per reduir la contaminació acústica.

El contractista serà responsable únic de les agressions que, en els sentits a dalt apuntats i qualsevol altres difícilment identificables en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els medis i mètodes utilitzats i reparar els danys causats seguint les ordres de la Direcció d'Obra o dels organismes institucionals competents en la matèria.

12. Retirada de material

El material elèctric retirat de la instal·lació serà entregat, si s'escau, a l'empresa adjudicatària del manteniment de l'enllumenat públic, en un magatzem ubicat dins del municipi de Montgat. Aquest material són les llumeneres, bàculs, columnes i material elèctric a l'interior d'aquests.

La resta de material retirat de l'obra pel contractista no podrà ser abocat sense que prèviament estigui aprovat l'abocador pel director de l'obra i per la comissió de seguiment mediambiental, en el cas que estigui constituïda.

13. Amidaments

VORERA C. MARINA I PL. PERE DE JOSÉ I HÉRMENS	AMIDAMENT	UNITATS
Desmuntatge lluminària existent (5 a 9m) i portar-la al magatzem d'enllumenat públic	25	ut
Desmuntatge de cablejat de 3x2,5 existent i de la caixa de connexions	25	ut
Tallar el braç d'acer galvanitzat existent, a una alçada de 5 metres, i deixar-lo d'una longitud de 30 cm. Galvanitzat en fred de la zona tallada. Portar el sobrant a la deixalleria	23	ut
Subministrament i col·locació de caixa de connexió, derivació i protecció mitjançant fusibles marca SERTSEM model CF-106/M4 o equivalent, IP13, IK08, doble aïllament, autoextingible a 960°, calssse 105°C. Inclous tots els accessoris de fixació d'alta resistència a la intempèrie i raigs UV i 4 fusibles tipus UTE (cartutx), mida 0, de 10x38mm, de calibre adequat (4A o 6A per	23	ut

Led).		
Subministrament i col·locació de caixa de connexió, derivació i protecció mitjançant fusibles marca CLAVED model 1468-E/1 M o equivalent, IP13, IK08, doble aïllament, autoextingible a 960°, calse 105°C, resistent a les principals agressions químiques, ambientals i a l'acció dels UV. Inclòs tots els accessoris de fixació d'alta resistència a la intempèrie i raigs UV i 2 fusibles tipus UTE (cartutx), mida 0, de 10x38mm, de calibre adequat (4A o 6A per Led).	2	ut
SiC de cable de coure de RV-K 0,6/1kV de 3x2,5 mm2	150	ml
Subministrament i col·locació de lluminària marca SALVI model CLAP S C07 30K F151 VDR SPUW 25W, color gris G2 gris plata, protector sobretensions 10kV, protecció contra corrosió atmosfèrica C4 d'acord amb la ISO12944 o equivalent. Inclòs accessoris de fixació. Programat perquè des de les 24h fins a les 6h hi hagi una reducció del nivell lumínic un 50%	23	ut
Subministrament i col·locació de lluminària marca SALVI model VENUS X N08 30K F5M1 VDR SP 17W, color gris G2 gris plata, protector sobretensions 10kV, protecció contra corrosió atmosfèrica C4 d'acord amb la ISO12944 o equivalent. Inclòs accessoris de fixació.	2	ut

14. Estudi bàsic de seguretat i salut - R.D 1627/1997

Obra: Millora de la il·luminació de la vorera del C. Marina i Pl. Pere de Jose i Hèrmens.

Ubicació: C. Marina i Pl. Pere de Jose i Hèrmens.

Promotor: Ajuntament de Montgat.

Redactor: Ferran Sancho Teixidó, enginyer municipal.

Data d'inici: en els 10 primers dies després de realitzar l'acta de replanteig.

Data d'acabament: 2 mesos.

14.1. OBJECTE I FINALITAT

Aquest estudi té com a objectiu establir les mesures preventives i de protecció necessàries per garantir la seguretat i la salut dels treballadors i de tercers durant l'execució de les obres millora de les infraestructures del mercat setmanal de la Plaça de les Mallorquines.

Aquest Estudi bàsic de seguretat i salut, quedarà integrat en la direcció d'obra del tècnic, sobre l'execució de les actuacions contractades a l'empresa adjudicatària de la licitació.

14.2. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

Les obres consisteixen en:

- Obertura de rases a la via pública per a la canalització de cables.
- Col·locació de tubs protectors per als cables.
- Col·locació de cablejat.
- Cimentació i instal·lació de columnes per lluminàries de 4 metres d'alçada.

- Col·locació i connexió de lluminàries a una alçada entre 4 i 7 metres.
- Connexió del cablejat al quadre elèctric.
- Reposició del paviment i asfaltat afectat per les obres.
- Instal·lació de quadre elèctric.

14.3. IDENTIFICACIÓ DE RISCOS

La relació d'unitats constructives que componen les obres són les que es relacionen a continuació, sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, s'enumeren els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a d'altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usuals a les obres, com ara són, caigudes, talls, cremades, erosions i cops, havent-se d'adoptar en cada moment la postura més adient pel treball que es realitzi.

Els principals riscos laborals identificats són:

- Caiguda de persones al mateix nivell: Deguda a la presència d'obstacles a la via pública, com ara materials d'obra, eines o restes de l'excavació.
- Caigudes d'alçada: Durant els treballs en zones elevades o excavacions profundes.
- Caiguda d'objectes: Per manipulació de materials, eines o per desprendiment de terres durant l'excavació.
- Atropellament per vehicles: Per la proximitat de la zona de treball a la circulació de vehicles.
- Contacte elèctric: Durant la manipulació de cables i la connexió al quadre elèctric.
- Lesions per eines i maquinària: Durant l'ús d'eines manuals, excavadores, compactadors, etc.
- Fatiga i sobreesforç: Per treballs repetitius, postures inadequades o càrrega de pes.
- Riscos ambientals: Exposició a la intempèrie, soroll, pols, vibracions, etc.

14.4. MESURES PREVENTIVES I DE PROTECCIÓ

Per a la prevenció dels riscos identificats, s'estableixen les següents mesures:

- Senyalització i abalisament: Adequat abalisament de la zona de treball amb senyals de trànsit, cons, tanques i llums grogues intermitents.
- Protecció contra caigudes: Ús de baranes o altres sistemes de protecció en les zones d'excavació.
- Ús d'EPI: Els treballadors hauran d'utilitzar els equips de protecció individual adequats a cada tasca, com ara casc, guants, calçat de seguretat, ulleres de protecció, protectors auditius, etc.
- Treball en zones properes al trànsit: Els treballadors portaran armilles reflectants d'alta visibilitat. Es designarà una persona encarregada de la seguretat viària a l'obra.
- Treballs elèctrics: Els treballs elèctrics seran realitzats per personal qualificat i autoritzat. Es desconnectarà el corrent elèctric abans de realitzar qualsevol manipulació en el quadre elèctric o els cables.

- Ús segur d'eines i maquinària: Les eines i la maquinària utilitzades hauran de disposar dels marcatges CE i s'utilitzaran d'acord amb les instruccions del fabricant. Els treballadors rebran formació sobre el seu ús segur.
- Mesures ergonòmiques: Es planificaran els treballs per evitar postures inadequades, moviments repetitius i càrrega de pes excessiva. Es disposarà d'ajudes mecàniques per a la manipulació de càrregues pesades.
- Mesures contra riscos ambientals: Els treballadors utilitzaran roba de protecció adequada a les condicions meteorològiques. Es proporcionaran zones d'ombra i aigua potable durant els mesos de calor. Es realitzaran avaluacions dels nivells de soroll i pols per implementar mesures correctores si és necessari.

14.5. CENTRE DE SALUT MÉS PROPERS

- CAP de Montgat-Tianqa:
 - Adreça: Passatge Sant Antoni Maria Claret, s/n, 08390 Montgat, Barcelona
 - Telèfon: 934 69 49 30
- Hospital Germans Trias i Pujol:
 - Adreça: Carretera del Canyet, s/n, 08916 Badalona, Barcelona
 - Telèfon: 934 65 12 00

14.6. DISPOSICIONS FINALS

El contractista principal està obligat a redactar un Pla de seguretat i salut abans de l'inici de l'obra, en què s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin, adaptant aquest Estudi bàsic de seguretat i salut als seus mitjans i mètodes d'execució.

Aquest Pla de seguretat i salut es farà arribar als interessats, segons estableix el Reial decret 1627/97, amb la finalitat que puguin presentar els suggeriments i les alternatives que els semblin oportuns, i puguin procedir al compliment de l'acta d'aprovació visada col·legialment pel col·legi professional corresponent.

Qualsevol modificació que introdueixi el contractista en el Pla de seguretat i salut, de resultes de les alteracions i incidències que puguin produir-se en el decurs de l'execució de l'obra o bé per variacions en el projecte d'execució que ha servit de base per elaborar aquest Estudi bàsic de seguretat i salut, requerirà l'aprovació del tècnic autor de l'Estudi bàsic de seguretat i salut, així com del coordinador en matèria de seguretat en la fase d'execució d'obres.

Montgat, a data de signatura electrònica

Ferran Sancho i Teixidó
Enginyer municipal

15. Annex 1: Requeriments tècnics exigibles per a lluminàries amb tecnologia LED d'enllumenat exterior

12¹² 12 12¹² 12

Requerimientos técnicos exigibles

para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior



12¹² 12 12¹² 12

Edita: Comité Español de Iluminación

© Copyright de la edición: Comité Español de Iluminación

Producción editorial: Editorial MIC · www.editorialmic.com

DL: LE 243-2018

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial sin permiso expreso del Comité Español de Iluminación.

Requerimientos técnicos exigibles

para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior

Requerimientos técnicos exigibles

para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior

1. Objeto y alcance
2. Definiciones
3. Legislación aplicable
4. Documentación general de la empresa
5. Requerimientos técnicos exigibles que cumplir por la luminaria y sus elementos integrantes.
6. Cálculos lumínicos exigibles para el cumplimiento del REEIAE (R.D.1890/2008) Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior.
7. Informes de Pruebas y Certificados emitidos por OEC acreditada sobre la luminaria y sus elementos integrantes.
8. Informe de Pruebas y Certificados emitidos por el fabricante de la luminaria o entidad OEC acreditada.
9. Anexos

Anexo 1: Tabla de verificación de documentación general de las empresas.

Anexo 2: Tablas de verificación de los requerimientos técnicos exigibles a cumplir por la luminaria y sus elementos integrantes.

Anexo 3: Tablas de verificación de informes de Pruebas y Certificados emitidos por OEC acreditada sobre la luminaria y sus elementos integrantes.

Anexo 4: Tablas de verificación de los informes de Pruebas y Certificados emitidos por el fabricante de la luminaria o entidad OEC acreditada.

Anexo 5: Cálculos lumínicos de referencia.

Revisión 12
Abril-2022

1. Objeto y alcance

El gran desarrollo de la tecnología SSL (Solid State Lighting), y especialmente el LED (Light Emitting Diode) de alta potencia como fuente de luz para su aplicación en luminarias de alumbrado exterior, ha motivado la aparición en el mercado de productos que implantan esta tecnología para sustituir a la iluminación convencional.

Estas innovaciones pueden traer consigo grandes beneficios si se constata que se obtienen los resultados lumínicos objetivo, se consiguen instalaciones de alumbrado energéticamente más eficientes, se reducen los costes de mantenimiento y queda garantizada su durabilidad.

En cuanto a la propia tecnología LED es importante destacar que los parámetros proporcionados por los fabricantes del LED (del propio diodo emisor) no son extrapolables al funcionamiento de estos una vez incorporados a una luminaria, ya que variarán durante su periodo de funcionamiento según el específico diseño de esta. Fundamentalmente se debe a que los fabricantes del diodo caracterizan sus LED en condiciones nominales, que diferirán de las condiciones de funcionamiento reales en la propia luminaria. Por este motivo, los fabricantes de luminarias LED proporcionarán de forma clara, concisa, realista y normalizada, las características y parámetros técnicos de sus luminarias, posibilitando la comparativa entre productos de diferentes fabricantes.

De manera análoga la propuesta de aplicación de tecnología LED en alumbrado exterior deberá ser suficientemente razonada mediante el correspondiente estudio luminotécnico, el

análisis energético y las características técnicas y requisitos normativos del producto empleado.

En el Reglamento de Eficiencia Energética de Instalaciones de Alumbrado Exterior, publicado el año 2008 (RD1890/2008), no se contempló la aplicación de esta tecnología LED, sin embargo, sí ha sido recogida en su Guía de Interpretación publicada en junio 2013. Este hecho recomienda la revisión e incorporación de tal reglamento en el presente documento, de forma que quede reflejado en el mismo cualquier especificación técnica que debería reunir cualquier instalación con tecnología LED que quiera proveerse para la reforma o nueva instalación de un alumbrado exterior.

El objetivo del presente documento, elaborado por el Comité Español de Iluminación (CEI) y a iniciativa del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), es desarrollar aquellos conceptos y requerimientos técnicos que han de cumplir los productos técnicos y las propias empresas que ofrezcan tecnología LED y garantizar que los resultados lumínicos, económicos y de explotación, una vez instalados, se corresponden con los presentados en los estudios previa-mente realizados.

Desde la primera edición de este documento, en mayo de 2011, la tecnología LED se ha beneficiado de una evolución tecnológica y normativa que ha hecho necesarias regulares revisiones y actualizaciones de este documento, la primera en enero de 2015 y ahora esta revisión 12, en abril de 2022.

2. Definiciones

Se enumeran y definen a continuación los principales elementos integrantes de las luminarias con tecnología led de alumbrado exterior y sus características específicas:

2.1. Luminaria

Dispositivo de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias fuentes de luz y que comprende todos los elementos necesarios para el soporte, la fijación, la protección de las fuentes de luz y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación, así como los elementos que permitan su fijación a soportes, de forma que todo el conjunto cumpla con las especificaciones marcadas en la normativa vigente.

2.2. Tecnología LED

Punto de luz LED: conjunto que incorpora una luminaria con tecnología LED y, en caso necesario, su soporte y elementos necesarios para su funcionamiento.

Luminaria LED: luminaria que incorpora la tecnología LED como fuente de luz y la provee de unas condiciones de funcionamiento, rendimiento, vida, etc., propias de esta tecnología.

Módulo LED: sistema comprendido por uno o varios LED individuales que puede incorporar otros elementos tales como circuitos impresos, disipadores térmicos, sistemas ópticos y conexiones eléctricas. Su diseño y características modificarán las cualidades y garantías que el propio fabricante de LED individual ofrece, haciendo así necesaria su certificación y pruebas de funcionamiento en su integración en la luminaria y para la correcta aplicación de sus características.

Fuente de luz LED: Se entiende por fuente de luz LED (Light Emitting Diode) a un diodo compuesto por la superposición de varias capas de material semiconductor que emite luz en una o más longitudes de onda cuando es polarizado correctamente. Un diodo es un dispositivo que permite el paso de la corriente en una única dirección y su correspondiente circuito eléctrico se encapsula en una carcasa plástica, de resina epoxi o cerámica según las diferentes tecnologías.

Compartimento Óptico: parte de la luminaria donde se ubica el módulo LED.

Dispositivo de alimentación y control electrónico (“DRIVER”): elemento auxiliar utilizado para regular el funcionamiento de un módulo LED que adecúa la energía eléctrica de alimentación recibida por la luminaria a los parámetros exigidos para un correcto funcionamiento del sistema.

Sistema Retrofit: elemento de tecnología LED para la sustitución directa, en luminaria existente, de otras fuentes de luz y equipos auxiliares asociados. Precisa una justificación fotométrica, mecánica y térmica del comportamiento de todo el sistema donde se encuentra alojado (luminaria clásica de instalación existente) y la asunción de la responsabilidad sobre la nueva luminaria, su necesaria certificación y marcado CE; declaración de conformidad. (Ver apartado 2.4)

Otros elementos integrantes de una luminaria:

Nodos de comunicación

Dispositivo hardware conectado al Driver de la luminaria, que funciona como un punto de conexión a una red de comunicaciones. Puede recoger, transmitir y almacenar la información necesaria. Los nodos se utilizan en aquella red de alumbrado donde los dispositivos o luminarias en este caso necesitan conectarse a Internet, ya sea de forma directa o a través de un Gateway, con el objeto de poder controlar el Driver en remoto para establecer el nivel de regulación deseado sobre la luminaria.

Sensores

Dispositivo que capta magnitudes físicas (variaciones de luz, temperatura, sonido, etc.) u otras alteraciones de su entorno, que pueden conectarse directamente al nodo de comunicaciones o al Driver para poder compartir los datos recogidos de las magnitudes dadas.

Protectores Sobretensiones

También conocidos como SPD (Surge Protection Device), es un dispositivo diseñado para proteger dispositivos eléctricos de picos de tensión ya que gestionan o administran la energía eléctrica de un dispositivo electrónico conectado a este.

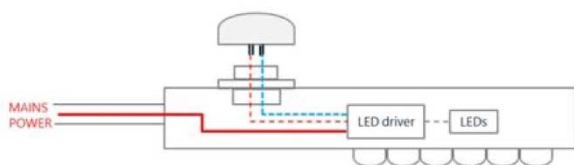
Conectores para dispositivos externos a la luminaria

Son conectores externos que se montan en las luminarias para poder conectar dispositivos a las luminarias, ya sean nodos o sensores principalmente, y están destinados a la iluminación inteligente del alumbrado público.

- **Tipo Zhaga (zD4i)**

Conector de baja tensión en corriente continua, que combina las especificaciones de conectividad para exteriores del Libro 18 versión 2 de Zhaga, con las especificaciones D4i de la DiiA para el protocolo DALI intraluminaria. Esta certificación cubre todas las características y funciones críticas, como la adecuación mecánica, la comunicación digital, la generación de informes de datos y los requisitos de alimentación dentro de una sola luminaria, garantizando una interoperabilidad plug&play de las luminarias (drivers) y de sensores que pueden ser integrados en la misma luminaria bajo estos mismos conectores.

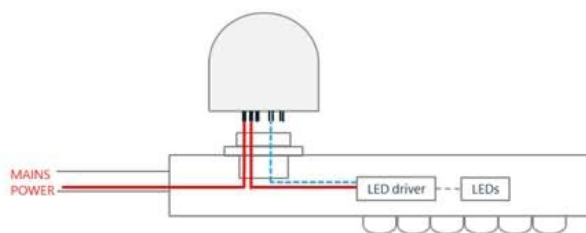
- Esquema de arquitectura:



- **Tipo Nema**

Conector de tensión directa a red eléctrica de 230V y 50 Hz, que conforme a la norma ANSI C136.41, proporciona una conexión entre el Driver de la luminaria y el nodo de control y comunicación. Este conector permite así mismo el uso de sensores de luz natural o fotocélulas que regulan el encendido o apagado de luminarias en redes no dedicadas al alumbrado o el uso de nodos de control y comunicación para la gestión remota del alumbrado con generación de informes de datos y garantizando la interoperabilidad plug&play de las luminarias (drivers) y de sensores que pueden ser integrados en la misma luminaria de manera mecánica en conexión directa.

- Esquema de arquitectura:



2.3. Vida útil estimada para una luminaria

La vida útil estimada de una luminaria es el periodo de tiempo en la que ésta funciona sin llegar a perder más de un porcentaje determinado de su flujo lumínico inicial. Está basada en la vida útil de todos los componentes que forman la misma.

Los elementos que determinan la vida de la luminaria son la envolvente, los soportes, el LED, el módulo LED, el driver y el resto de los componentes que pueden llegar a conformarla. Aunque los LED sigan el estándar LM80 aparecen nuevos factores que afectan a su vida útil como son la temperatura interior, la corriente de funcionamiento y las condiciones ambientales.

En base a unos ensayos estandarizados (LM80) y un método de extrapolación (TM21) es posible establecer la depreciación de flujo luminoso de una fuente de luz de tecnología led en el tiempo según las condiciones de uso.

LM 80: es el estándar de la Sociedad de Ingeniería de la Iluminación de Norteamérica (IESNA) aprobado para el mantenimiento del flujo luminoso de fuentes de luz LED. LM-80-08 se aplica al paquete de LED, matriz o módulo, no a un sistema completo (luminaria). El estándar no proporciona orientación para la extrapolación de los resultados de las pruebas.

TM 21: es el método estándar de la Sociedad de Ingeniería de la Iluminación de Norteamérica (IESNA) aprobado para tomar datos de LM-80 y realizar proyecciones de vida. Los estándares se aplican a la proyección de vida del paquete de LED, matriz o módulo. Los resultados suelen utilizarse luego para extrapolar la vida útil de una fuente LED dentro de un sistema (luminaria o lámpara LED) conociendo la temperatura de funcionamiento del LED en dicho sistema.

En lo que se refiere a su comportamiento en el tiempo, los datos de la vida del led se obtienen inicialmente de la LM 80 y se extrapolan a partir de la TM 21 normalmente a una temperatura específica de 25°C.

2.3.1. Vida útil del LED: depreciación de flujo estimado

La vida útil de un LED es el tiempo en el que funciona sin perder cierta cantidad de flujo luminoso. Se garantiza en función de la corriente a la que se alimente y de su temperatura de funcionamiento según su temperatura de la unión (T_j), y todo ello respecto a la temperatura ambiente o de ensayo (T_a). Se expresa con los siguientes parámetros:

- Lxx: Mantenimiento de flujo luminoso
- Byy: Probabilidad de pérdida de flujo luminoso
- Tiempo en horas

Lxx= Definido normalmente como L70, L80 o L90. Indica el porcentaje de flujo luminoso respecto al inicial que va a presentar la luminaria tras un periodo de tiempo determinado, el cual será más o menos elevado dependiendo de las características del LED, la corriente de funcionamiento y el diseño de la propia luminaria.

Byy = describe el porcentaje de los LEDs que se sitúan por debajo de un nivel de flujo luminoso (Lxx).

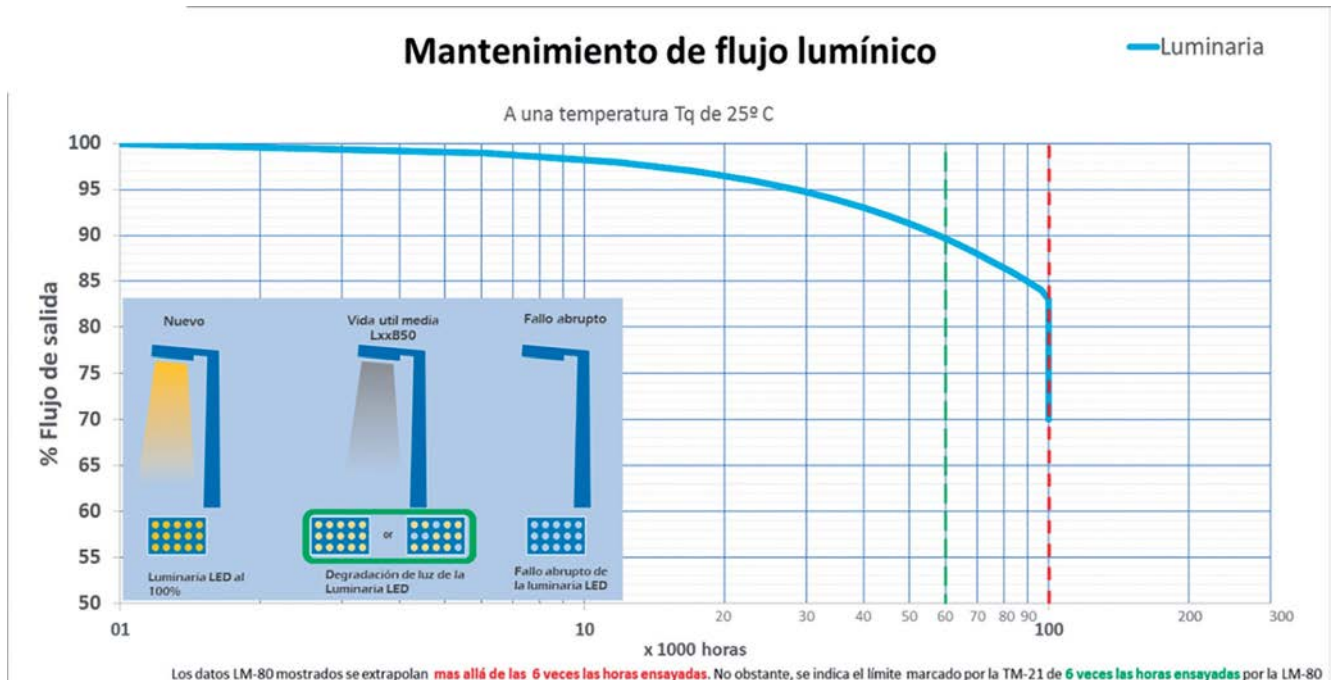
Para una temperatura ambiente determinada se establece el valor de vida útil como "**Lxx Byy zzh**" donde zz indica el tiempo en horas para el cual un conjunto de LEDs de la luminaria mantiene un valor igual o superior al xx% del flujo luminoso nominal, siendo yy% el conjunto de los LEDs que puede haber sufrido una mayor depreciación de flujo no alcanzando el valor establecido por xx.

Ejemplo: 50.000horas L80B10, para 25°C de temperatura ambiente, nos indica que a las 50.000 horas el 90% del conjunto de LEDs de la luminaria mantendrán el 80% de su flujo inicial o más, y el 10% pueden sufrir una depreciación superior al 20%.

Ejemplo de gráfica de mantenimiento de flujo lumínico que representa un modelo en concreto de producto a una temperatura específica. (Lxx Byy).

- La línea discontinua verde marca el límite de extrapolación según la TM-21 a partir de las horas ensayadas en el ensayo LM80.
- La línea discontinua roja indica el límite de extrapolación considerable cómo máximo aceptable en este caso particular.

Ejemplo de depreciación de flujo LxxB10 a Tq de 25°C



La grafica expresa el parámetro Lxx B10 hasta 100.000h de funcionamiento.

2.3.2. Vida útil de los componentes

La vida útil de otros componentes de las luminarias LED, como son los “drivers” u otros dispositivos eléctricos o electrónicos, viene determinada por la expectativa de vida útil indicada por el propio fabricante del componente en unas condiciones de funcionamiento y certificaciones concretas.

2.4. Certificación, Marcados y Estándares

Para la puesta en el mercado europeo del producto de iluminación éste debe estar certificado para tal efecto según las directivas y reglamentos europeos por organismos autorizados para este fin, tal y como se define a continuación.

Marcado CE: Conformité Européenne. Significa que ese producto cumple con los requisitos de seguridad para su comercialización y puede circular libremente por la Unión Europea. En el caso de luminarias, componentes y accesorios, el marcado CE se rige por lo dispuesto en la antigua directiva 89/106/CE y por el Reglamento Europeo de Productos de Construcción (UE) N.º 305/2011.

Con el marcado CE de un producto de iluminación, el fabricante auto certifica que aquel producto cumple con la normativa que le es de aplicación, en base a unos ensayos realizados en laboratorios propios o externos de unas luminarias o modelos tipo, no de todo el proceso productivo.

ENAC: Entidad Nacional de Acreditación. Es la entidad designada por el Estado para operar en España como el único organismo nacional de acreditación, en aplicación del reglamento (CE) 765/2008 que regula el funcionamiento de la acreditación en Europa.

Acreditación ENAC: La acreditación es la herramienta establecida a escala internacional para generar confianza sobre la correcta ejecución de un determinado tipo de actividades, denominadas actividades de la evaluación de la conformidad y que incluyen ensayos, calibraciones, inspecciones, certificaciones y verificaciones entre otras. En lo que se refiere a este documento, el alcance de esta acreditación será conforme a la norma de referencia.

Organismo de Evaluación de la Conformidad (OEC) acreditado por ENAC o equivalente europeo: cuando en este documento se señala el OEC acreditado por ENAC o equivalente europeo se está refiriendo a una entidad (laboratorio de ensayo o entidad de certificación de producto) acreditada por ENAC o por otro organismo de acuerdo con el Reglamento

(CE) nº 765/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos. Es obligatorio que el OEC esté acreditado para la norma a certificar; comprobándose si el alcance de la acreditación incluye la norma en cuestión.

Informes de pruebas emitidos por OEC acreditado: Es el documento que recoge los resultados de uno o varios ensayos realizados sobre el producto de acuerdo con un procedimiento específico que tratará de dar conformidad al mismo con una norma previamente establecida.

En ocasiones, los informes de ensayo pueden incluir partes del ensayo no amparadas por la acreditación en cuyo caso la entidad emisora del documento las debe identificar de manera inequívoca.

Certificados emitidos por OEC acreditado: El certificado de producto es un documento en el cual un organismo independiente denominado entidad certificadora verifica y asegura que los productos suministrados por un fabricante son conformes con las exigencias técnicas de una o varias normas.

Equivalentes a ENAC (EA – European Accreditation): Como ejemplo: UKAS (Reino Unido), BELAC (Bélgica), COFRAC (Francia), DAkkS (Alemania), ACCREDIA (Italia), PCA (Polonia), IPAC (Portugal), RVA (Holanda), etc. Esta información está actualizada en la web de la EA (European Accreditation):

<https://european-accreditation.org/ea-members/directory-of-ea-members-and-mla-signatories/>

EN: European Norm. Norma Europea en nuestro caso de aplicación para las luminarias y sus componentes.

UNE: Es el único Organismo de Normalización en España, designado por el Ministerio de Economía, Industria y competitividad y con sus actividades impulsa el desarrollo de la infraestructura de la calidad. UNE representa los intereses de las empresas españolas en los organismos europeos e internacionales. (ISO, IEC, COMPANT, CEN, CENELEC y ETSI).

3. Legislación aplicable

Todos los productos incluidos en este ámbito están sometidos **obligatoriamente al marcado CE**, que indica que todo elemento o componente que exhibe dicho marcado cumple con la siguiente legislación y cualquier otra asociada que encada momento sea de aplicación.

En la actualidad, las luminarias de alumbrado exterior, y en concreto aquellas que incorporan tecnología LED, están sometidas a la siguiente Legislación:

- REAL DECRETO 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión. Por el que se traspone la DIRECTIVA 2014/35/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- REAL DECRETO 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos. Por el que se traspone la DIRECTIVA 2014/30/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.
- REAL DECRETO 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- REAL DECRETO 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía Reglamento N° 1194/2012 de la Comisión de 12 de diciembre de 2012, por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE a las lámparas direccionales, lámparas LED y sus equipos. Incluidas sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1890/2008, que aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 y su Guía de Interpretación.
- Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 a ITC-BT-51.
- Reglamento (UE) 2019/2020 DE LA COMISIÓN de 1 de octubre de 2019 por el que se establecen requisitos de diseño ecológico para las fuentes luminosas y los mecanismos de control independientes con arreglo a la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y se derogan los Reglamentos (CE) n.º 244/2009, (CE) n.º 245/2009 y (UE) n.º 1194/2012 de la Comisión (Texto pertinente a efectos del EEE)
- Reglamento Delegado (UE) 2019/2015 DE LA COMISIÓN de 11 de marzo de 2019 por el que se complementa el Reglamento (UE) 2017/1369 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las fuentes luminosas y se deroga el Reglamento Delegado (UE) n.º 874/2012 de la Comisión
- Legislación autonómica y local aplicable.



4. Documentación general de la empresa

Con objeto de contribuir a la fiabilidad técnica de los productos, de las instalaciones, las empresas que fabriquen, distribuyan o instalen los productos de tecnología led para

instalaciones de alumbrado exterior deberán entregar cumplimentadas las tablas incluidas en el **Anexo 1**, así como adjuntar los certificados allí requeridos.

5. Requerimientos técnicos exigibles a cumplir por la luminaria y sus elementos integrantes

5.1. Luminarias

El diseño técnico de una luminaria puede dar como resultado importantes diferencias de comportamiento. Incluso si dos luminarias están basadas en el mismo tipo de LED su comportamiento puede ser muy diferente según la configuración y el diseño elegido.

La mayoría de las especificaciones iniciales, como la potencia consumida, el flujo, espectro y características de color, así como la eficacia Lm/W y matriz de intensidad luminosa, se tienen que medir para el conjunto de la luminaria completa, especificándose la temperatura ambiente a las que se realizan las medidas (normalmente 25°C). El motor fotométrico estará basado en un sistema de principio de óptica con PCB mediante el principio de adición fotométrica con el uso de múltiples fuentes de luz tipo LED. Cada uno de estos LEDs estará asociado a una lente específica, y la luminaria en su totalidad generará la distribución fotométrica de salida determinada. De esta manera la calidad y mantenimiento de la fotometría queda garantizada ante el fallo de uno o varios LEDs.

Los datos fotométricos exigibles para la luminaria utilizada en el proyecto son:

- Curva fotométrica de la luminaria
- Curva del factor de utilización de la luminaria
- Flujo luminoso global emitido por la luminaria
- Flujo hemisférico superior instalado (FHS_{inst}) a 0 grados de inclinación.
- Temperatura de color en K de la luz emitida por la luminaria
- CRI

El factor de potencia de la luminaria deberá ser como mínimo **0,9** a carga máxima

Se deberán entregar cumplimentadas las tablas del **Anexo 2**.

Condiciones técnicas mínimas que cumplir y documentos a presentar por las luminarias según el tipo de aplicación:

a) LUMINARIA MODELO FUNCIONAL

- Marca y modelo
- Ficha técnica del producto, donde se describan sus características, dimensiones, prestaciones y parámetros técnicos de funcionamiento.
- Marcado CE de la luminaria: Declaración de Conformidad.

• **MATERIALES.** El cuerpo y la fijación de la luminaria, estará formada por piezas de fundición de aluminio inyectado de aleación del tipo ENAC-43000, ENAC-43100, ENAC43400, ENAC 44100, ENAC 44300, ENAC 47100 según la norma UNE EN 1706 o extrusión de aluminio tipo EN AW 6063 según la norma EN 755-9 y EN 12020 con tratamiento térmico mínimo T5/ T6 según la norma EN 755-2:2009 y anodizado o aluminio laminado tipo EN AW 5754 según la norma EN 485-2 o de acero inoxidable AISI-304 - 316 o de polímero técnico de alta calidad estabilizado a radiaciones UV según UNE-EN ISO 4892-3:2014. En el caso de utilización de estas aleaciones de aluminio, se priorizarán las de menor contenido en cobre puesto que este componente hace que disminuya la resistencia frente a la corrosión, así como las de una mayor protección en el tratamiento de acabado mediante pintura en polvo que garantice la protección contra dicha corrosión. El fabricante deberá dar una garantía específica, que podrá ser independiente de la de los elementos auxiliares. Se encuentran escritas de menor a mayor contenido de Cu.

- Sustitución independiente de los sistemas integrantes compartimento óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares
- Grado de protección de la luminaria IP66*
- Grado de protección mínimo de la luminaria IK08.
- La luminaria deberá disponer de al menos 5 distribuciones fotométricas diferentes.
- Flujo hemisférico superior instalado máximo permitido (FHS_{inst}) $\leq 3\%$, con excepción de zonas clasificadas.
- Rango mínimo de funcionamiento para temperaturas ambiente desde -10°C a 35°C.
- Eficacia mínima de la luminaria en función del tipo del LED (lm/W):

TIPO DE LED	lm/W (CRI 70)	lm/W (CRI 80)
LED 4000K	120	110
LED 3000K	110	100
LED 2700K	100	90
LED 2200K	90	80
LED PC-ÁMBAR (Phosphor-Converted)	70**	
LED ÁMBAR PURO (monocromático)	40**	

- Medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, potencia total consumida por luminaria con todos sus componentes y factor de potencia.
- Clase eléctrica disponible clase I o clase II
- A efectos de valoración en cálculos, la vida útil estimada de una luminaria se considerará como máximo en 100.000 horas, a una temperatura ambiente de 25°C, especificando en todo momento la Lxx y Byy.

* El IP66 es el requisito necesario para una aplicación de alumbrado público, ambiental o funcional. El cumplimiento del grado IP66 debe ser siempre justificado mediante certificación expresa, ya que aunque se presente otro diferente como puede ser el IP67 o IP68 en ningún caso cubren el valor de protección IP66, que es el idóneo para alumbrado público y tienen unos protocolos de ensayo diferentes.

** No tiene CRI

b) LUMINARIA MODELO AMBIENTAL

- Marca y modelo
- Ficha técnica del producto, donde se describan sus características, dimensiones, prestaciones y parámetros técnicos de funcionamiento.
- Marcado CE de la luminaria: Declaración de Conformidad.
- MATERIALES. El cuerpo y la fijación de la luminaria, estará formada por piezas de fundición de aluminio inyectado de aleación del tipo EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC 43400, EN AC 44100, EN AC 44300, EN AC 47100 según la norma UNE EN 1706 o extrusión de aluminio tipo EN AW 6063 según la norma EN 755-9 y EN 12020 con tratamiento térmico mínimo T5/T6 según la norma EN 755-2:2009 y anodizado aluminio laminado tipo EN AW 5754 según la norma EN 485-2 o de acero inoxidable AISI-304 - 316 o de polímero técnico de alta calidad estabilizado a radiaciones UV según UNE-EN ISO 4892-3:2014. En el caso de utilización de aleaciones de aluminio, se priorizarán las de menor contenido en cobre puesto que este componente hace que disminuya la resistencia frente a la corrosión, así como las de una mayor protección en el tratamiento de acabado mediante pintura en polvo que garantice la protección contra dicha corrosión. El fabricante deberá dar una garantía específica, que podrá ser independiente de la de los elementos auxiliares. Se encuentran descritas de menor a mayor contenido de Cu.
- Sustitución independiente de los sistemas integrantes bloque óptico (modulo y lente) y equipos auxiliares.
- Grado de protección (IP) grupo óptico y del resto de componentes eléctricos o su compartimento, IP66*.
- Grado de protección mínimo de la luminaria IK08.
- La luminaria deberá disponer de al menos 3 distribuciones fotométricas diferentes.

- Flujo hemisférico superior instalado máximo permitido (FHS_{inst}) = 5%, con excepción de zonas clasificadas
- Eficacia mínima de la luminaria en función del tipo del LED (lm/W):

TIPO DE LED	lm/W (CRI 70)	lm/W (CRI 80)
LED NEUTRO 4000K	90	80
LED CÁLIDO 3000K	85	75
LED CÁLIDO 2700K	70	60
LED CÁLIDO 2200K	60	50
LED PC-ÁMBAR (Phosphor-Converted)	55**	
LED ÁMBAR PURO (monocromático)	35**	

- Medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, potencia total consumida por luminaria con todos sus componentes y factor de potencia.
- Clase eléctrica disponible clase I o clase II
- A efectos de valoración en cálculos, la vida útil estimada de una luminaria se considerará como máximo en 100.000 horas, a una temperatura ambiente de 25°C, especificando en todo momento la L_{xx} y Byy .

* El IP66 es el requisito necesario para una aplicación de alumbrado público, ambiental o funcional. El cumplimiento del grado IP66 debe ser siempre justificado mediante certificación expresa, ya que aunque se presente otro diferente como puede ser el IP67 o IP68 en ningún caso cubren el valor de protección IP66, que es el idóneo para alumbrado público y tienen unos protocolos de ensayo diferentes.

** No tiene CRI

c) LUMINARIA MODELO FAROL

- Marca y modelo
- Ficha técnica del producto, donde se describan sus características, dimensiones, prestaciones y parámetros técnicos de funcionamiento.
- Marcado CE de la luminaria: Declaración de Conformidad.
- Sustitución independiente de los sistemas integrantes bloque óptico (modulo y lente) y equipos auxiliares.
- Grado de protección (IP) grupo óptico y del resto de componentes eléctricos o su compartimento, IP66*.
- Grado de protección mínimo de la luminaria IK08.
- La luminaria deberá disponer de al menos 3 distribuciones fotométricas diferentes.
- Flujo hemisférico superior instalado máximo permitido (FHS_{inst}) = 5%, con excepción de zonas clasificadas.
- Eficacia mínima de la luminaria en función del tipo del LED (lm/W):

TIPO DE LED	lm/W (CRI 70)	lm/W (CRI 80)
LED 4000K	80	70
LED 3000K	70	60
LED 2700K	65	55
LED 2200K	60	50
LED PC-ÁMBAR (Phosphor-Converted)	55**	
LED ÁMBAR PURO (monocromático)	35**	

- Medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, potencia total consumida por luminaria con todos sus componentes y factor de potencia.
- Clase eléctrica disponible clase I o clase II
- A efectos de valoración en cálculos, la vida útil estimada de una luminaria se considerará como máximo en 100.000 horas, a una temperatura ambiente de 25°C, especificando en todo momento la Lxx y Byy.

* El IP66 es el requisito necesario para una aplicación de alumbrado público, ambiental o funcional. El cumplimiento del grado IP66 debe ser siempre justificado mediante certificación expresa, ya que aunque se presente otro diferente como puede ser el IP67 o IP68 en ningún caso cubren el valor de protección IP66, que es el idóneo para alumbrado público y tienen unos protocolos de ensayo diferentes.

** No tiene CRI

d) LUMINARIA MODELO PROYECTOR

- Marca y modelo
- Ficha técnica del producto, donde se describan sus características, dimensiones, prestaciones y parámetros técnicos de funcionamiento.
- Marcado CE de la luminaria: Declaración de Conformidad.
- MATERIALES. El cuerpo y la fijación de la luminaria, estará formada por piezas de fundición de aluminio inyectado de aleación del tipo EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC 43400, EN AC 44100, EN AC 44300, EN AC 47100 según la norma UNE EN 1706 o extrusión de aluminio tipo EN AW 6063 según la norma EN 755-9 y EN 12020 con tratamiento térmico mínimo T5/T6 según la norma EN 755-2:2009 y anodizado o aluminio laminado tipo EN AW 5754 según la norma EN 485-2 o de acero inoxidable AISI-304 - 316 o de polímero técnico de alta calidad estabilizado a radiaciones UV según UNE-EN ISO 4892-3:2014. En el caso de utilización de aleaciones de aluminio, se priorizarán las de menor contenido en cobre puesto que este componente hace que disminuya la resistencia frente a la corrosión, así como las de una mayor protección en el tratamiento de acabado mediante pintura en polvo que garantice la protección contra dicha corrosión. El fabricante deberá dar una garantía específica, que podrá ser independiente de la de los elementos auxiliares. Se encuentran descritas de menor a mayor contenido de Cu.
- Sustitución independiente de los sistemas integrantes bloque óptico (modulo y lente) y equipos auxiliares.
- La luminaria deberá disponer de al menos 3 distribuciones fotométricas diferentes con al menos 1 asimétrica frontal.

- Grado de protección de luminaria de IP66*.
- Grado de protección mínimo de la luminaria IK08.
- Flujo hemisférico superior instalado máximo permitido (FHS_{inst}) = 3 %, con excepción de zonas clasificadas.
- Eficacia mínima de la luminaria en función del tipo del LED (lm/W):

TIPO DE LED	lm/W (CRI 70)	lm/W (CRI 80)
LED 4000K	120	110
LED 3000K	115	105
LED 2700K	95	85
LED 2200K	85	75
LED PC ÁMBAR (Phosphor-Converted)	70**	
LED ÁMBAR PURO (monocromático)	40**	

- Medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, potencia total consumida por luminaria con todos sus componentes y factor de potencia.
- Clase eléctrica disponible clase I o clase II
- A efectos de valoración en cálculos, la vida útil estimada de una luminaria se considerará como máximo en 100.000 horas, a una temperatura ambiente de 25°C, especificando en todo momento la Lxx y Byy.

* El IP66 es el requisito necesario para una aplicación de alumbrado público, ambiental o funcional. El cumplimiento del grado IP66 debe ser siempre justificado mediante certificación expresa, ya que aunque se presente otro diferente como puede ser el IP67 o IP68 en ningún caso cubren el valor de protección IP66, que es el idóneo para alumbrado público y tienen unos protocolos de ensayo diferentes.

** No tiene CRI

e) SISTEMA RETROFIT

- El Sistema Retrofit normalmente debe ser aplicable a luminarias especiales que por su diseño, forma, características y materiales empleados en su construcción no puedan ser reemplazados y que requieran de esta solución.
- Marca y modelo
- Ficha técnica del producto, donde se describan sus características, dimensiones, prestaciones y parámetros técnicos de funcionamiento.
- Marcado CE de la luminaria nueva resultante: Declaración de Conformidad.
- Grado de protección (IP) grupo óptico y del resto de componentes eléctricos o su compartimento IP66*.
- Grado de protección (IK) mínimo de la luminaria 08.
- La luminaria deberá disponer de al menos 3 distribuciones fotométricas diferentes.
- Su eficacia mínima será la correspondiente al modelo de luminaria que vaya a sustituir (ambiental o farol según el presente documento).**
- Medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, potencia total consumida por luminaria con todos sus componentes y factor de potencia.
- Clase eléctrica disponible clase I o clase II

A efectos de valoración en cálculos, la vida útil estimada de una luminaria se considerará como máximo en 100.000 horas, a una temperatura ambiente de 25°C, especificando en todo momento la Lxx y Byy

Se recomienda que cualquier luminaria solo debe ser actualizada a tecnología LED por el fabricante de esta, ya que es el único que conoce el diseño como para poder realizar dicha actualización con garantía.

La modificación de una luminaria ya instalada y equipada con lámpara de descarga o de otra tecnología, adaptándolo a diferentes soluciones con fuentes de luz tipo LED (ya sea mediante "lámparas de reemplazo", "sustitución del sistema óptico" o "sistema LED Retrofit") implica operaciones técnicas, mecánicas y/o eléctricas (por ejemplo, desconectar o puentear el equipo existente). Esto compromete la seguridad y las características de la luminaria original y puede generar diferentes problemas en el ámbito de seguridad, compatibilidad electromagnética, marcado legal, distribución fotométrica, características de disipación térmica, flujo, eficiencia de la luminaria, consumo, vida útil y garantía.

En estos casos, el producto resultante de las modificaciones anteriormente mencionadas se convierte en una nueva luminaria; por tanto, quien efectúa dichas modificaciones pasa a convertirse en fabricante de ésta, siéndole aplicable la totalidad de la Legislación y Normativa, así como la responsabilidad sobre el producto, sobre su correcto funcionamiento, sobre la seguridad eléctrica y mecánica tanto del producto como de la instalación eléctrica asociada. Todo fabricante de retrofits debe entregar una hoja de instrucciones que señalará como se debe instalar el kit en la luminaria en concreto.

* El IP66 es el requisito necesario para una aplicación de alumbrado público, ambiental o funcional. El cumplimiento del grado IP66 debe ser siempre justificado mediante certificación expresa, ya que aunque se presente otro diferente como puede ser el IP67 o IP68 en ningún caso cubren el valor de protección IP66, que es el idóneo para alumbrado público y tienen unos protocolos de ensayo diferentes.

** El flujo y distribución luminosos de un retrofit cambiará en el momento en que se introduzca en una envolvente con lo que se deben exigir los ensayos tanto fotométricos como eléctricos de la luminaria completa y no del retrofit y módulo de led de forma independiente.

5.2. Componentes

5.2.1. Fuente Luminosa tipo LED

Los LEDs utilizados para conformar el compartimento óptico de la luminaria deberán presentar la siguiente documentación:

- Marca, modelo y fabricante del LED. Se adjuntará siempre la ficha técnica del LED utilizado, en la que aparecerán todas sus características de funcionamiento, flujo luminoso, reproducción cromática, temperatura de color, curva espectral a la temperatura de color empleada, y características eléctricas.

Se deberán entregar cumplimentadas las tablas del **Anexo 2**.

5.2.2. Módulo LED

El módulo LED de la luminaria se deberá conformar con los LEDs antes mencionados. Para su correcta identificación, se deberá presentar la siguiente información:

- Número de LEDs dispuestos en cada uno de los módulos propuestos con la luminaria.
- Temperatura de color, curva espectral e CRI utilizados en la luminaria presentada, siendo recomendadas las siguientes:
 - Blanco, de (2200 a 4000) K con una tolerancia de ± 300 K
 - PC ámbar (Phosphor-Converted)
 - Ámbar Puro (monocromático)
- Flujo luminoso
- Corriente de alimentación del módulo LED para la luminaria propuesta
- Marcado CE: Declaración de conformidad.

Se deberán entregar cumplimentadas las tablas del **anexo 2**.

5.2.3. Dispositivo de Alimentación y Control (“Driver”)

El Driver, o dispositivo de alimentación y control empleado en la luminaria para su uso sobre el módulo luminoso, debe ser elementos independientes y siempre con posibilidad de su reemplazo independiente. Además, se aportarán los datos y se cumplirán las características técnicas dadas a continuación:

- Marca, modelo y fabricante.

Se adjuntará siempre la ficha técnica del “Driver” utilizado, en la que aparecerán todas sus características de funcionamiento.

- Marcado CE: Declaración de Conformidad.

Se deberán entregar cumplimentadas las tablas del **anexo 2**.

5.2.4. Otros Dispositivos Eléctricos o Electrónicos

El avance tecnológico de las luminarias de alumbrado exterior hace posible el hecho de que se integren otros dispositivos, ya sean de protección eléctrica o de control para su telegestión, siendo necesario especificar estos dispositivos, así como incluir en la documentación a presentar sobre las luminarias, tanto la ficha técnica como el marcado CE de cada uno de dichos dispositivos.

Las luminarias en alumbrado exterior deberán estar protegidas contra sobretensiones transitorias a través de la redde hasta 6kV/3kA en modo diferencial (entre fase y neutro) en el caso de luminarias Clase II y de hasta 10kV/10kA en modo común (entre fase/neutro y tierra) en el caso de que exista un punto de la luminaria conectada a tierra.

Según el REBT todos los cuadros eléctricos en los que se instalen luminarias LED estén dotados de protección contra sobretensiones permanentes y transitorias.

Debido a la carga electrostática, se recomienda que en las instalaciones que se realicen sobre postes de material aislante (plástico, hormigón, madera,) las luminarias estén dotadas de un dispositivo de protección contra descargas electrostáticas (excepto cuando las luminarias sean completamente de material aislante en cuyo caso esta protección no es necesaria).

Estos otros dispositivos que se incorporen deberán aportar la siguiente documentación:

- Marca, modelo y fabricante.
- Se adjuntará siempre la ficha técnica, en la que aparecerán todas sus características de funcionamiento
- Marcado CE: Declaración de Conformidad.

Se deberán entregar cumplimentadas las tablas del **Anexo 2**

6. Cálculos lumínicos exigibles para el cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior. REEIAE (R.D.1890/2008)

El cumplimiento del REEIAE no se circunscribe exclusivamente a la utilización de luminarias de elevada eficiencia energética y reducida contaminación lumínica, sino que precisa que estos equipos aporten unas prestaciones luminotécnicas concretas para su instalación específica en cada uno de los distintos viales del municipio a los que van destinados.

Estas prestaciones están definidas por las características fotométricas de cada luminaria en función de su ubicación, tipología, características del vial a iluminar y del nivel de

iluminación requerido para éste, así como por las uniformidades obtenidas con su distribución.

Para poder verificar que la instalación propuesta es luminotécnicamente adecuada, la empresa deberá efectuar y aportar en su documentación los cálculos fotométricos y de eficiencia energética de sus luminarias para cada tipología de vial o espacio a iluminar en el municipio y para cada modelo de luminaria. A tal fin, en el **Anexo 5** se facilita un conjunto de secciones y aplicaciones donde seleccionar aquellas que más se adecuen a las tipologías de esos viales o espacios a iluminar.

7. Informes de Pruebas y Certificados emitidos por OEC sobre la luminaria y sus elementos integrantes.

Se deberán aportar los siguientes informes de pruebas o certificados de producto emitidos por OEC acreditada por ENACo equivalente europeo, de la luminaria y componentes que forman parte de la propuesta, verificando las características indicadas por el fabricante, debiendo cumplir los valores de referencia.

Pruebas o certificados emitidos por OEC acreditada ENAC o equivalente europeo. En ocasiones, los informes de ensayo pueden incluir partes del ensayo no amparadas por la acreditación en cuyo caso la entidad emisora del documento las debe identificar de manera inequívoca.

Se deberán entregar los informes o certificados determinados en el **anexo 3**.

Alcance del acreditador

1. Documento del alcance de la acreditación del certificador/es de estos informes o certificados.

Requisitos de Seguridad:

2. UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
3. UNE EN 60598-2-3 o UNE EN 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público o proyectores.
4. UNE EN 62471 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas, o por su norma de aplicación IEC/TR 62778
5. Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria: conjunto óptico y general, según norma UNE-EN 60598. *(Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria)*
6. Ensayo de grado de protección contra los impactos mecánicos externos según norma UNE-EN 62262. *(Este ensayo*

puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria)

Compatibilidad Electromagnética:

7. UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica *(equipos con corriente de entrada 16 A por fase)*
8. UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
9. UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.

Componentes de las luminarias

10. UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad. *(Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria.)*
11. UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
12. UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

Materiales de las luminarias

13. Informe de ensayo en relación al material que compone el cuerpo y la fijación de las luminarias conforme al punto 5.1 en el apartado que corresponda.
 - a. Luminaria modelo funcional
 - b. Luminaria modelo ambiental
 - c. Luminaria modelo farol
 - d. Luminaria modelo proyector

8. Informe de pruebas o certificados emitidos por el fabricante de la luminaria u OEC acreditada.

El informe de pruebas o certificados emitidos por el fabricante de la luminaria o por una entidad acreditada por ENAC o equivalente europeo, se describe en los siguientes cinco puntos:

1. Marcado CE: Declaración de conformidad, tanto de la luminaria como de sus elementos integrantes. (Propio de la empresa)

Mediciones y ensayos

2. Ensayo fotométrico y matriz de intensidades luminosas acorde con UNE-EN 13032 1:2006+A1:2014: y UNE EN 13032-4:
 - a. Curvas isolux.
 - b. Distribución angular de intensidad luminosa. c. Diagrama del factor de utilización.
 - c. Flujo luminoso total emitido por la luminaria.
 - d. Flujo luminoso al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido FHS_{INST} (ULOR en inglés).
 - e. Porcentaje de flujo luminoso hacia el hemisferio superior ($\%FHS_{inst}$)
 - f. Eficacia (lm/W).

3. Ensayo colorimétrico de la luminaria según la norma UNE EN 13032-4:

- a. Medida del Índice de Reproducción Cromática (mínimo requerido: IRC 70).
- b. Temperatura de color correlacionada en Kelvin, rango de temperatura desde 2700 a 4000K (± 300).
- c. Espectro.
- d. Coordenadas cromáticas.

4. Ensayo de medidas eléctricas de la luminaria:

- a. Tensión.
- b. Corriente de alimentación.
- c. Potencia total consumida.
- d. Factor de potencia.

Nota: Estos dos últimos ensayos pueden estar incluidos de manera conjunta en el ensayo fotométrico y en el de seguridad de la luminaria.

En todos estos ensayos se aceptará como válido un único reporte que englobe cada modelo de luminaria, conforme a:

- En el caso fotométrico, el de mayor número de LEDs diferenciado por cada óptica.
- En el caso de mediciones eléctricas, el de mayor potencia de la luminaria.

9. Anexos

Anexo 1: Tabla de verificación de documentación general de las empresas.

Se deberán entregar las tres tablas completas, con excepción de la segunda y tercera en el caso de que no participe empresa distribuidora o instaladora. En todos los casos se deberá cumplimentar la tabla del fabricante de la luminaria.

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA FABRICANTE DE LA LUMINARIA LED		SI	NO
1	Nombre de la empresa		
2	Actividad social de la empresa		
3	Código Identificación Fiscal		
4	Dirección postal		
5	Dirección correo electrónico		
6	Página/s web		
7	Nº Teléfono y Fax		
8	Persona de contacto		
9	Certificado UNE-EN ISO 9001		
10	Certificado UNE-EN ISO 14001		
11	Catálogo Digital Publicado de Producto		
12	Certificado de la empresa de adhesión a un sistema integrado de gestión de residuos (SIG)		

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE LA LUMINARIA LED		SI	NO
1	Nombre de la empresa		
2	Actividad social de la empresa		
3	Código Identificación Fiscal		
4	Dirección postal		
5	Dirección correo electrónico		
6	Página/s web		
7	Nº Teléfono y Fax		
8	Persona de contacto		
9	Catálogo Digital Publicado de Producto		
10	Fichas cumplimentadas		
11	Certificado de la empresa de adhesión a un sistema integrado de gestión de residuos (SIG)		

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA INSTALADORA		SI	NO
1	Nombre de la empresa		
2	Actividad social de la empresa		
3	Código Identificación Fiscal		
4	Dirección postal		
5	Dirección correo electrónico		
6	Página/s web		
7	Nº Teléfono y Fax		
8	Persona de contacto		
9	Certificado de Instalador Autorizado en Baja Tensión		
10	Certificado de la empresa de adhesión a un sistema integrado de gestión de residuos (SIG)		

Anexo 2: Tablas de verificación de los requerimientos técnicos exigibles a cumplir por la luminaria y sus elementos integrantes.

Se deberá cumplimentar la tabla o tablas a la que corresponda cada tipo de luminaria o luminarias incluidas en el proyecto.

DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA LUMINARIA TIPO FUNCIONAL				SI	NO	
1	Marca y Modelo					
2	Ficha Técnica					
3	Marcado CE					
4	Material de Fabricación conforme el apartado 5.					
5	Sustitución independiente de los sistemas integrantes compartimento óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares					
6	Grado de estanqueidad en la luminaria IP66*					
7	Grado de protección ante impactos en la luminaria mínimo IK08					
8	Rango mínimo de temperatura de funcionamiento -10°C a 35°C					
9	Número de distribuciones fotométricas, al menos 5					
10	Curvas Fotométricas y de utilización de la luminaria, al menos 5					
11	FHS _{INST} , máximo permitido 3%					
12	Temperatura de color en K de la luz emitida por la luminaria, máxima permitida (4000K)					
13	Eficacia de salida de la luminaria (lm/W)					
	TIPO DE LED		lm/W (CRI 70)			lm/W (CRI 80)
	LED 4000K		120			110
	LED 3000K		110			100
	LED 2700K		100			90
	LED 2200K		90			80
	LED PC-ÁMBAR (Phosphor-Converted)		70**			
	LED ÁMBAR PURO (monocromático)		40**			
14	Clase Eléctrica					
15	Medidas Eléctricas: Tensión, corriente, potencia total consumida y Factor de potencia (>0.9)					

* El IP66 es el requisito necesario para una aplicación de alumbrado público, ambiental o funcional. El cumplimiento del grado IP66 debe ser siempre justificado mediante certificación expresa, ya que aunque se presente otro diferente como puede ser el IP67 o IP68 en ningún caso cubren el valor de protección IP66, que es el idóneo para alumbrado público y tienen unos protocolos de ensayo diferentes.

** No tiene CRI

DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA LUMINARIA TIPO FUNCIONAL		SI	NO
16	Vida útil estimada de la luminaria (Se considerará como máximo 100.000h)		
17	Ficha Técnica del LED utilizado en la luminaria y marcado CE		
18	Número de LEDs y Corriente de Alimentación		
19	Ficha Técnica Driver y marcado CE		
20	Ficha Técnica de otros dispositivos (SPD, OLC,...etc) y marcado CE, que se estimen oportunos		

DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA LUMINARIA TIPO AMBIENTAL		SI	NO
1	Marca y Modelo		
2	Ficha Técnica		
3	Marcado CE		
4	Material de Fabricación conforme el apartado 5		
5	Sustitución independiente de los sistemas integrantes compartimento óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares		
6	Grado de protección (IP) del grupo óptico y del resto de componentes eléctricos o su compartimento, IP66*		
7	Grado de protección ante impactos en la luminaria mínimo IK08		
8	Rango mínimo de temperatura de funcionamiento -10°C a 35°C		
9	Número de distribuciones fotométricas, al menos 3		
10	Curvas Fotométricas y de utilización de la luminaria, al menos 3		
11	FHS _{INST} , máximo permitido 5%		
12	Temperatura de color en K de la luz emitida por la luminaria, máxima permitida (4000K)		

DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA LUMINARIA TIPO AMBIENTAL				SI	NO
13	Eficacia de salida de la luminaria (lm/W)				
	TIPO DE LED	lm/W (CRI 70)	lm/W (CRI 80)		
	LED NEUTRO 4000K	90	80		
	LED CÁLIDO 3000K	85	75		
	LED CÁLIDO 2700K	70	60		
	LED CÁLIDO 2200K	60	50		
	LED PC-ÁMBAR (Phosphor-Converted)	55**			
	LED ÁMBAR PURO (monocromático)	35**			
14	Clase Eléctrica				
15	Medidas Eléctricas: Tensión, corriente, potencia total consumida y Factor de potencia (>0.9)				
16	Vida útil estimada de la luminaria (Se considerará como máximo 100.000h)				
17	Ficha Técnica del LED utilizado en la luminaria y marcado CE				
18	Número de LEDs y Corriente de Alimentación				
19	Ficha Técnica Driver y marcado CE				
20	Ficha Técnica de otros dispositivos (SPD, nodo de comunicación, etc.,) y marcado CE, que se estimen oportunos				

DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE FAROL				SI	NO
1	Marca y Modelo				
2	Ficha Técnica				
3	Marcado CE				
4	Material de Fabricación conforme el apartado 5				
5	Sustitución independiente de los sistemas integrantes compartimento óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares				
6	Grado de protección (IP) grupo óptico y del resto de componentes eléctricos o su compartimento, IP66.*				
7	Grado de protección ante impactos en la luminaria mínimo IK08				

* El IP66 es el requisito necesario para una aplicación de alumbrado público, ambiental o funcional. El cumplimiento del grado IP66 debe ser siempre justificado mediante certificación expresa, ya que aunque se presente otro diferente como puede ser el IP67 o IP68 en ningún caso cubren el valor de protección IP66, que es el idóneo para alumbrado público y tienen unos protocolos de ensayo diferentes.

** No tiene CRI

DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE FAROL				SI	NO
8	Rango mínimo de temperatura de funcionamiento -10°C a 35°C				
9	Número de distribuciones fotométricas,al menos 3				
10	Curvas Fotométricas y de utilización de la luminaria, al menos 3				
11	FHS _{INST} , máximo permitido 5%				
12	Temperatura de color en K de la luz emitida por la luminaria, máxima permitida (4000K)				
13	Eficacia de salida de la luminaria (lm/W)				
	TIPO DE LED	lm/W (CRI 70)	lm/W (CRI 80)		
	LED 4000K	80	70		
	LED 3000K	70	60		
	LED 2700K	65	55		
	LED 2200K	60	50		
	LED PC-ÁMBAR (Phosphor-Converted)	55**			
	LED ÁMBAR PURO (monocromático)	35***			
14	Clase Eléctrica				
15	12 Medidas Eléctricas: Tensión, corriente, potencia total consumida y Factor de potencia (>0.9)				
16	Vida útil estimada de la luminaria (Se considerará como máximo 100.000h)				
17	Ficha Técnica del LED utilizado en la luminaria y marcado CE				
18	Número de LEDs y Corriente de Alimentación				
19	Ficha Técnica Driver y marcado CE				
20	Ficha Técnica de otros dispositivos (SPD, OLC, nodo de comunicación, etc.) y marcado CE,que se estimen oportunos				

* El IP66 es el requisito necesario para una aplicación de alumbrado público, ambiental o funcional. El cumplimiento del grado IP66 debe ser siempre justificado mediante certificación expresa, ya que aunque se presente otro diferente como puede ser el IP67 o IP68 en ningún caso cubren el valor de protección IP66, que es el idóneo para alumbrado público y tienen unos protocolos de ensayo diferentes.

** No tiene CRI

DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTOR				S I	NO
1	Marca y Modelo				
2	Ficha Técnica				
3	Marcado CE				
4	Material de Fabricación conforme el apartado 5				
5	Sustitución independiente de los sistemas integrantes compartimento óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares				
6	Grado de estanqueidad IP66* en el Bloque óptico				
7	Grado de protección ante impactosen la luminaria mínimo IK08				
8	Rango mínimo de temperatura de funcionamiento -10°C a 35°C				
9	Número de distribuciones fotométricas, al menos 3 (1 asimétrica frontal)				
10	Curvas Fotométricas y de utilización de la luminaria, al menos 3 (1 asimétrica frontal)				
11	FHS _{INST} , máximo permitido 3%				
12	Temperatura de color en K de la luz emitidapor la luminaria, máxima permitida (4000K)				
13	Eficacia de salida de la luminaria (lm/W)				
	TIPO DE LED				
		lm/W (CRI 70)	lm/W (CRI 80)		
	LED 4000K	120	110		
	LED 3000K	115	105		
	LED 2700K	95	85		
	LED 2200K	85	75		
	LED PC ÁMBAR (Phosphor-Converted)		70**		
	LED ÁMBAR PURO (monocromático)		40**		
14	Clase Eléctrica				
15	Medidas Eléctricas: Tensión, corriente, potencia total consumida y Factor de potencia (>0.9)				
16	Vida útil estimada de la luminaria (Se considerará como máximo 100.000h)				
17	Ficha Técnica del LED utilizado en la luminaria y marcado CE				
18	Número de LEDs y Corriente de Alimentación				
19	Ficha Técnica Driver y marcado CE				
20	Ficha Técnica de otros dispositivos (SPD, nodo de comunicación,... etc) y marcado CE, que se estimen oportunos				

* El IP66 es el requisito necesario para una aplicación de alumbrado público, ambiental o funcional. El cumplimiento del grado IP66 debe ser siempre justificado mediante certificación expresa, ya que aunque se presente otro diferente como puede ser el IP67 o IP68 en ningún caso cubren el valor de protección IP66, que es el idóneo para alumbrado público y tienen unos protocolos de ensayo diferentes.

** No tiene CRI

Anexo 3: Tablas de verificación de informes de Pruebas y Certificados emitidos por OEC acreditada sobre La luminaria y sus elementos integrantes.

Informes de Pruebas y Certificados emitidos por OEC acreditada sobre La luminaria y sus elementos integrantes		SI	NO
1	Documento del alcance de la acreditación del certificador/es de estos informes o certificados.		
2	UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.		
3	UNE EN 60598-2-3 o 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de Alumbrado público o proyectores.		
4	UNE EN 62471 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan Lámparas, o según IEC/TR 62778 que es su norma de aplicación.		
5	Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria: conjunto óptico y general, según norma UNE-EN 60598. Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria.		
6	El Ensayo de grado de protección contra los impactos mecánicos externos según norma UNE-EN 62262. (Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria)		
7	UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase)		
8	UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.		
9	UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.		
10	UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad. Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria.		
11	UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.		
12	UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.		
13	Informe de ensayo en relación al material que compone el cuerpo y la fijación de las luminarias conforme al punto 5.1 en el apartado que corresponda. A – Luminaria modelo funcional B – Luminaria modelo ambiental C – Luminaria modelo farol D – Luminaria modelo proyector		

Anexo 4: Tablas de verificación de los informes de Pruebas y Certificados emitidos por el fabricante de la luminaria u OEC acreditada.

Informe de Pruebas o Certificados emitidos por el fabricante de la luminaria o entidad OEC acreditada		SI	NO
1	Marcado CE: Declaración de conformidad, tanto de la luminaria como de sus elementos integrantes. (Propio de la empresa)		
2	Ensayo fotométrico de la luminaria según la Norma UNE EN 13032-4.		
3	Ensayo colorimétrico de la luminaria según la Norma UNE EN 13032-4.		
4	Ensayo de medidas eléctricas: tensión, corriente de alimentación, potencia nominal leds y potencia total consumida por luminaria con todos sus elementos integrantes y factor de potencia. Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria.		

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 $3000K \pm 300$.
- 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

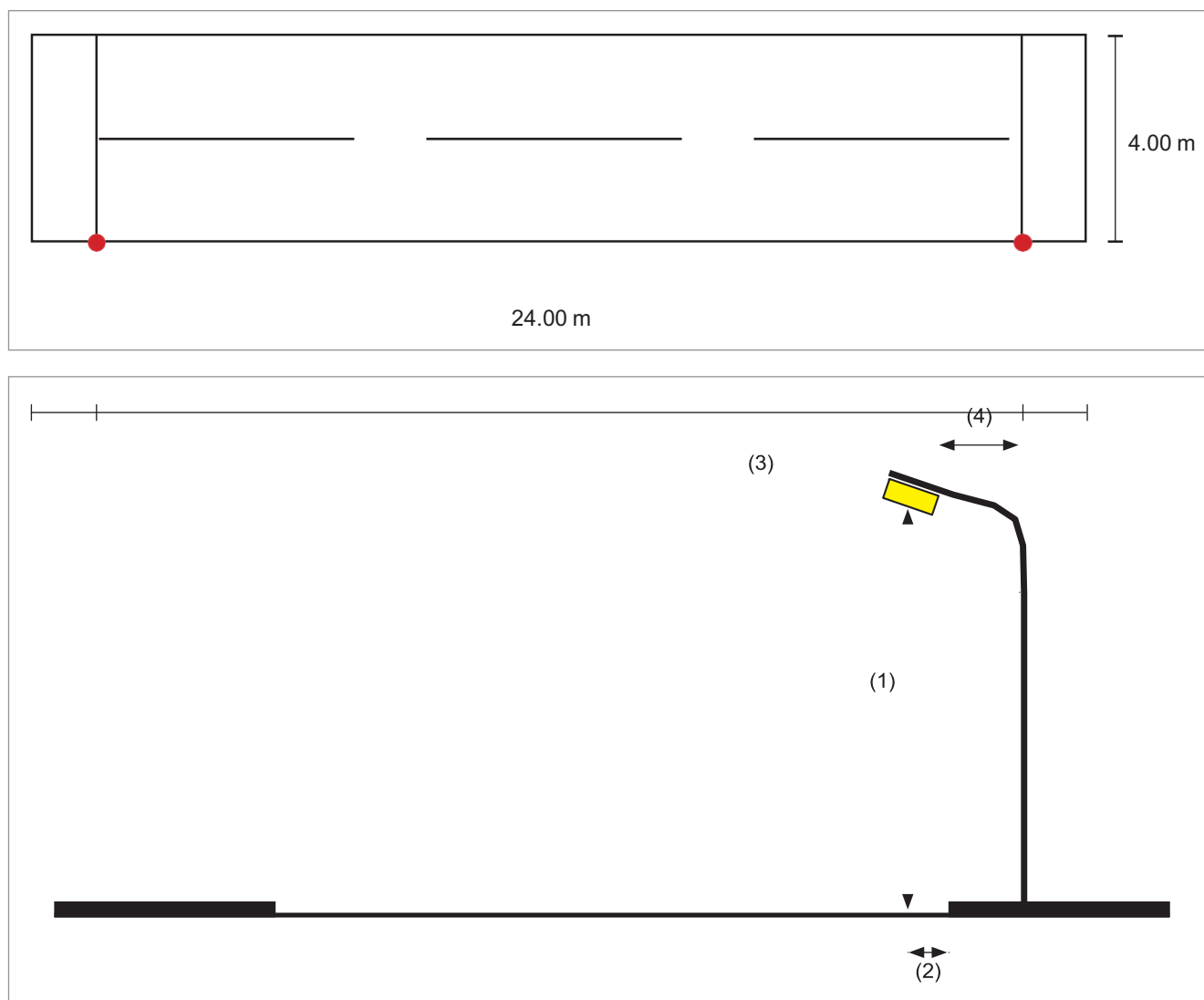
1. Sección de alumbrado vial funcional carretera H=6m con luminaria funcional

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

Disposiciones de las luminarias



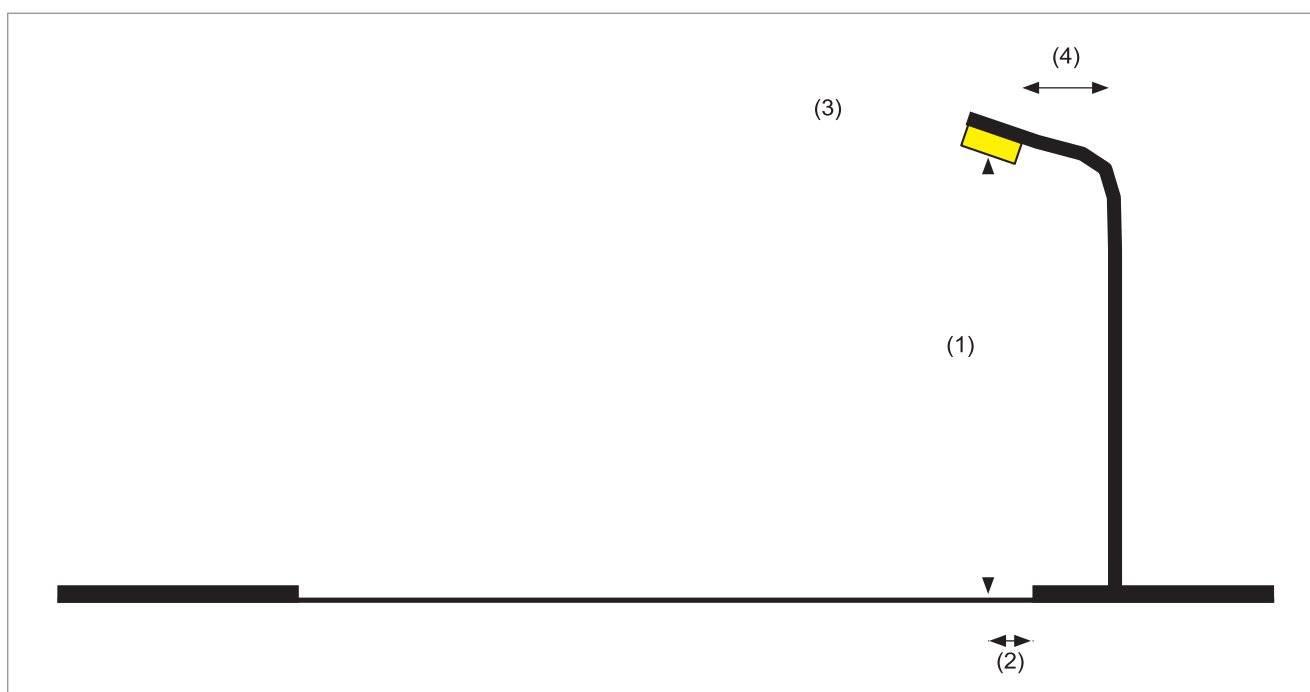
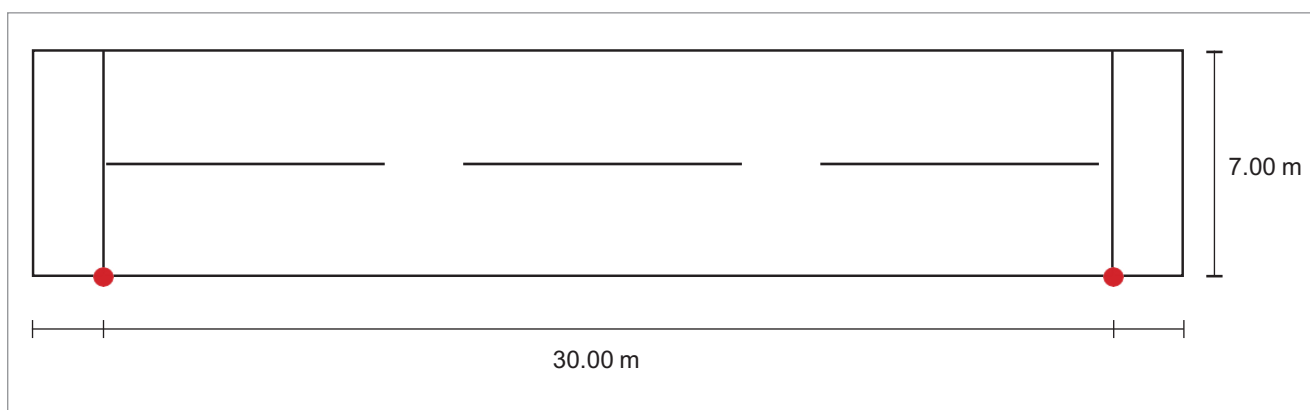
2. Sección de alumbrado vial Funcional carretera H=9m con luminaria funcional.

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

Disposiciones de las luminarias



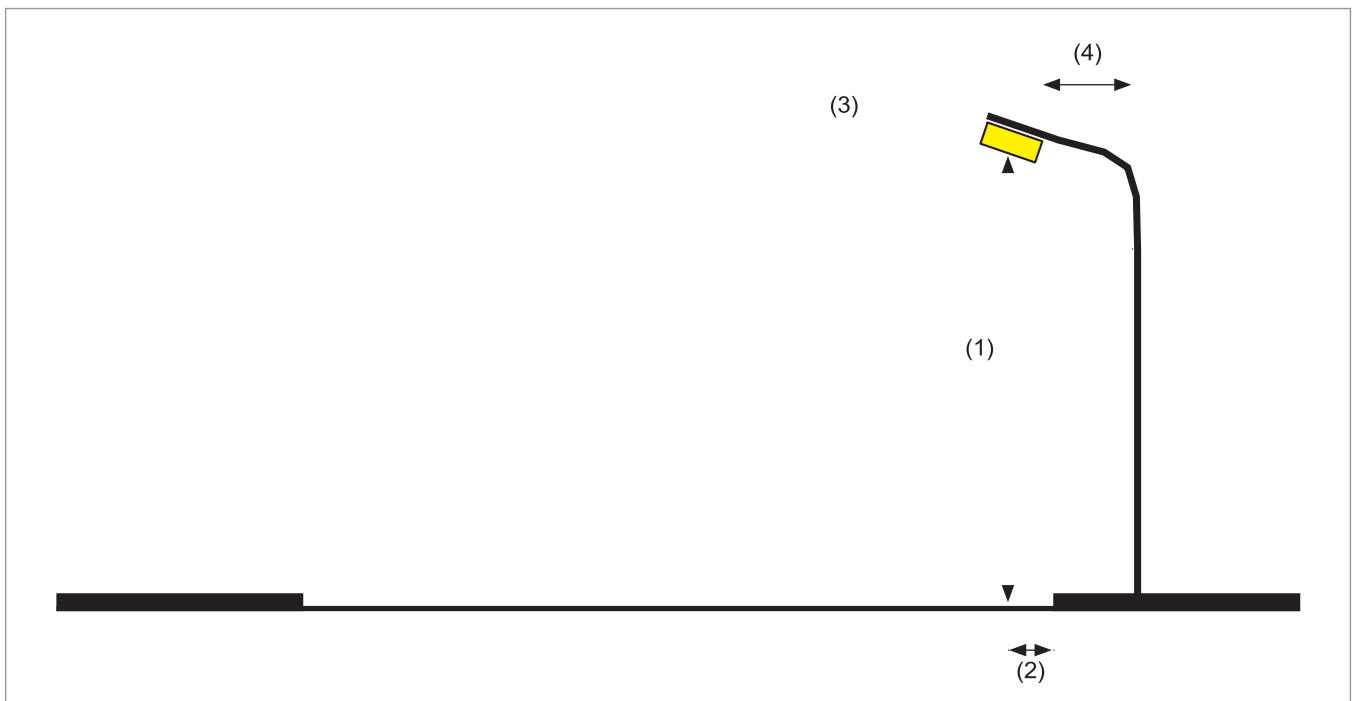
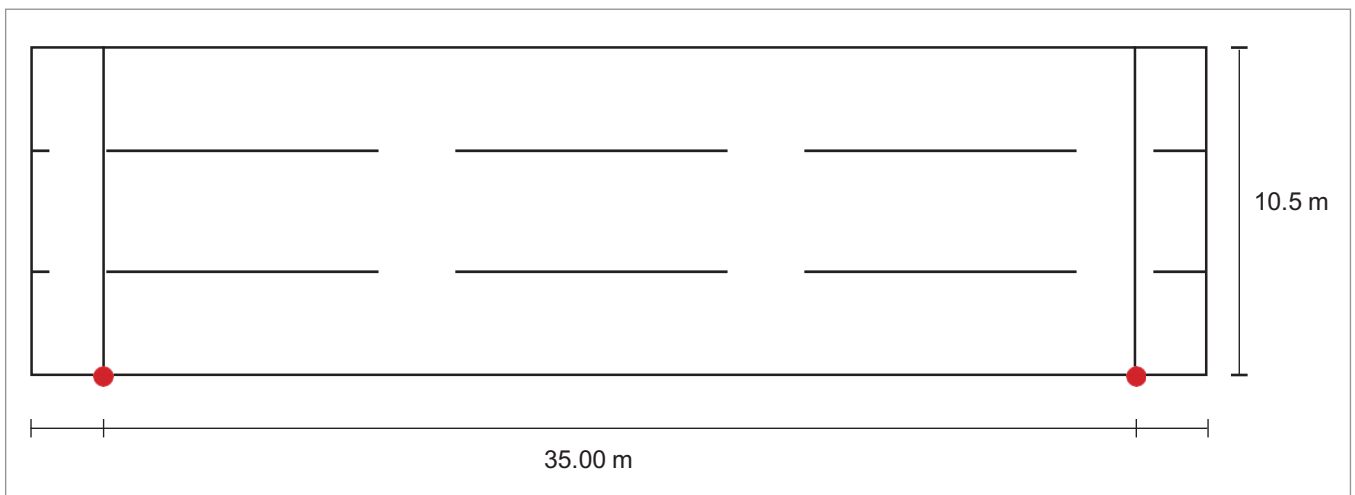
3. Sección de alumbrado vial Funcional carretera H=12m con luminaria funcional.

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

Disposiciones de las luminarias



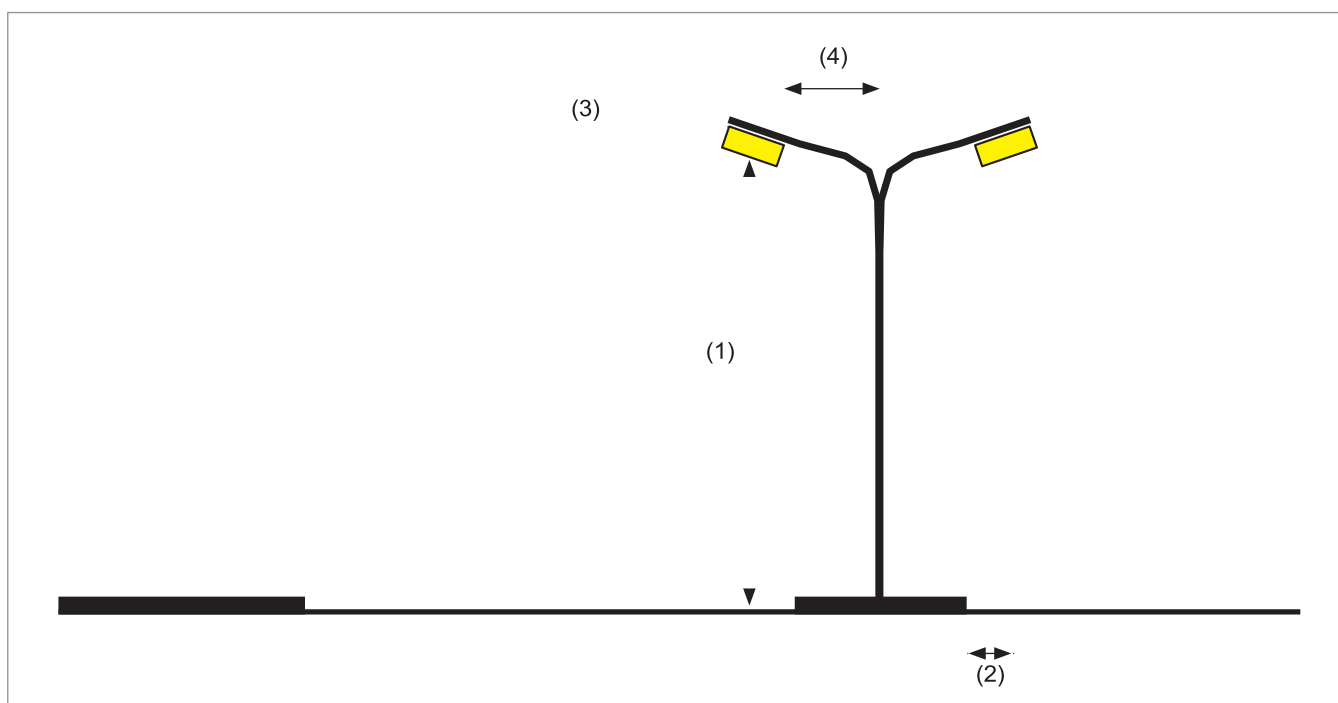
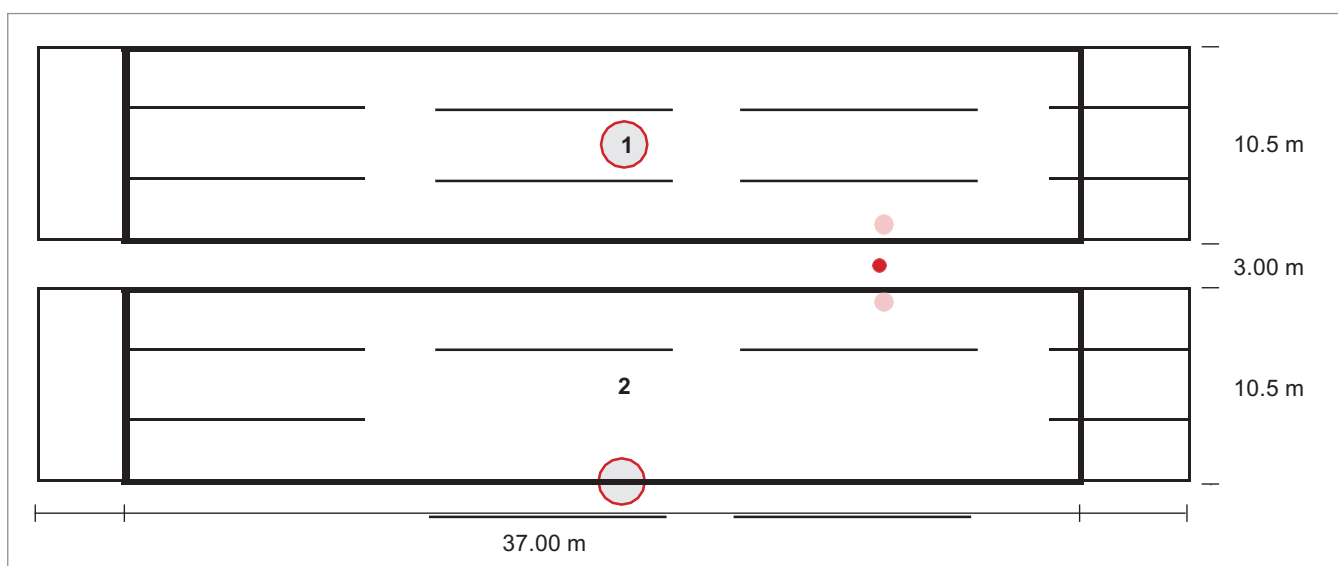
4. Sección de alumbrado vial Funcional carretera H=14m con luminaria funcional.

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

Disposiciones de las luminarias



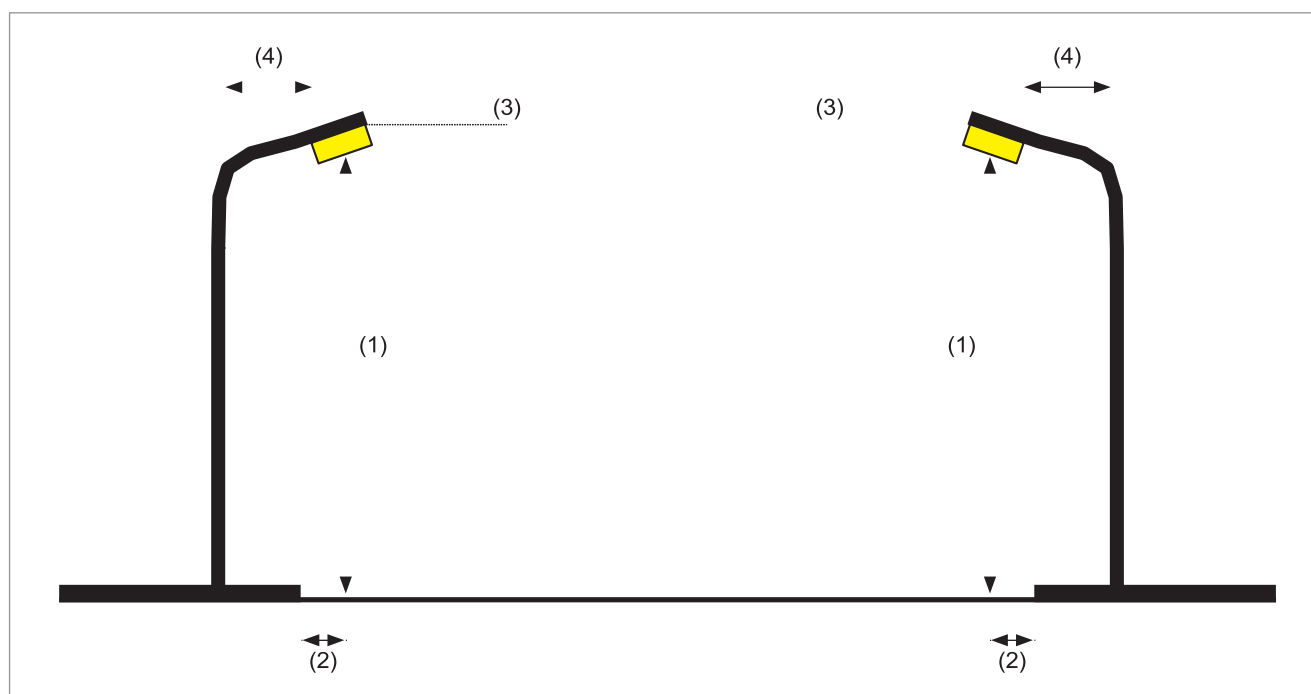
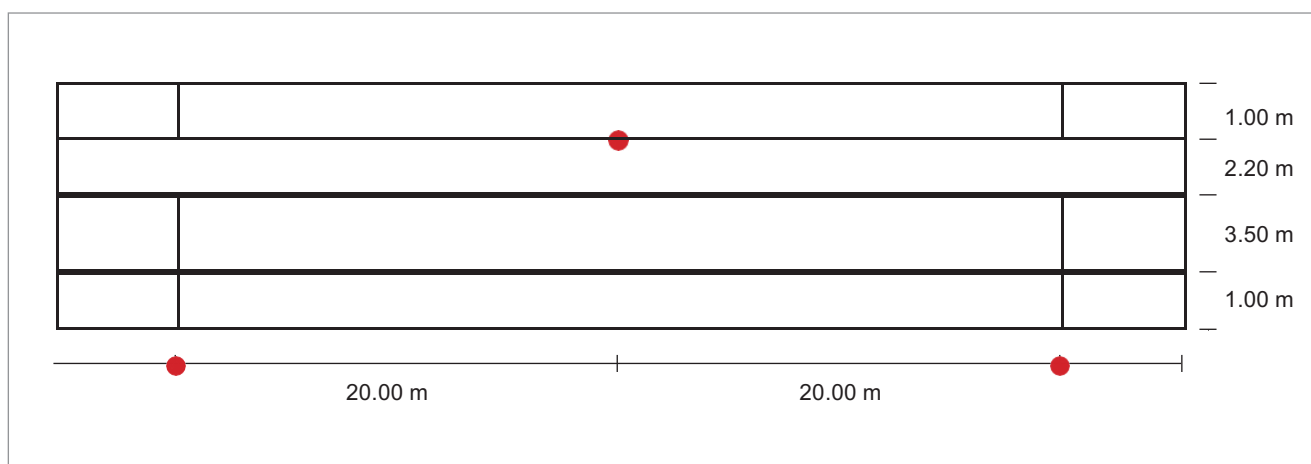
5. Sección de alumbrado vial Funcional calle H=5m con luminaria funcional.

- Calle con 1 carril de 3,5 m, aparcamiento de 2,2 m y aceras de 1m
- Altura de luminaria (1) 5 m.
- Disposición bilateral tresbolillo, con la al borde de la carretera (2) y sin brazo (4).
- Inclinação 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



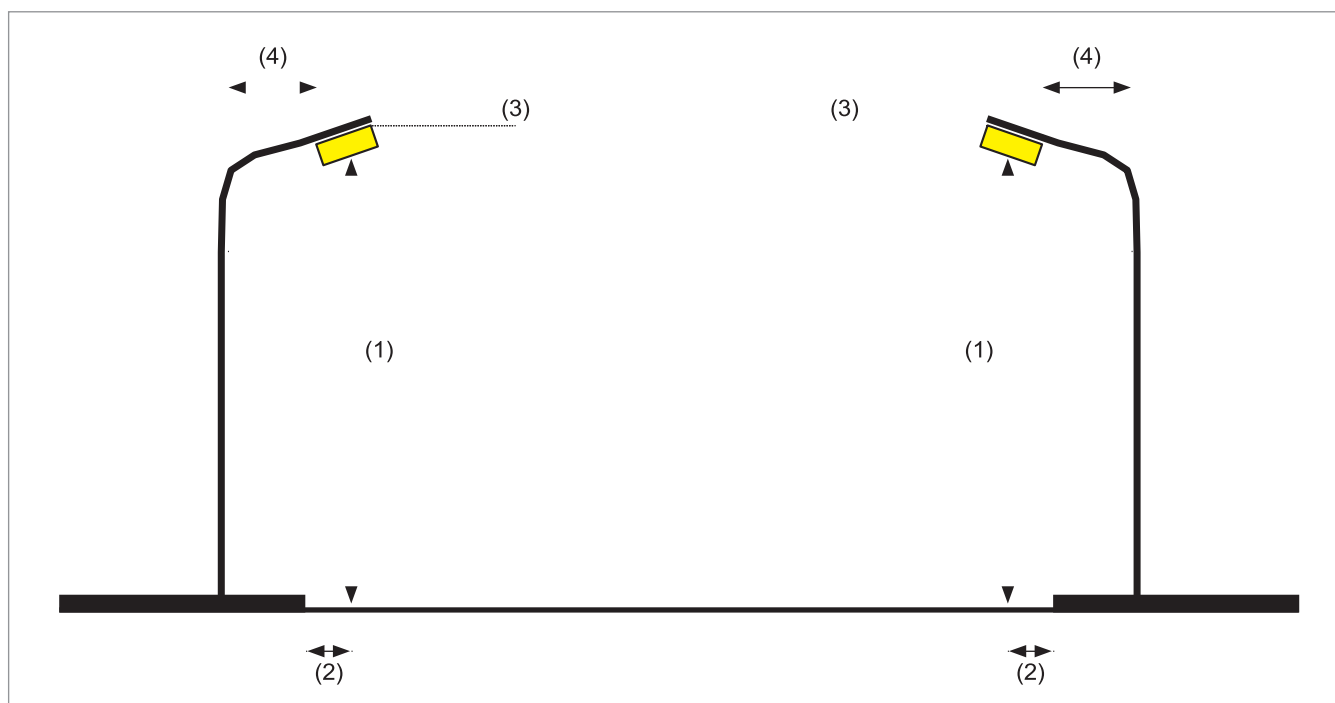
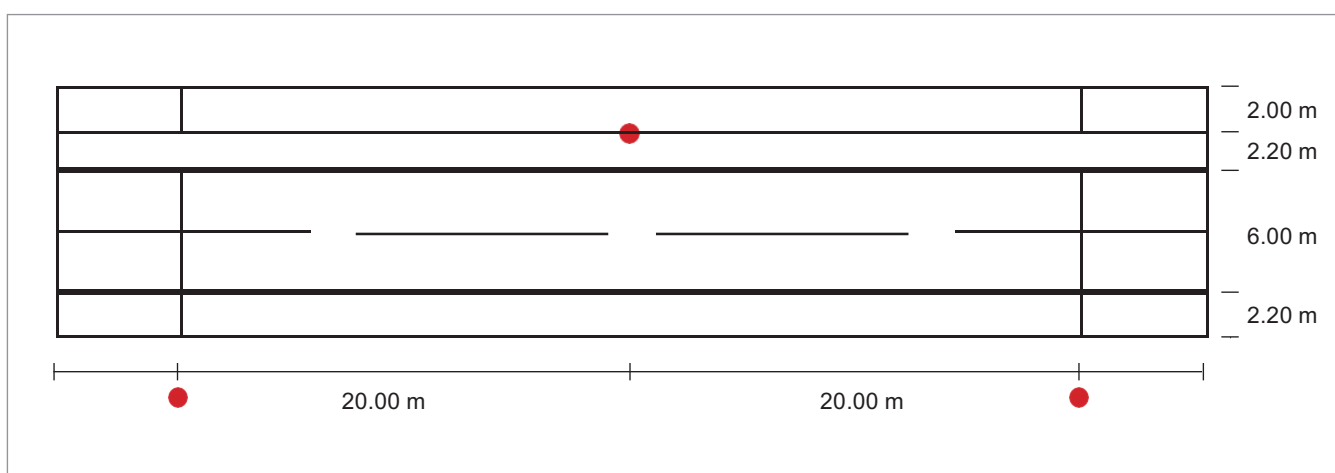
6. Sección de alumbrado vial Funcional calle H=7m con luminaria funcional.

- 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).
- Inclinación 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



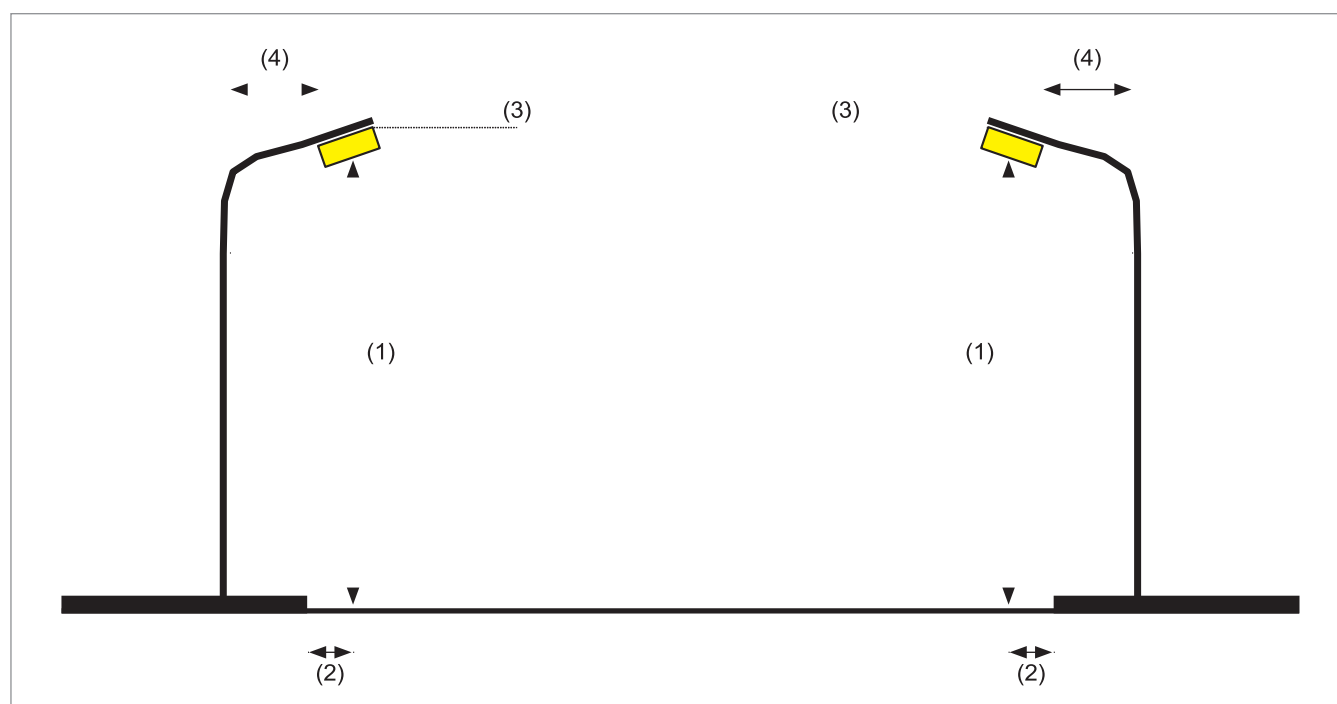
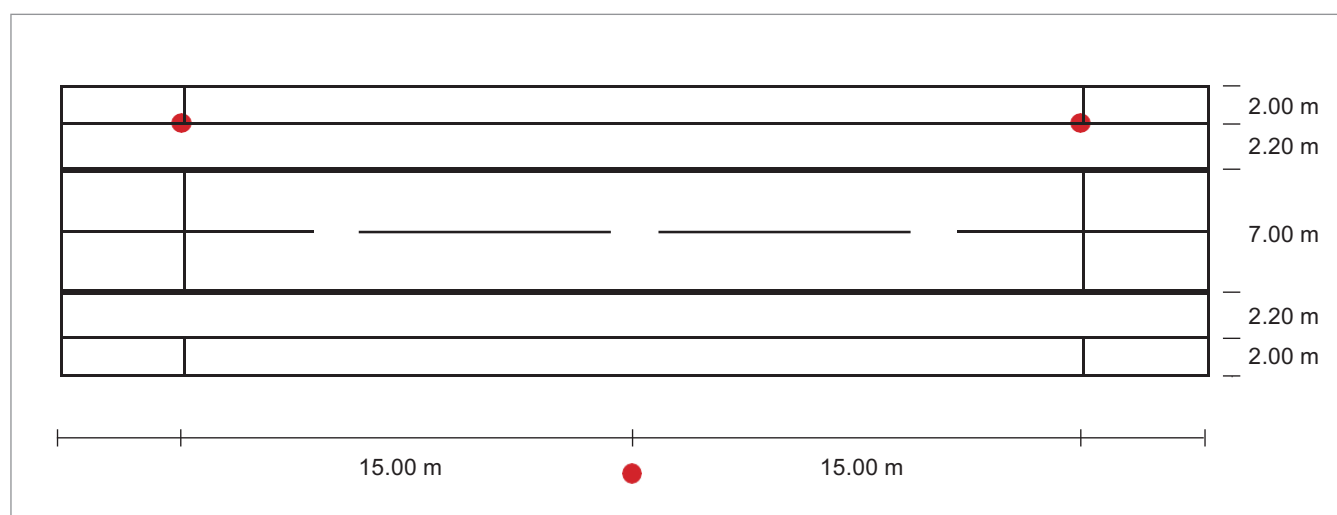
7. Sección de alumbrado vial Funcional calle H=10m con luminaria funcional.

- 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: $E_{med} > 20 \text{ lux}$, $U_{m0} > 0.40$.
- Clase de alumbrado aceras S1: $E_{med} > 15 \text{ lux}$, $E_{min} > 5 \text{ lux}$.
- Potencia máxima aceptada: 79 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2,0$

Disposiciones de las luminarias



VIAL AMBIENTAL

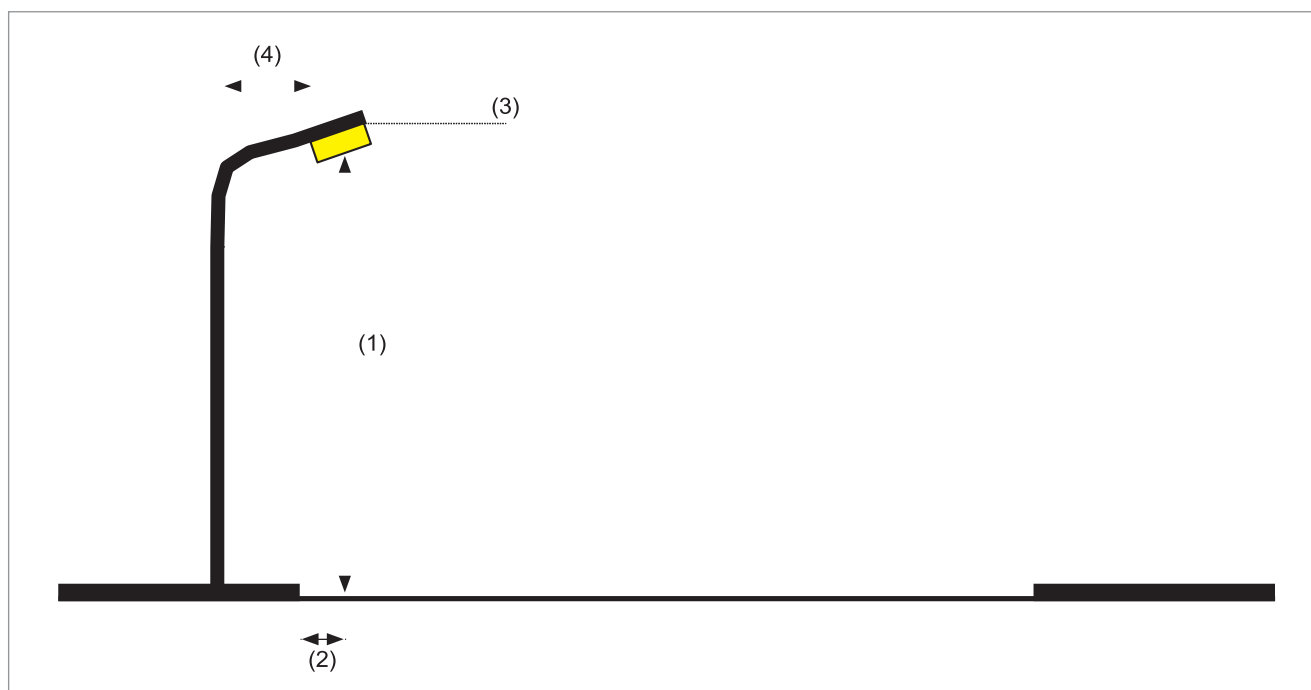
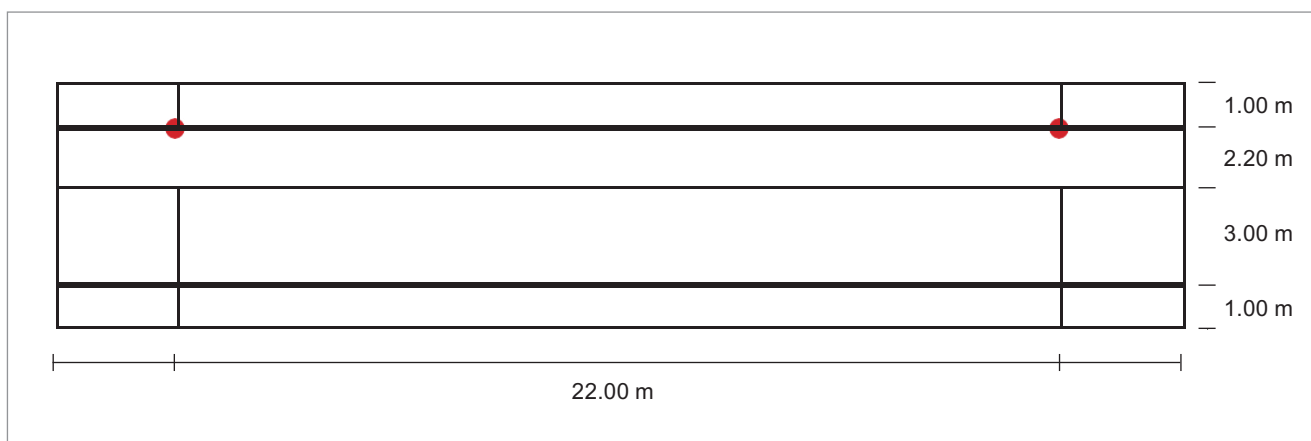
8. Sección alumbrado vial Ambiental calle H=4m con luminaria decorativa.

- 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.
- Inclinação 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



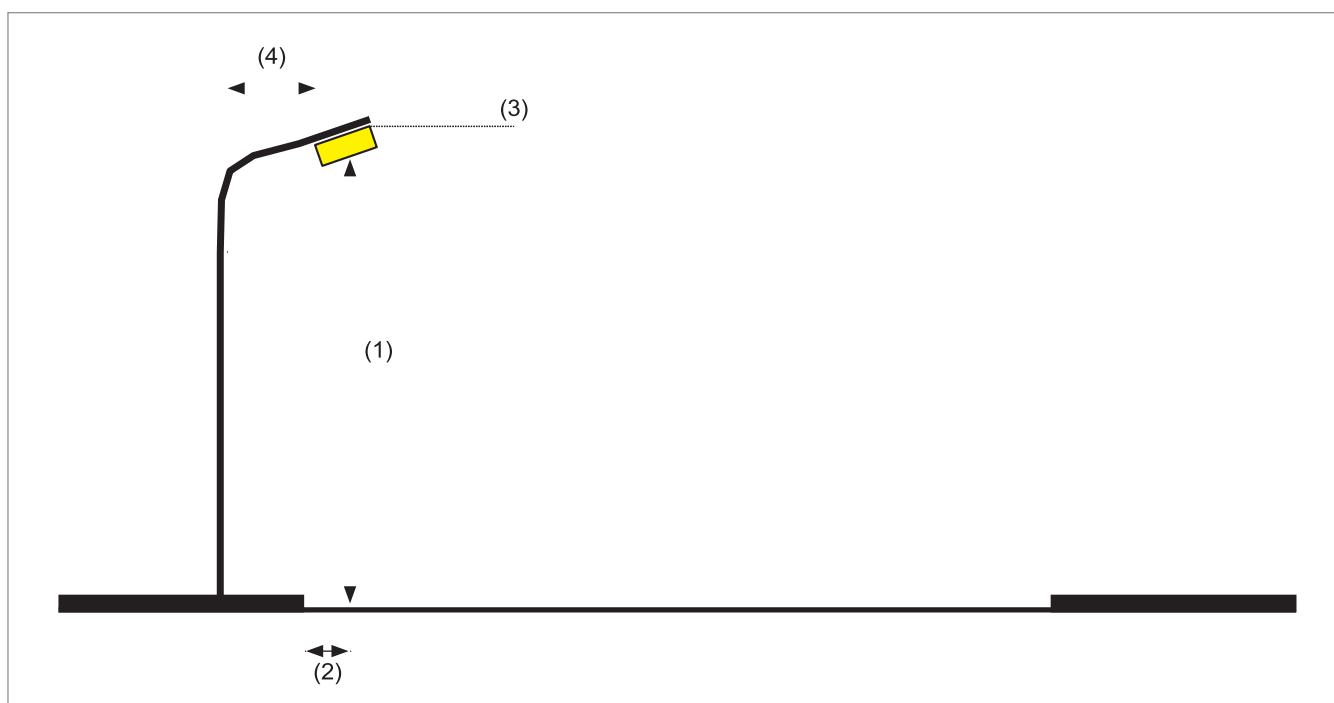
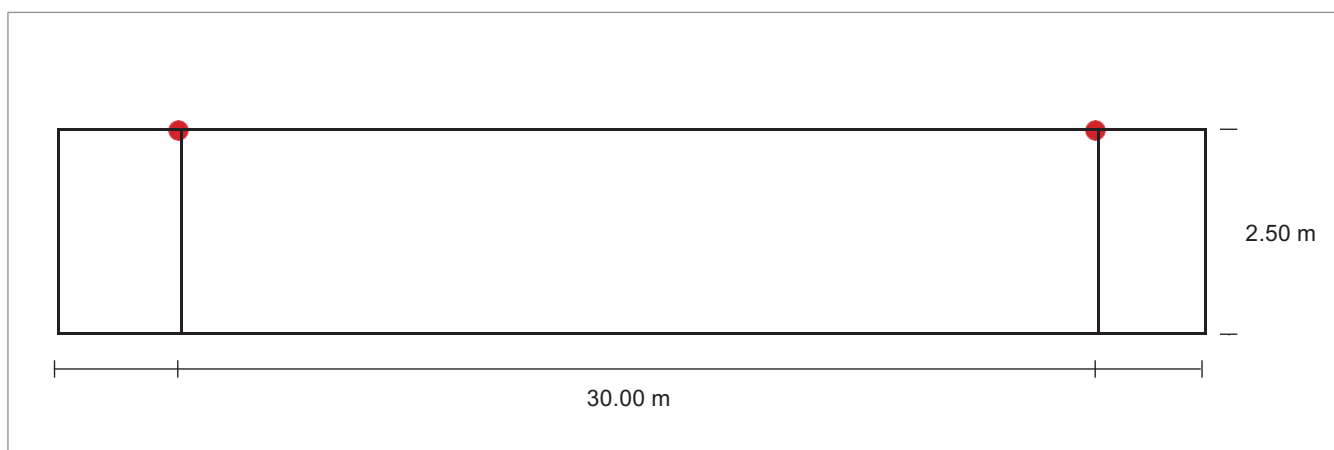
9. Sección Carril bici H=4m con luminaria Ambiental.

- 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



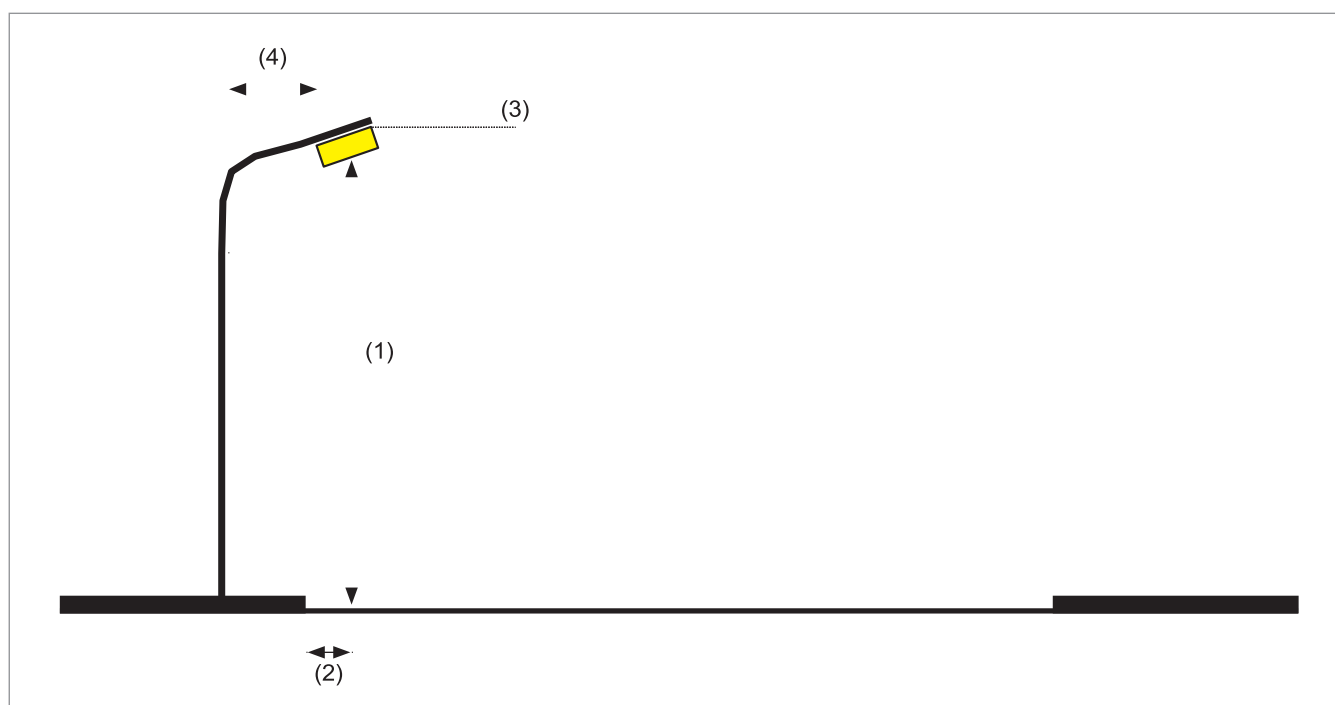
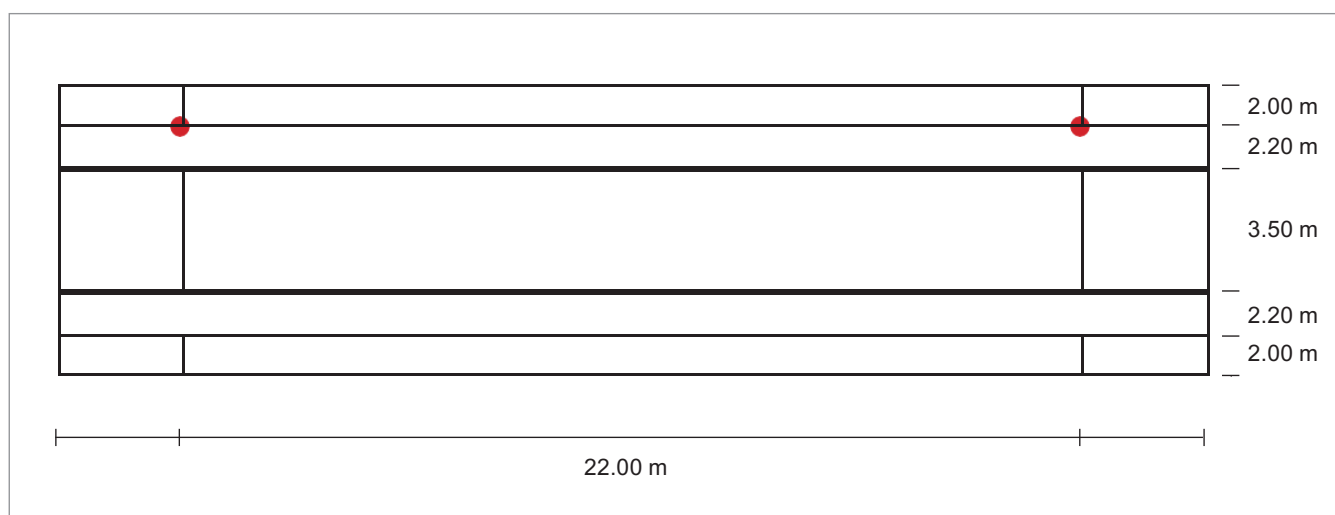
10. Sección alumbrado vial Ambiental calle H=6m con luminaria decorativa.

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

Disposiciones de las luminarias



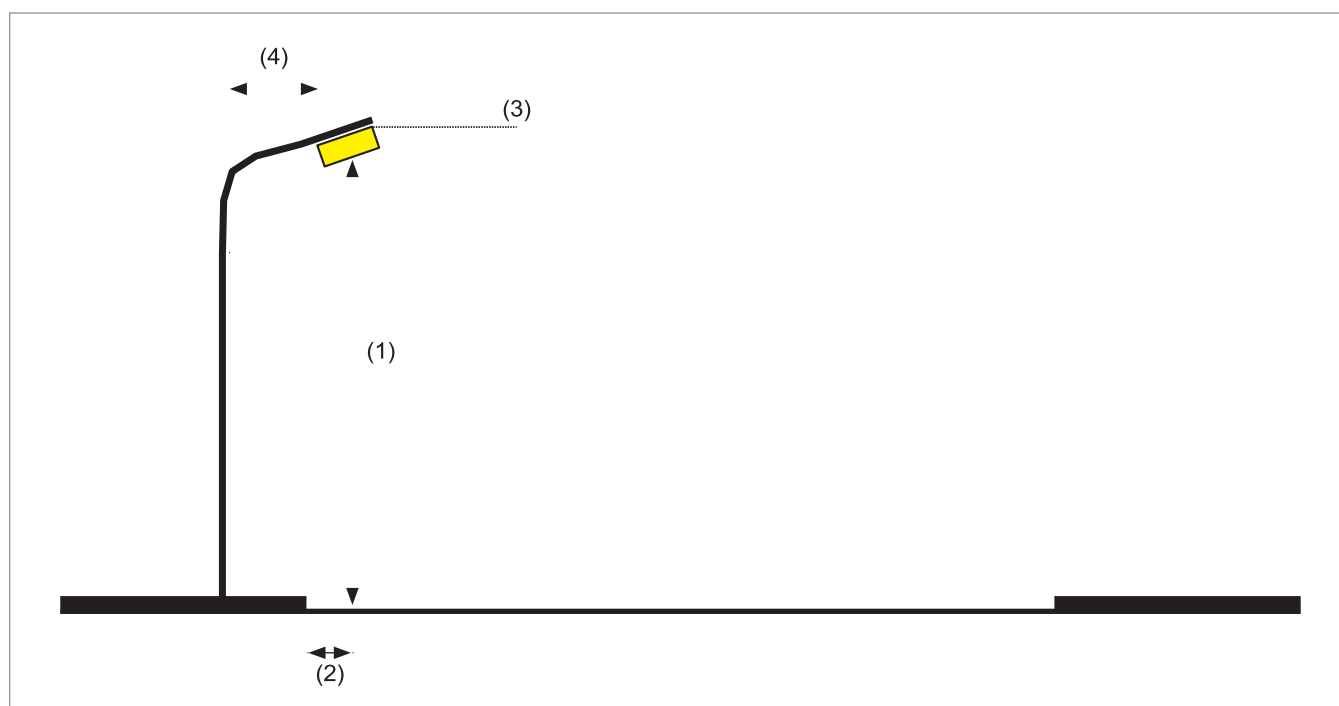
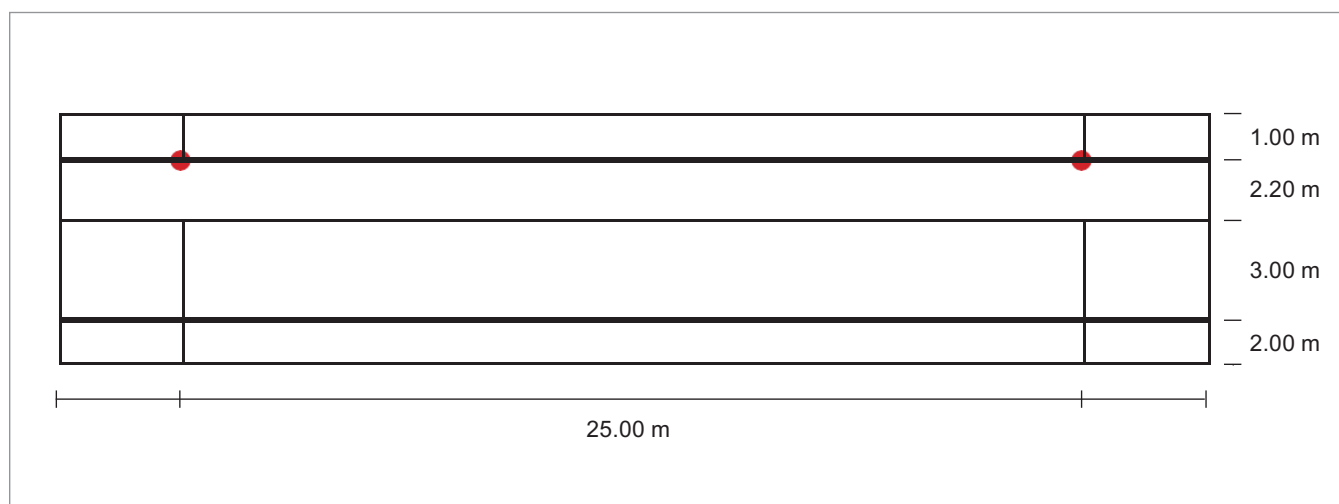
11. Sección alumbrado vial Ambiental calle H=4m con farol.

- 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.
- Inclinação 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: $E_{med} > 10 \text{ lux}$, $E_{min} > 3 \text{ lux}$.
- 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



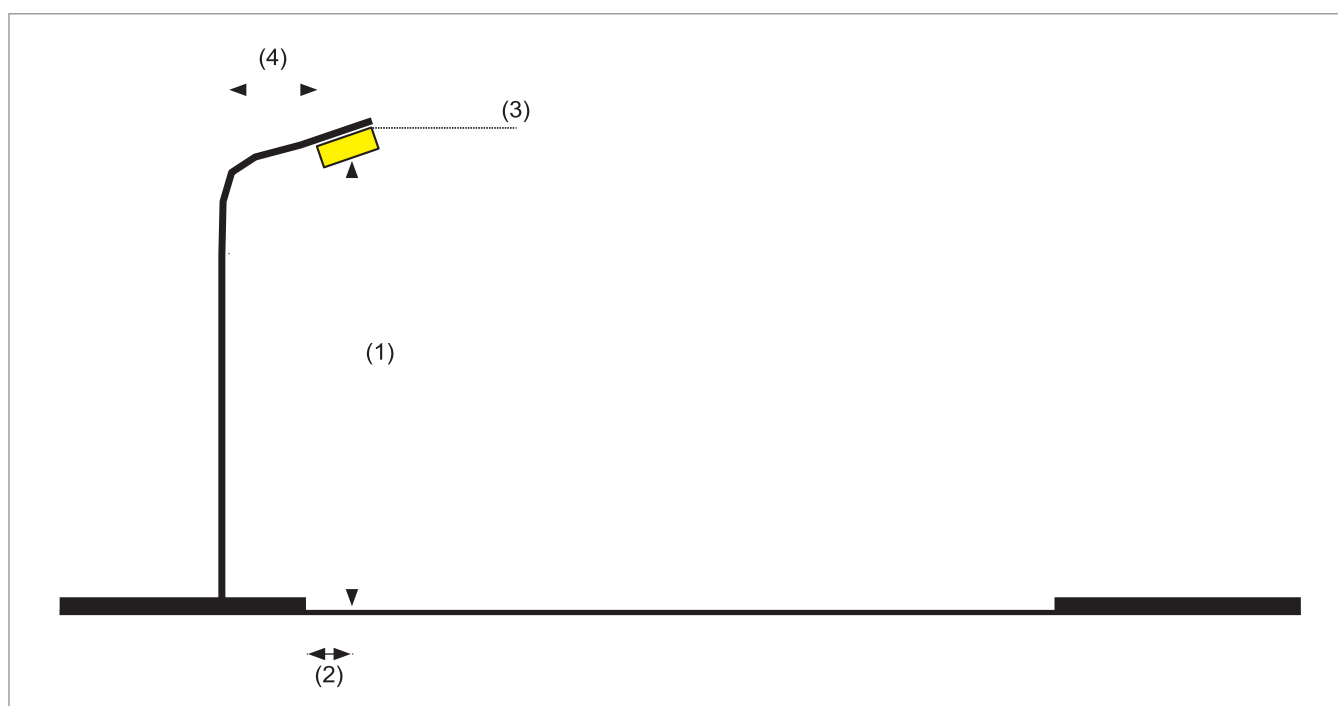
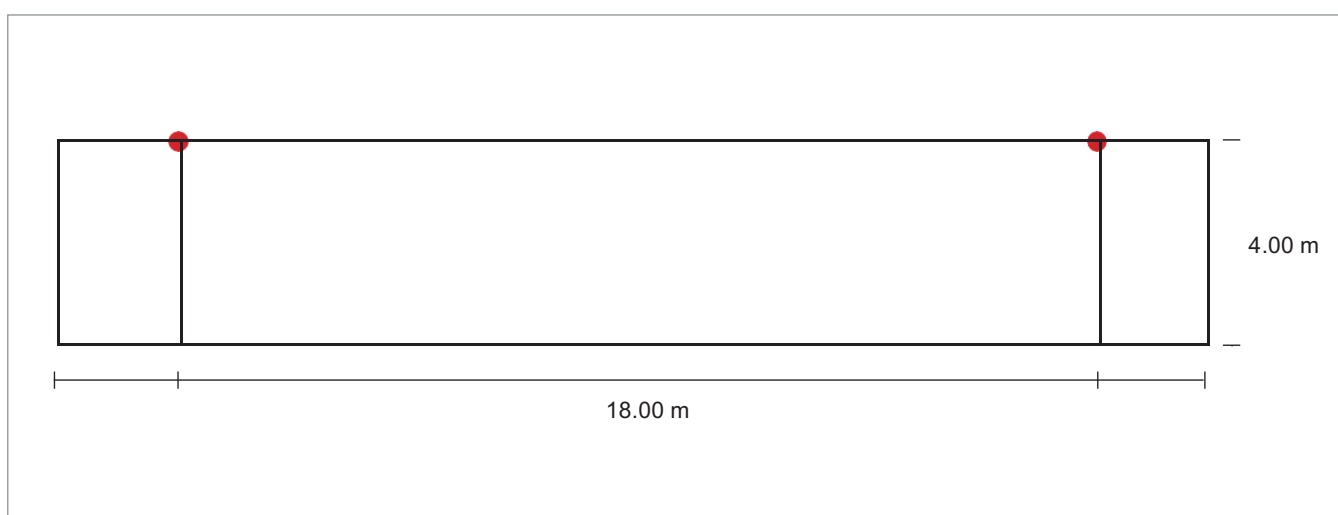
12. Sección de alumbrado vial Ambiental camino H=4m con luminaria decorativa.

- 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



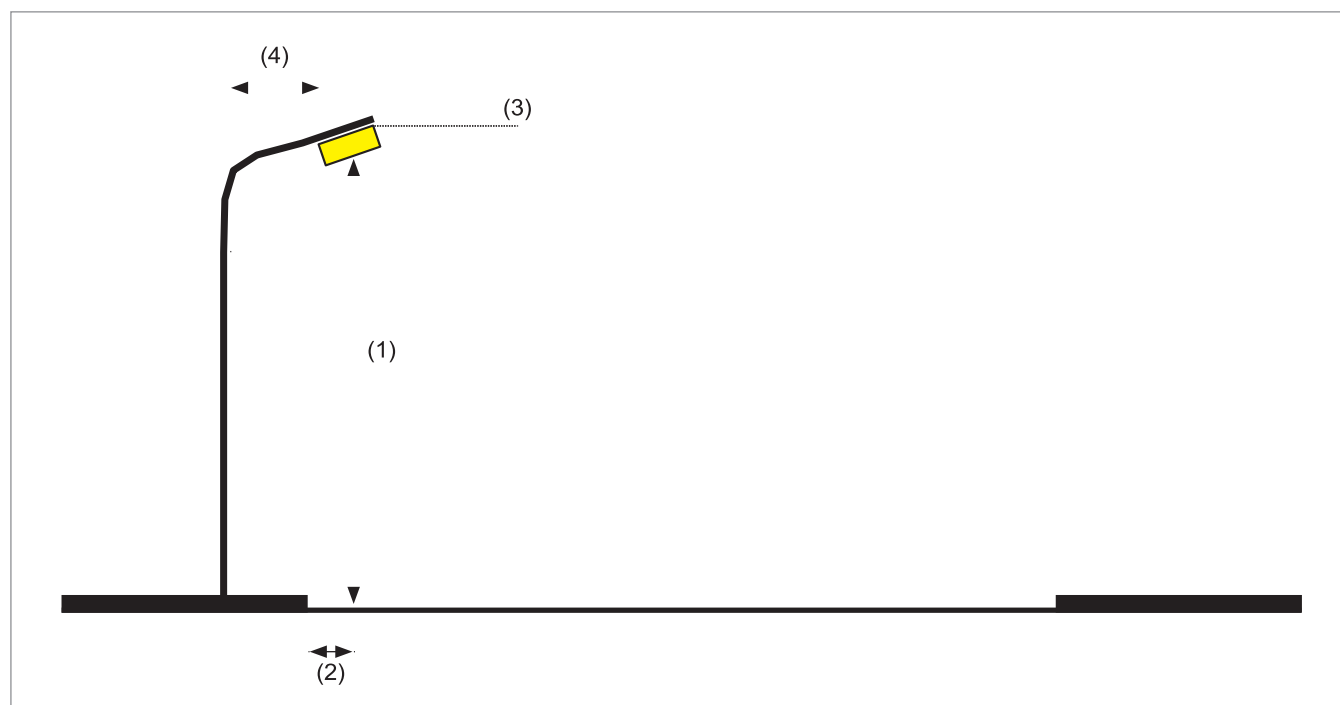
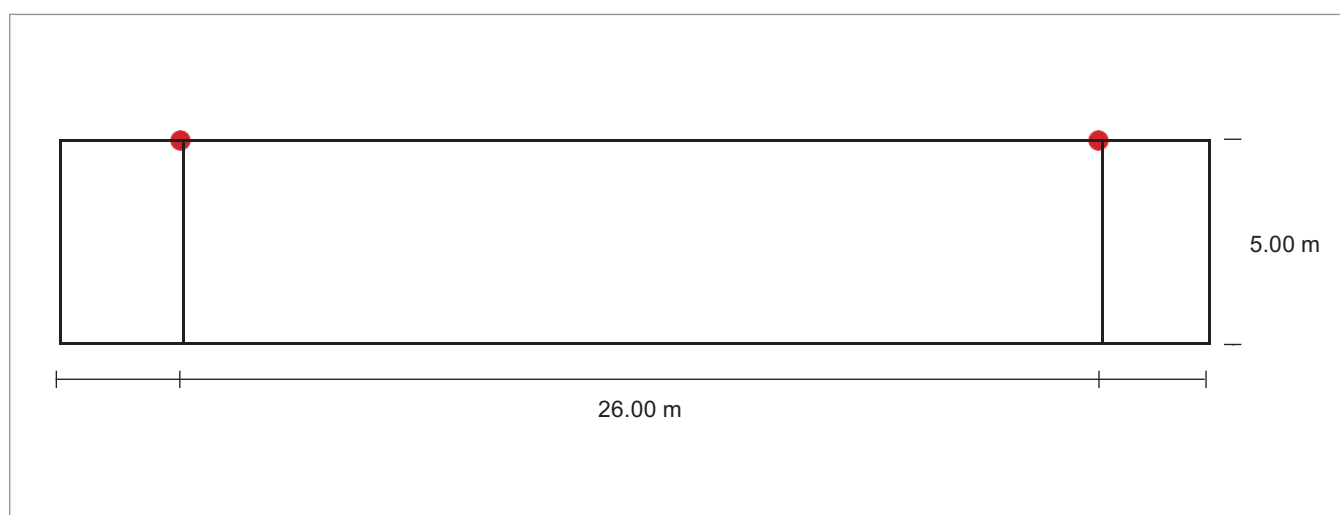
13. Sección de alumbrado vial Ambiental camino H=6m con luminaria decorativa.

- 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



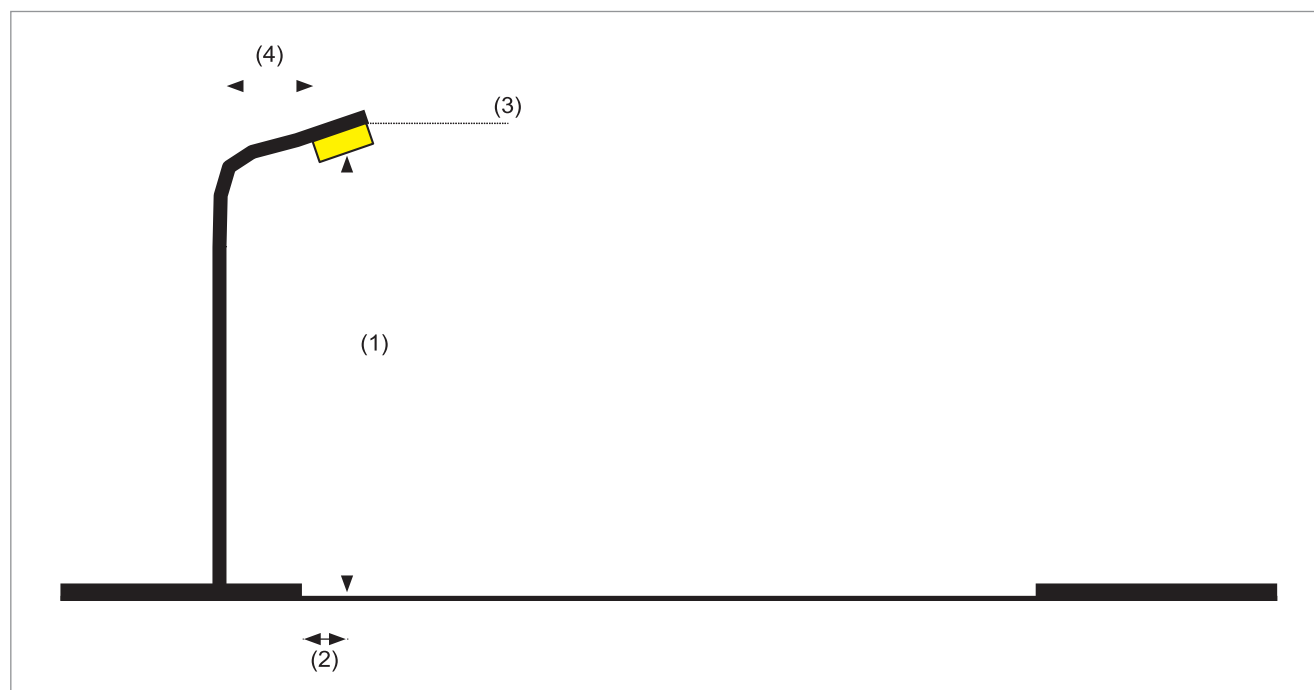
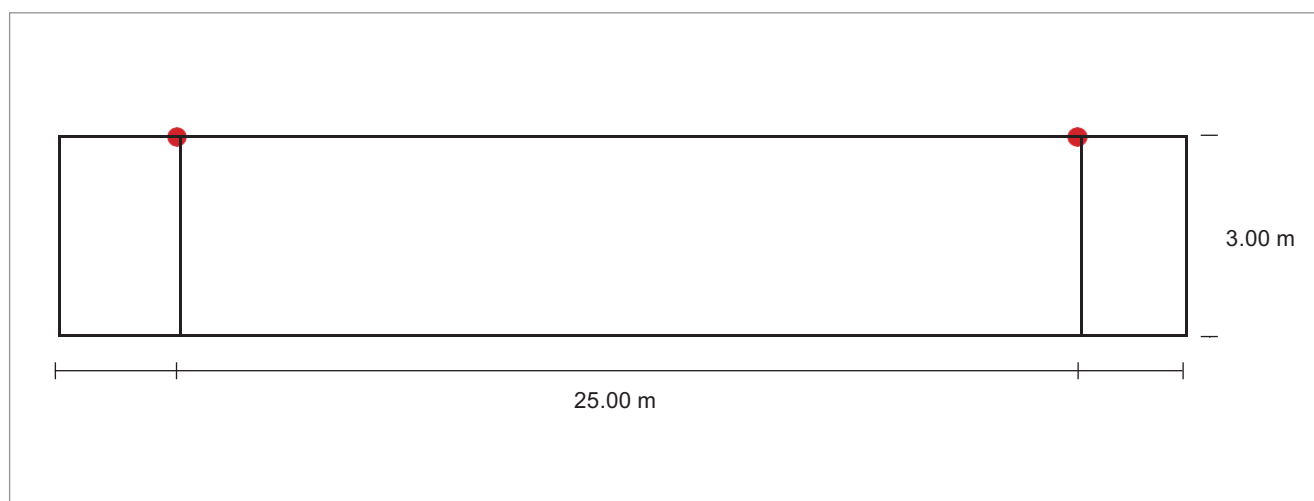
14. Sección de alumbrado vial Ambiental camino H=4m con farol.

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

Disposiciones de las luminarias

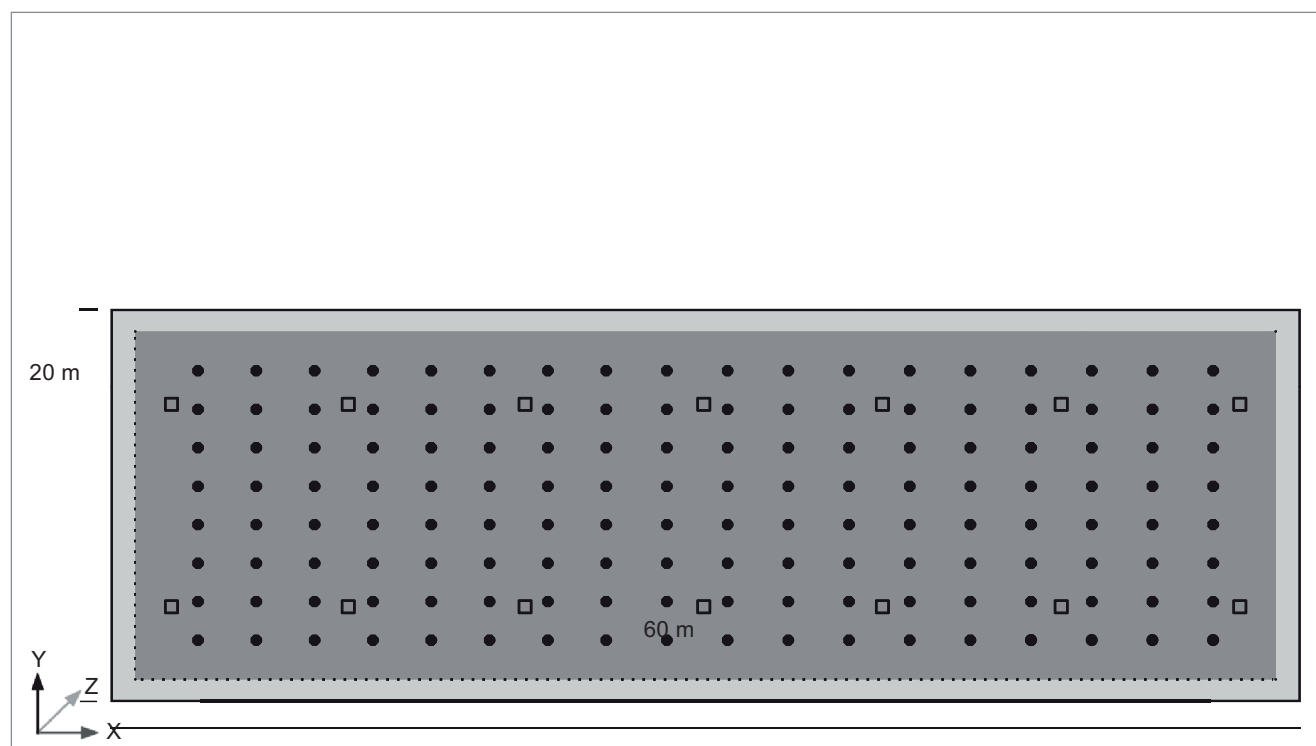


15. Sección de alumbrado vial Ambiental parque H=4m con luminaria decorativa.

- 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 $IE > 2,0$

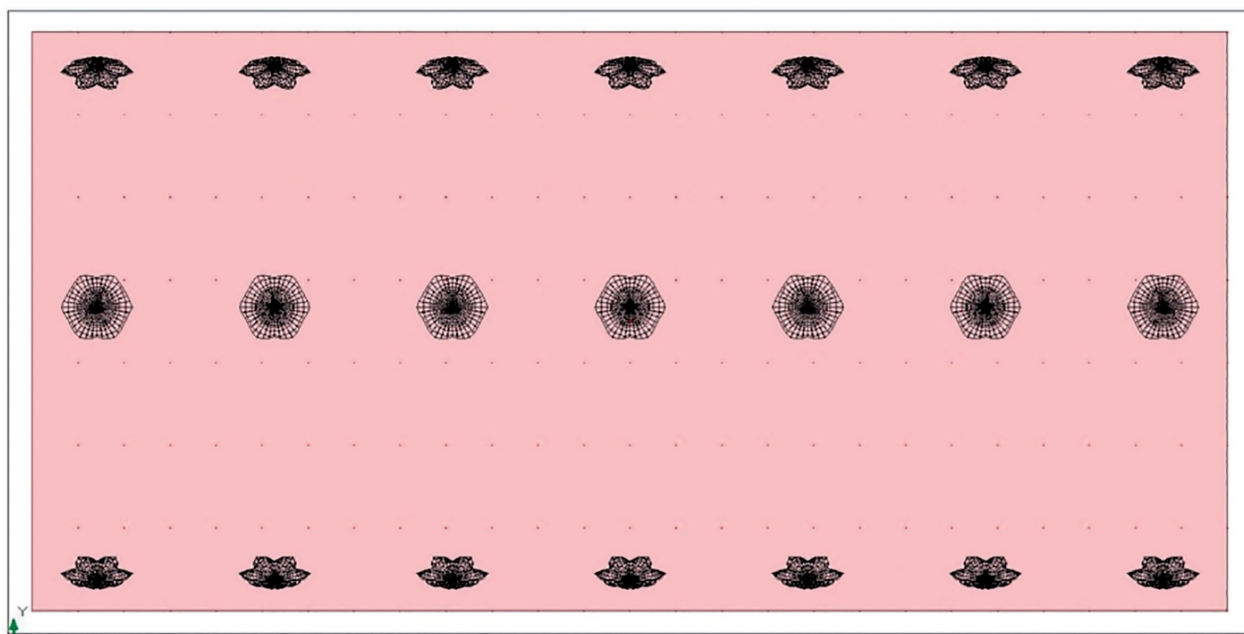


16. Sección de alumbrado vial Ambiental parque H=6m con luminaria decorativa.

- 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 $IE > 2,0$

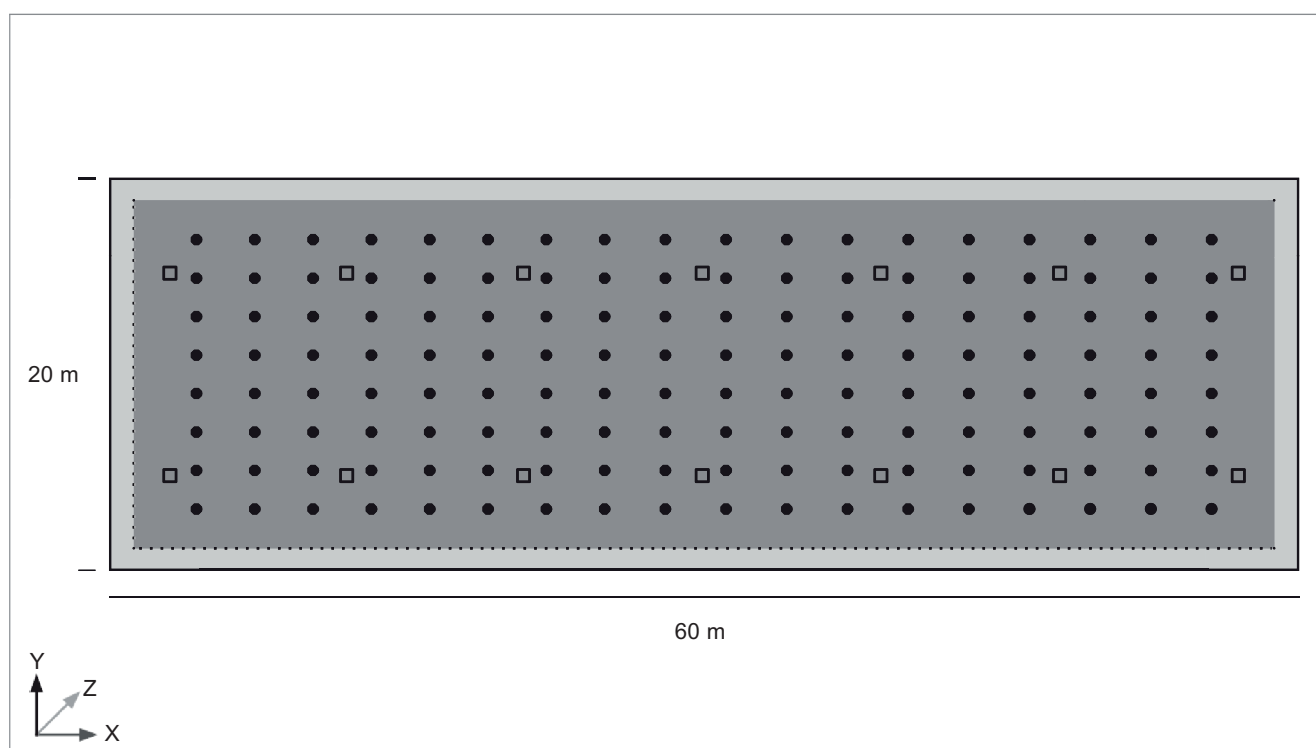


17. Sección de alumbrado vial Ambiental parque H=4m con farol.

- 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 ptos. Interdistanciados entre si 3m en el eje longitudinal (x)
 - b. 10 ptos. Interdistanciados entre si 2m en el eje transversal (y)

Valores de Referencia establecidos en el REEIAE

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

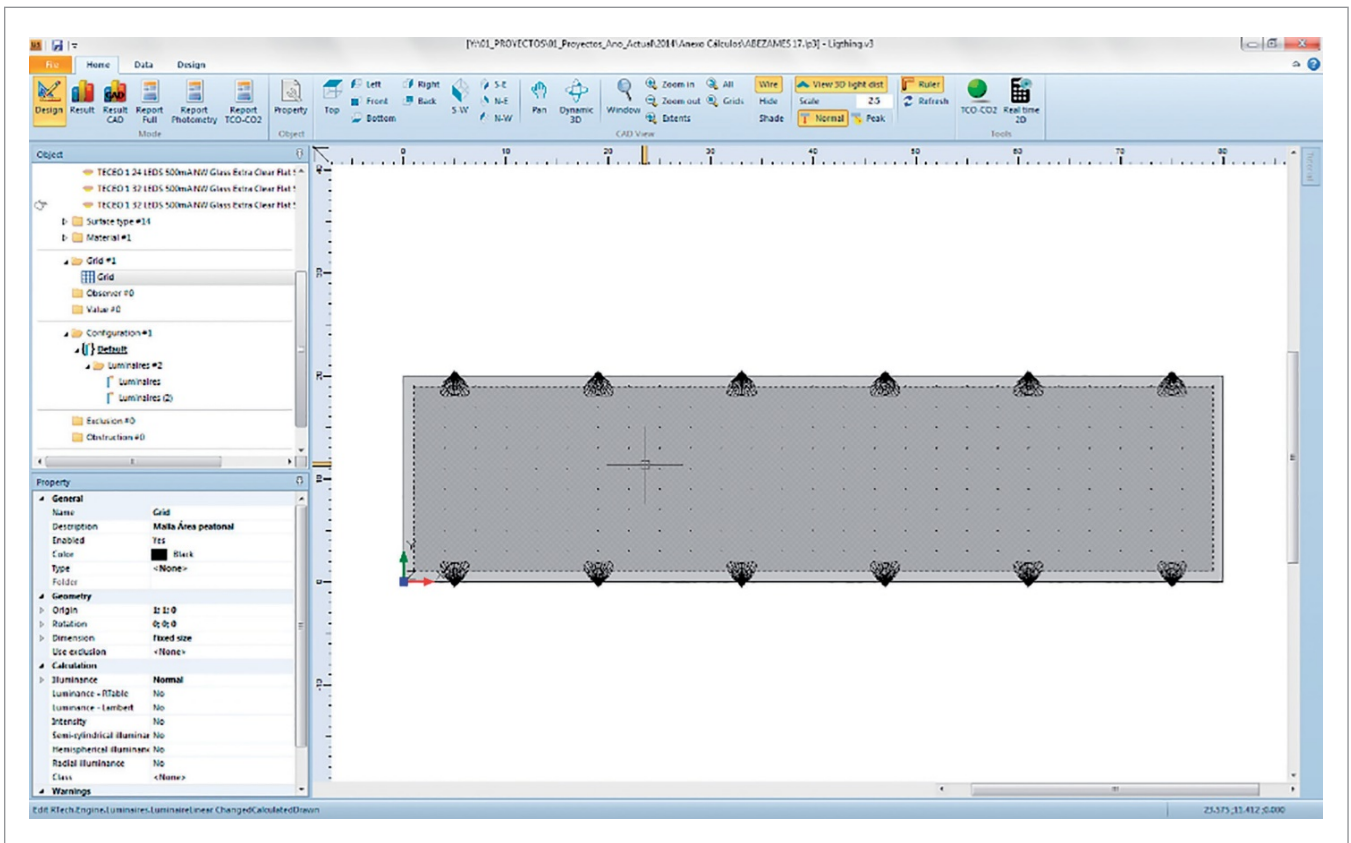


18. Sección alumbrado vial Ambiental plaza perimetral H=4m con luminaria decorativa.

- 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 $IE > 2,0$

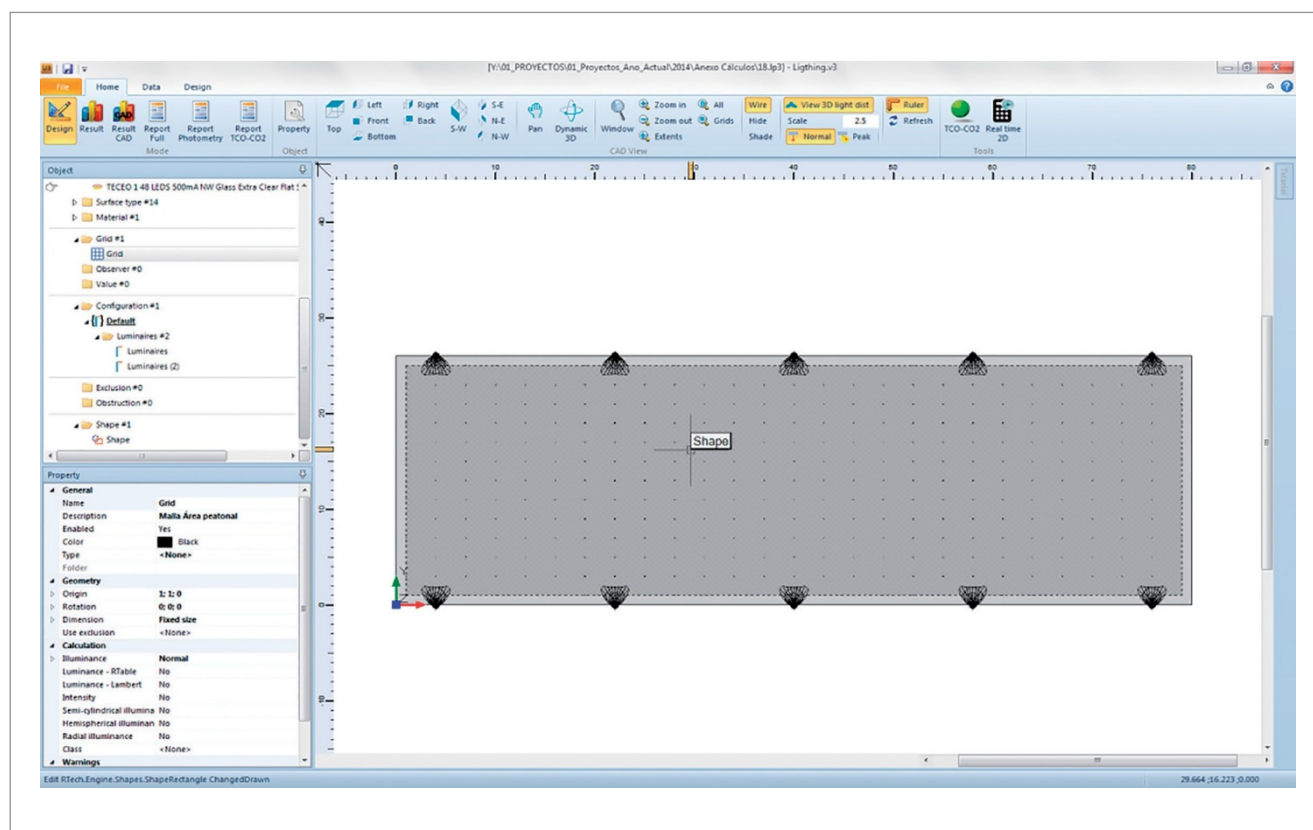


19. Sección alumbrado vial Ambiental plaza perimetral H=6m con luminaria decorativa.

- 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.

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS EXIGIBLES PARA LUMINARIAS CON TECNOLOGÍA LED DE ALUMBRADO EXTERIOR

16. Annex 2: Estudi lumínic

Iluminamos espacios urbanos para que cada calle cuente una historia.

LLUMENERES URBANES MONTGAT



OP38793_OT11442_V1

Fecha: 09/04/2026

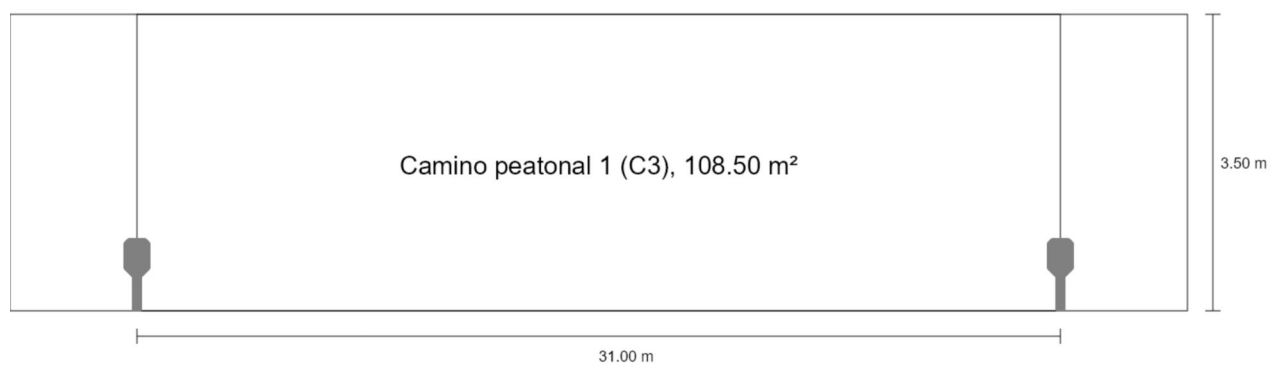
Realizado por: Daniela Crainiceanu
Departamento de proyectos

T: +34 938 445 190
otc@salvi.es

Los valores presentados se basan en los cálculos exactos en lámparas, luminarias calibradas y en su disposición nominal. En la práctica pueden producirse variaciones graduales. Quedan excluidos los derechos de garantía para los datos de luminarias. El fabricante no se responsabiliza de los daños subsiguientes o daños originados al usuario o a terceros.

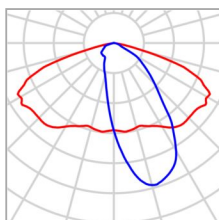
Carrer Marina

Resumen (hacia EN 13201:2015)



Carrer Marina

Resumen (hacia EN 13201:2015)



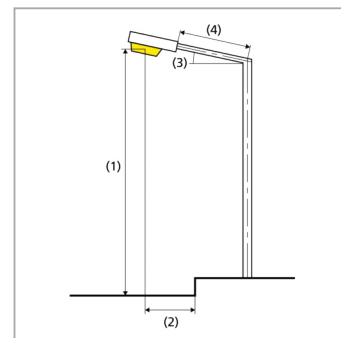
Fabricante	SALVI	P	25.0 W
Nombre del artículo	CLAP S C07 30K F151 VDR SPUW 25W	$\Phi_{\text{Lámpara}}$	3870 lm
		$\Phi_{\text{Luminaria}}$	3870 lm
Lámpara	1x 14x5050HE	η	100.00 %

Carrer Marina

Resumen (hacia EN 13201:2015)

CLAP S C07 30K F151 VDR SPUW 25W (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	31.000 m
(1) Altura de punto de luz	4.500 m
(2) Saliente del punto de luz	0.600 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.600 m
Horas de trabajo anuales	4000 h: 100.0 %, 25.0 W
Vatios / recorrido	800.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx	≥ 70°: 486 cd/klm
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	≥ 80°: 34.4 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G*4
Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015.	
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85

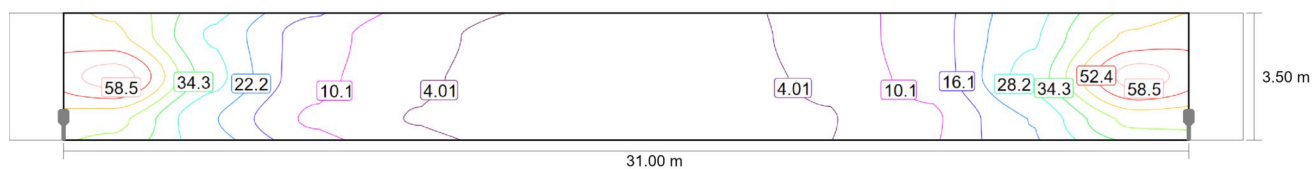


Carrer Marina

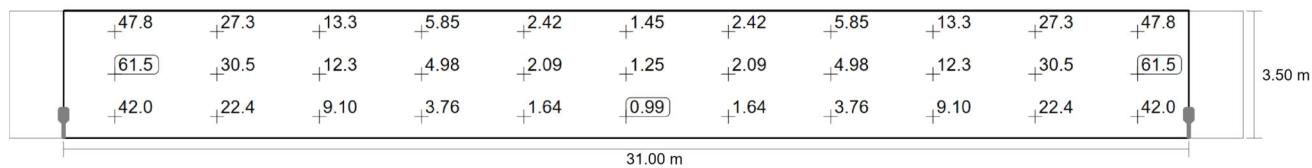
Camino peatonal 1 (C3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (C3)	E_m	17.51 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.06	≥ 0.40	✗



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



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

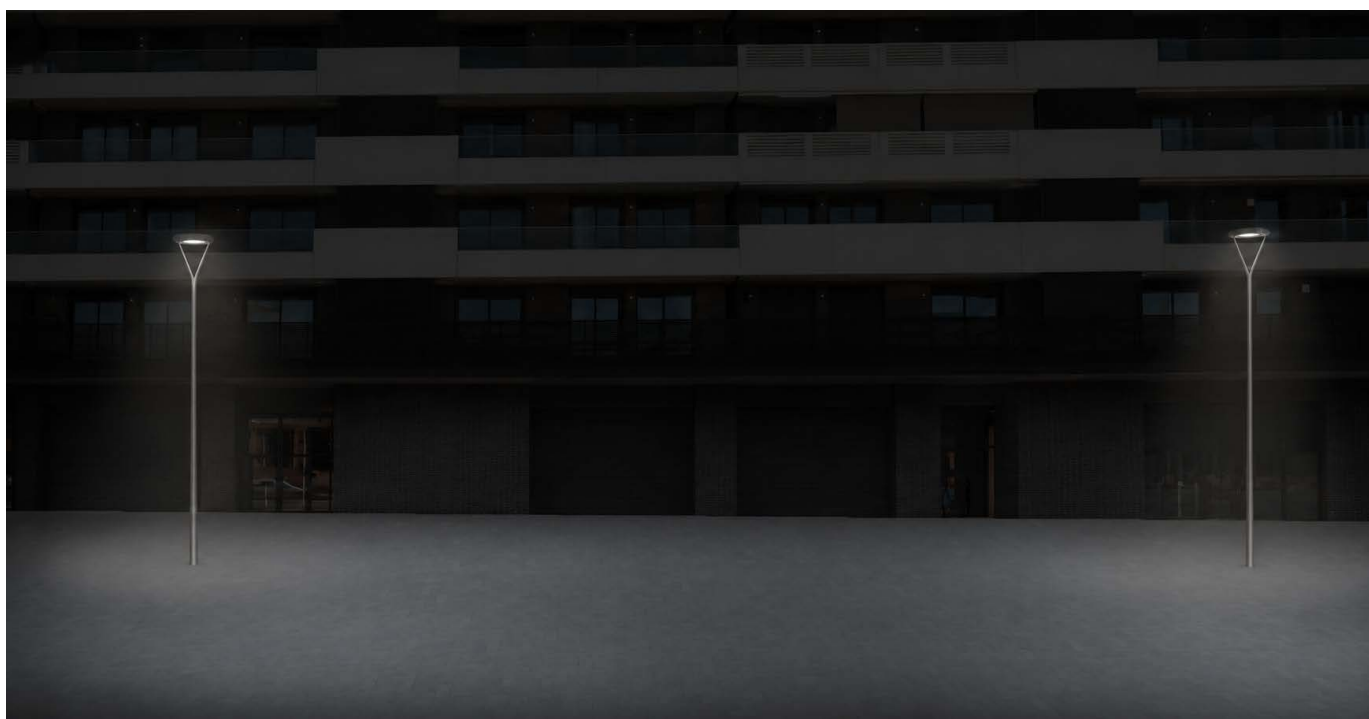
m	1.409	4.227	7.045	9.864	12.682	15.500	18.318	21.136	23.955	26.773	29.591
2.917	47.82	27.33	13.30	5.85	2.42	1.45	2.42	5.85	13.30	27.33	47.82
1.750	61.50	30.49	12.33	4.98	2.09	1.25	2.09	4.98	12.33	30.49	61.50
0.583	42.03	22.35	9.10	3.76	1.64	0.99	1.64	3.76	9.10	22.35	42.03

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

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g ₁)	g ₂
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	17.5 lx	0.99 lx	61.5 lx	0.06	0.02

Il·luminem espais urbans perquè cada carrer expliqui una història.

PLAZA PERE DE JOSE HERMENS - MONTGAT



Nº d'oportunitat: 39190
OT011669

Realitzat per: M.Moliner
Data: 08/06/2026

Departament de projectes
otc@salvi.es

Els valors presentats es basen en els càlculs exactes en lluminàries assajades i en la seva disposició nominal. En la pràctica poden produir-se variacions graduals. Queden exclosos els drets de garantia per a les dades de lluminàries. El fabricant no es responsabilitza dels danys subsegüents o danys originats a l'usuari o a tercers.

Contenido

Contenido 1

Lista de luminarias 2

Terreno 1

Plano de situación de luminarias3

Objetos de cálculo / Escena de luz 16

PLAÇA PERE DE JOSE HERMENS - sup 1 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 8

PLAÇA PERE DE JOSE HERMENS - sup 2 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 9

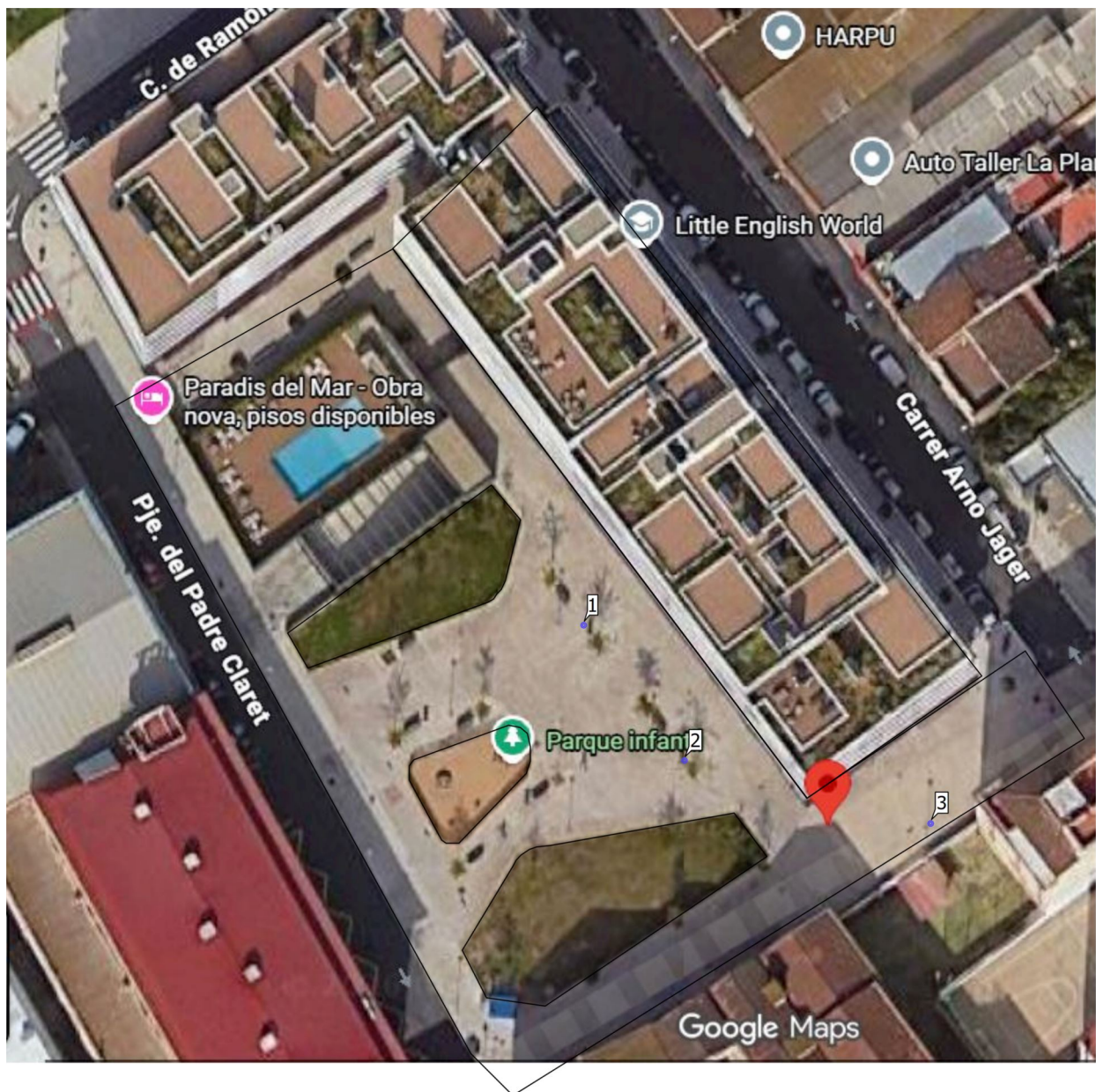
Lista de luminarias

Φ_{total} 8118 lm	P_{total} 52.0 W	Rendimiento lumínico 156.1 lm/W
----------------------------------	------------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	SALVI		VENUS X N08 30K F4MD VDR SP 18W	18.0 W	2696 lm	149.8 lm/W
2	SALVI		VENUS X N08 30K F5M1 VDR SP 17W	17.0 W	2711 lm	159.5 lm/W

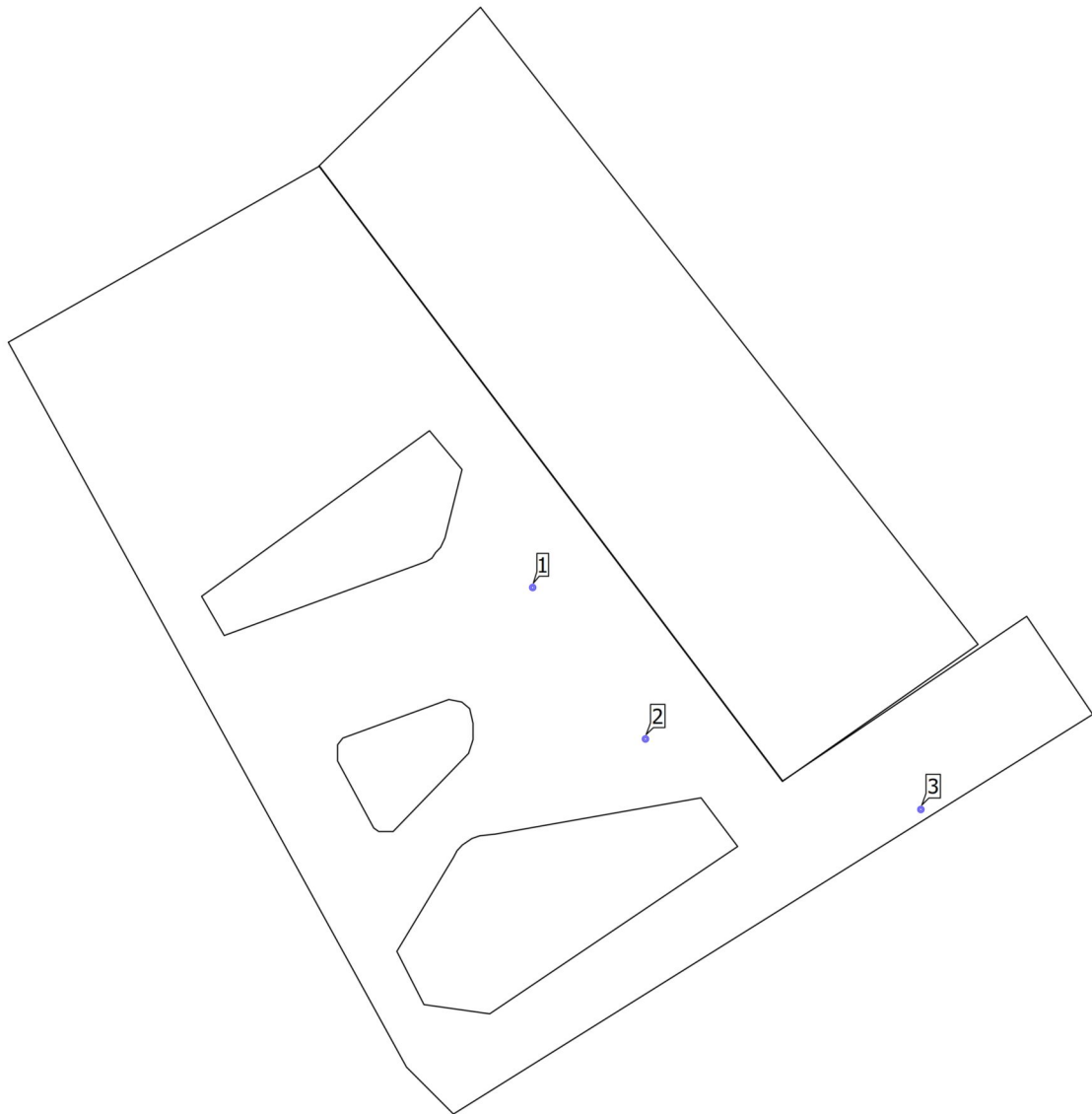
Terreno 1

Plano de situación de luminarias



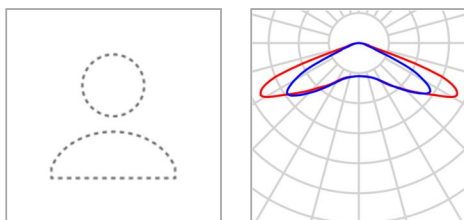
Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Terreno 1

Plano de situación de luminarias

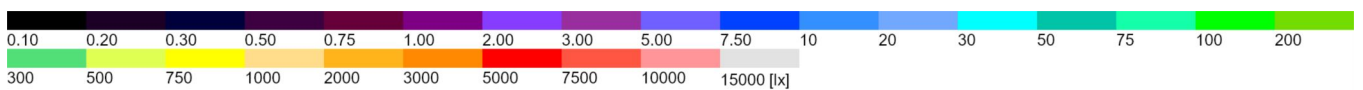
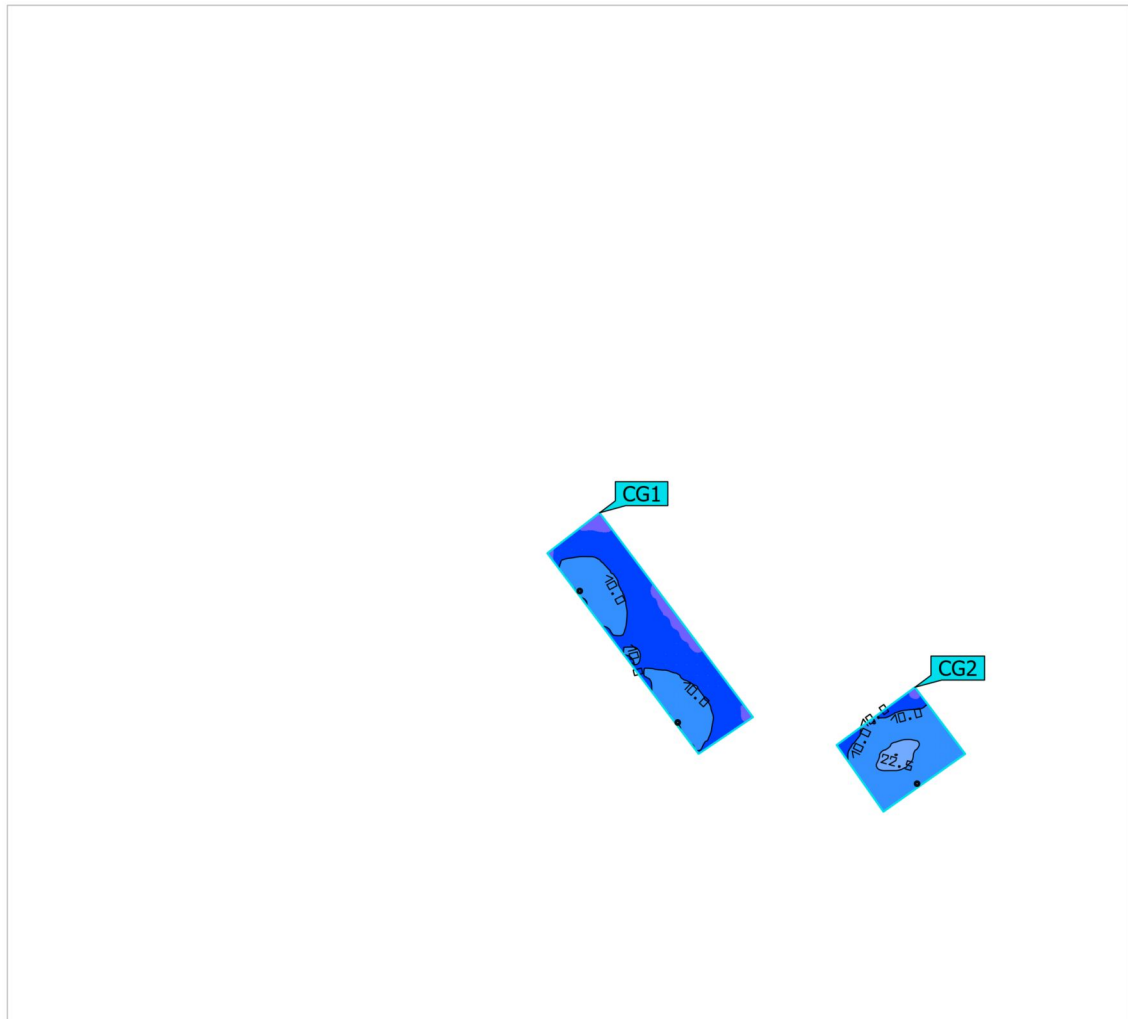


Fabricante	SALVI	P	17.0 W
Nombre del artículo	VENUS X N08 30K F5M1 VDR SP 17W	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2711 lm
Lámpara	1x 8 L5		

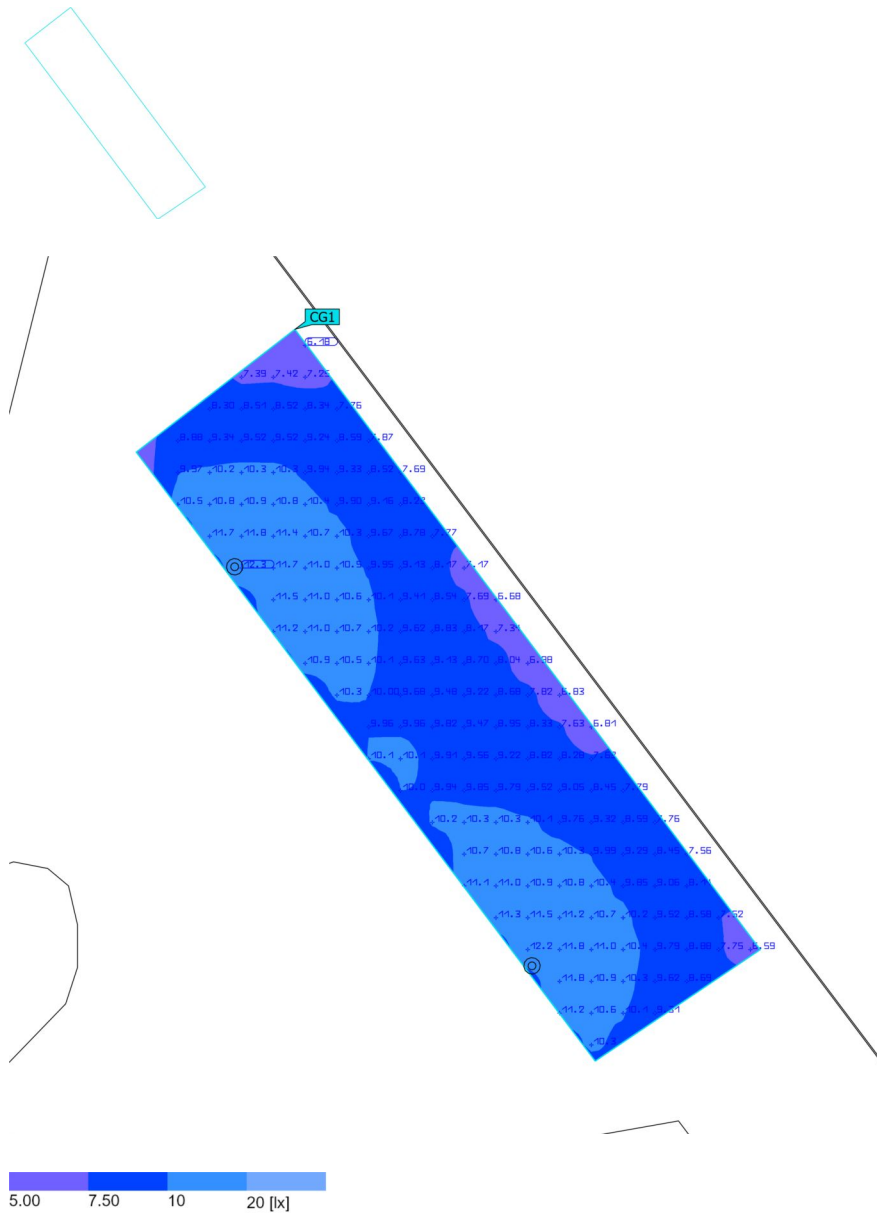
Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
57.106 m	40.580 m	4.760 m	1
66.454 m	28.029 m	4.760 m	2

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Terreno 1 (Escena de luz 1)

PLAÇA PERE DE JOSE HERMENS - sup 1

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
PLAÇA PERE DE JOSE HERMENS - sup 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.020 m	9.52 lx	6.18 lx	12.3 lx	0.65	0.50	CG1

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