



AJUNTAMENT DE BOVERA

TITOL

**PROJECTE BÀSIC DE REFORMA I ADEQUACIÓ DE L'ENLLUMENAT PÚBLIC
PER A LA MILLORA DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN EL NUCLI URBÀ DE
BOVERA**

EMPLAÇAMENT

Terme Municipal de BOVERA
25056 BOVERA

VERSIO - DATA

2019100_v5- NOVENBRE 2019

1	TÍTOL DEL PROJECTE:	3
1.1	DADES D'IDENTIFICACIÓ DEL SOL·LICITANT DE L'AJUDA	3
2	PRESSUPOST	3
2.1	Pressupost total	3
2.2	Pressupost elegible desglossat	4
2.3	Càlcul del cost elegible segons la convocatòria	5
2.4	Coste total elegible	5
2.5	Límit del cost elegible	6
2.6	Càlcul de l'ajuda sol·licitada segons cost elegible	6
3	ABAST TERRITORIAL DEL PROJECTE	6
4	CONTRIBUCIÓ A L'ESTRATEGIA LOCAL, COMARCAL O TERRITORIAL	7
4.1	Estratègia d'Eficiència Energètica Municipal	7
4.2	Pla de Desenvolupament Comarcal de Les Garrigues	7
4.3	Estratègia Territorial de Catalunya	7
4.4	Conclusió	8
5	DESCRIPCIÓ TÈCNICA DEL PROJECTE	9
5.1	DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS EXISTENTS	9
5.1.1	Inventari de la instal·lació i dels seus components	10
5.1.2	Anàlisi econòmica energètica de les instal·lacions	11
5.1.3	Horaris de funcionament	11
5.1.4	Ràtios d'enllumenat exterior	11
5.2	IDENTIFICACIÓ DE L'ACTUACIÓ	12
5.2.1	DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS A DESENVOLUPAR	12
5.2.2	AMBIT D'APLICACIÓ	16
5.3	DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE	17
5.3.1	TIPUS D'IDENTIFICACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS MUNICIPALS AFECTADES	17
5.3.2	DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS MUNICIPALS AFECTADES	17
5.3.3	RESUM DE LES MESURES EMPRADES	17
5.3.4	Balanç anual d'electricitat de les instal·lacions inicial i previst després de l'actuació, i percentatge d'estalvi benvolgut	20
5.3.5	PLANIFICACIÓ DE L'ACTUACIÓ A DESENVOLUPAR	20
5.3.6	CONTRACTACIONS	21
5.4	DETALL PER A CADA MESURA DEL PROJECTE	21

5.4.1	JUSTIFICACIÓ DOCUMENTAL DE L'ACTUACIÓ A REALITZAR (Ex ANTE)	21
6	PERÍODE D'EXECUCIÓ DE LES ACTUACIONS I POSADA EN SERVEI	22
7	IVA RECUPERABLE	22
8	ALTRES AJUTS	22
9	ACTUACIONS DINS DELS CRITERIS ESPECÍFICS (BASE 4.1.2 DE L'ANNEX 3)	22
9.1	ACTUACIONS D'INVERSIÓ EN EQUIPAMENTS DE TITULARITAT MUNICIPAL.....	22
10	PLÀNOLS	23
11	DOCUMENTS	24

1 TÍTOL DEL PROJECTE:

PROJECTE DE REFORMA I ADEQUACIÓ DE L'ENLLUMENAT PÚBLIC PER A LA MILLORA DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN EL NUCLI URBÀ DE BOVERA

1.1 DADES D'IDENTIFICACIÓ DEL SOL·LICITANT DE L'AJUDA

Nom del municipi o agrupació:	AJUNTAMENT DE BOVERA		
CIF:	P2506800H	Nº habitants:	291
Domicili:	C/ MAJOR, Nº 20-22 – 25178 BOVERA		
Comunitat Autònoma:	CATALUNYA		

Persona de contacte:	
Correu electrònic:	
Telèfon:	973 133 139

2 PRESSUPOST

2.1 PRESSUPOST TOTAL

El pressupost estarà desglossat per les diferents partides obra i subministraments, i totes aquelles que permetin diferenciar clarament si un cost o inversió es pot considerar elegible.

BOVERA

Capítol	Denominació	Import
01	Punts de llum	49.364,60 €
02	Quadre de comandament i control	4.525,85 €
03	Varis	5052,32 €
04	Imprevists	1350,00 €

Sense Despeses Generals, ni Benefici Industrial, ni IVA

2.2 PRESSUPOST ELEGIBLE DESGLOSSAT

El pressupost elegible desglossat inclou un llistat de les actuacions elegibles, de manera que quedin perfectament identificades i segregades d'altres actuacions que poguessin incloure's en el projecte, però no siguin objecte de l'ajuda. S'enumeren les unitats d'obra del pressupost de contracta que s'han considerat elegibles.

BOVERA

CAPÍTOL 01 Punts de llum					
Codi	UA	Nom de la partida d'obra.	Mesura ment	Preu unitari (€)	Total partida d'obra (€)
110	U	Llum LED ELIUM S de BENITO-Light 24LED 54W 4000K T3 CI Basic col·locades entre 6/7 m d'altura de lent oberta per a espai obert, muntades	38	389,56	14.803,28
111	U	Llum LED ELIUM S de BENITO-Light 24LED 54W 4000K T3 CI Basic col·locades a 9 m d'altura de lent oberta per a espai obert, muntades	9	389,56	3.506,04
112	U	Llum LED ELIUM S de BENITO-Light 24LED 54W 4000K T3 CI Basic col·locades entre 6/7 m d'altura de lent standard per a carrers estrets, muntades	63	389,56	24.542,28
120	U	Llum LED tipus globus 54W 3000K, muntades	15	355	5.325,00
130	U	Lloguer elevador dirigit	15	78	1.170,00
TOTAL CAPÍTOL 01					49.346,60

CAPÍTOL 02 Quadre de control i protecció elèctric					
Codi	UA	Nom de la partida d'obra.	Mesura ment	Preu unitari (€)	Total partida de obra (€)
210	u	Quadre de protecció i control d'enllumenat públic. Inclou mòdul comptador trifàsic.	1	4.027,17	4.027,17
220	u	Construcció de suport per a quadre d'enllumenat públic	1	498,68	498,68
TOTAL CAPÍTOL 02					4.525,85

CAPÍTOL 03 Varis					
Codi	UA	Nom de la partida d'obra.	Mesura ment	Preu unitari (€)	Total partida de obra (€)
310	u	Desmuntatge de l'enllumenat existent	140	35	4900
320	u	Desmuntatge de quadre elèctric existent en la instal·lació actual	1	152,32	152,32
TOTAL CAPÍTOL 03					5.052,32

CAPÍTOL 04 Imprevists					
Codi	UA	Nom de la partida d'obra.	Mesura ment	Preu unitari (€)	Total partida de obra (€)
IMP	PJ	Partida a justificar per imprevists en la instal·lació de l'enllumenat públic	1	1350	1350
TOTAL CAPÍTOL 04					1350

Codi - Nomen de la partida d'obra.	Total partida d'obra (€)
CAPÍTOL 01 - Punts de llum	49.346,60
CAPÍTOL 02 - Quadre de control i protecció elèctric	4.525,85
CAPÍTOL 03 - Varis	5.052,32
CAPÍTOL 04 - Imprevists	1350,00
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	60.274,77
Despeses Generals (13%)	7.835,72
Benefici Industrial (6%)	5.328,61
SubTotal	73.439,10
IVA (21%)	15.422,21
TOTAL COST D'EXECUCIÓ ELEGIBLE	88.861,31

2.3 CÀLCUL DEL COST ELEGIBLE SEGONS LA CONVOCATÒRIA

Han d'identificar-se el total dels costos elegibles (sense IVA) i es desglossen en la següent taula:

Renovació de les instal·lacions d'enllumenat, il·luminació	
CONCEPTE	COST ELEGIBLE (€)
TOTAL COST ELEGIBLE (sense IVA)	73.439,10 €

A aquests efectes es consideraran despeses elegibles aquells que siguin necessaris per aconseguir els objectius d'estalvi energètic i millora de l'eficiència, els de adquisició d'equips i materials, i els de muntatge de les instal·lacions. No s'inclouran despeses de redacció de projecte o direcció d'obra, llicències, despeses indirectes, impostos o tributs, ni l'IVA que pugi ser recuperable.

2.4 COSTE TOTAL ELEGIBLE

Considerant els valors anteriors., s'obtindrà el cost total elegible:

COST TOTAL ELEGIBLE (€)
73.439,10 €

2.5 LÍMIT DEL COST ELEGIBLE

Serán elegibles aquells projectes que suposin una inversió elegible fins a 120.000 € , ja que el municipi es de **menys de 1000 habitants**

Cost elegible (€)	Límit superior de cost elegible
73.439,10 €	120.000 €

2.6 CÀLCUL DE L'AJUDA SOL·LICITADA SEGONS COST ELEGIBLE

L'ajuda sol·licitada sobre el cost elegible amb el corresponent percentatge de cofinançament dels fons PUOSC segons s'indica en les Bases Reguladores , serà:

Comunitat / Ciutat Autònoma	Cost elegible (€)	Taxa de cofinançament (%)	Ajuda sol·licitada (€)
CATALUNYA	73.439,10 €	95 %	69.767,15 €

3 ABAST TERRITORIAL DEL PROJECTE

El projecte de millora es dura a terme dins del terme municipal de la població de BOVERA, en concret dins el cas urbà d'aquesta, que te un abast de 10.96 ha. Veure Plànol 1.

4 CONTRIBUCIÓ A L'ESTRATEGIA LOCAL, COMARCAL O TERRITORIAL

El projecte de renovació de l'enllumenat públic de Bovera s'alinea de manera significativa amb diverses estratègies i objectius a nivell local, comarcal i territorial. A continuació, es detallen les principals contribucions:

4.1 ESTRATÈGIA D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA MUNICIPAL

Document de referència: "Pla d'Acció per a l'Energia Sostenible i el Clima (PAESC) de Bovera" Ente aprovador: Ajuntament de Bovera.

Aquest projecte contribueix directament a els següents objectius del PAESC:

- Reducció del consum energètic municipal en un 30% per al 2030.
- Disminució de les emissions de CO2 associades a l'enllumenat públic en un 40% per al 2030.
-

Actuacions alineades:

- Substitució de làmpades convencionals per tecnologia LED d'alta eficiència.
- Implementació de sistemes de control i regulació del flux lluminos.

4.2 PLA DE DESENVOLUPAMENT COMARCAL DE LES GARRIGUES

Document de referència: "Estratègia de Desenvolupament Sostenible Comarcal 2025-2030" Ente aprovador: Consell Comarcal de Les Garrigues

El projecte s'alinea amb els següents objectius comarcals:

- Modernització d'infraestructures públiques en municipis de menys de 5.000 habitants.
- Foment de la sostenibilitat i la lluita contra el canvi climàtic en l'àmbit rural.

Actuacions alineades:

- Renovació integral del sistema d'enllumenat públic.
- Adopció de tecnologies d'il·luminació de baix impacte ambiental.

4.3 ESTRATÈGIA TERRITORIAL DE CATALUNYA

Document de referència: "Pla de l'Energia i Canvi Climàtic de Catalunya 2012-2020" (i la seva extensió). Ente aprovador: Generalitat de Catalunya

El projecte contribueix als següents objectius territorials:

- Increment de l'eficiència energètica en el sector públic.
- Reducció de la contaminació lumínica a les zones rurals.

Actuacions alineades:

- Optimització del consum energètic en l'enllumenat públic.
- Implementació de làmpades amb sistema de tall que minimitza la llum intrusiva.

4.4 CONCLUSIÓ

La renovació de l'enllumenat públic de Bovera no només modernitza la infraestructura local, sinó que també s'integra perfectament en les estratègies de desenvolupament sostenible a múltiples nivells.

Aquest projecte actua com a catalitzador per a la consecució d'objectius energètics i mediambientals, posicionant a Bovera com un municipi compromès amb l'eficiència energètica i la sostenibilitat.

La implementació d'aquestes millores tindrà un impacte positiu quantificable en termes de reducció de consum energètic, disminució d'emissions de CO₂ i millora de la qualitat de vida dels ciutadans, contribuint així al compliment de les metes establertes en les estratègies local, comarcal i territorial.

5 DESCRIPCIÓ TÈCNICA DEL PROJECTE

5.1 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS EXISTENTS

En el terme municipal de BOVERA, hi ha instal·lats un quadre elèctric de maniobra per a l'enllumenat públic que cobreix, mitjançant diferents circuits, la demanda de cada zona.



Quadre nº1: quadre general de l'enllumenat públic a reformar

A continuació, es contempla l'inventari i la descripció de les instal·lacions d'enllumenat i il·luminació exterior existents en el municipi, en el seu estat actual, i haurà de contenir les unitats i les característiques dels equips, i el consum i els costos de l'energia elèctrica, segons es relaciona a continuació.

5.1.1 Inventari de la instal·lació i dels seus components

BOVERA

Inventari dels punts de llum il·luminat i il·luminació exterior (PL)				
	Nº PI	Tipus de Il·luminària	Potència llum (W)	Potència total (kW)
	28	Columna	125	3,5
	9	Columna	200	1,8
	63	Columna	125	7,875
	15	Columna	125	1,875
TOTAL	125	--	--	15,05

En el Municipi d'estudi no hi ha cap semàfor, ni anuncis lluminosos instal·lats.

La instal·lació actual, objecte de la reforma, està formada, a més de tots els components anteriorment esmentats, per 1 quadre de comandament i protecció.

- **Quadre 1** situat en l'entrada del poble, amb una potència contractada de 15,00 kW

El quadre disposa d'un comptador electrònic. **L'encès i apagada** de l'enllumenat públic es fa mitjançant un **programador amb rellotge**.

No es disposa de sistema de **reducció de potència** de l'enllumenat.

Encesa i apagada	Nombre	%
programador amb rellotge	1	100
TOTAL	1	100

Quadre	Tipus d'encès
1	programador amb rellotge

Els elements de maniobra i protecció dels diferents quadres són els següents:

Sistema de maniobra i protecció					
	Nº Circuits	Instal·lació	P.I.A.	I.DIF.	I.G.A
Quadre 1	4	Aèria / engrapada / subterrània	16 A - IV 16 A - II 16 A - II 16 A - II	40 30 dt. - IV	32 A - IV

5.1.2 Anàlisi econòmica energètica de les instal·lacions

A continuació, se'n presenta el balanç econòmic i energètic de la instal·lació d'enllumenat en l'últim any:

BOVERA

Núm. Quadro	Descripció	Potència contractada (kW)	Tarifa	Consum Elèctric (kWh)	Import sense IVA	Import amb IVA	% del total	Preu Energia (€/kWh) ¹
Quadre 1	Entrada Població	15.00 kW	3.0A	65919	6.068,55 €	7.342,95 €	100%	P1: 0,15268 P3: 0,074618

Nota 1 – IVA no inclòs

5.1.3 Horaris de funcionament

L'horari de funcionament de l'enllumenat públic és de 14 hores diàries, tal com es recull en la següent taula, amb un control per part de l'electricista encarregat del manteniment d'ajustar el rellotge d'encesa i apagada en funció de la durada de la nit.

Horari enllumenat públic	Hores de màxima potència	Hores de potència reduïda
Diari	12 h	--
Anual	4380 h	--

5.1.4 Ràtios d'enllumenat exterior

El quadre següent permetrà situar qualitativament el nivell d'enllumenat de cada nucli del Municipi, a efectes estadístics.

RÀTIOS DE L'ENLLUMENAT EXTERIOR		
Nombre d'habitants del municipi	291	hab
Nombre de punts de llum	125	PI
Potència total instal·lada	15,05	kW
Potència instal·lada per habitant	0,052	W/hab
Punts de llum per 1.000 habitants	0,125	PL/1000 hab
Potència instal·lada per superfície de població	0,13	W/m ²
Facturació anual d'electricitat per potència instal·lada ²	403,23 €	€/kW
Consum anual d'electricitat per potència instal·lada	4.380,00	kWh/kW
Consum anual d'electricitat per habitant	226,53	kWh/hab

Nota 2 – IVA no inclòs

5.2 IDENTIFICACIÓ DE L'ACTUACIÓ

5.2.1 DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS A DESENVOLUPAR

Atès que la substitució dels punts de llum de l'enllumenat contempla la utilització de tecnologia LED, es tindrà en consideració l'establert en el document "Requisits tècnics exigibles per a lluminàries amb tecnologia LED d'enllumenat exterior" elaborat per l'IDAE i el Comitè Español d'Il·luminació (CEI) i publicat en la web de l'IDAE.

En qualsevol licitació que contempli la instal·lació de lluminàries amb tecnologia LED, s'exigirà que aportin certificats i assajos emesos per entitat certificada sobre la lluminària i els seus components, havent de complir els valors de referència indicats:

Per a les lluminàries:

- Marcat CE: Declaració de conformitat i Expedient Tècnic, tant de la lluminària com dels seus components.
- Certificat del compliment de les normes:
 - ✓ UNE-EN 60598-1. Lluminàries. Requisits generals i assajos.
 - ✓ UNE-EN 60598-2-3. Lluminàries. Requisits particulars. Lluminàries d'enllumenat públic.
 - ✓ UNE-EN 60598-2-5. Lluminàries. Requisits particulars. Projectors.
 - ✓ UNE-EN 61000-3-2. Compatibilitat electromagnètica (CEM). Parteix 3-2: Límits. Límits per a les emissions de corrent harmònic (equips amb corrent d'entrada 16A per fase)
 - ✓ UNE-EN 61000-3-3. Compatibilitat electromagnètica (CEM). Parteix 3: Límits. Secció 3:
 - ✓ Limitació de les variacions de tensió, fluctuacions de tensió i flicker a les xarxes públiques de subministrament de baixa tensió per a equips amb corrent d'entrada 16A per fase i no subjectes a una connexió condicional.
 - ✓ UNE-EN 61547. Equips per a enllumenat d'ús general. Requisits d'immunitat CEM.
 - ✓ UNE-EN 55015. Límits i mètodes de mesura de les característiques relatives a la pertorbació radioelèctrica dels equips d'il·luminació i similars.
 - ✓ UNE-EN 62031. Mòduls LED per a enllumenat general. Requisits de seguretat.
- Certificats sobre els requisits exigits a la lluminària/projector, que siguin aplicable, indicats en el Plec de Condicions Tècniques del projecte d'il·luminació.
- Certificat sobre el grau d'hermeticitat de la lluminària, conjunt òptic i general.
- Assaig fotomètric de la lluminària: matriu d'intensitats lluminoses, diagrama polar i isolux i corba coeficient d'utilització. Flux lluminós total emès per la lluminària i flux lluminós a l'hemisferi superior en posició de treball màxim permès FHSINST (ULOR en anglès), segons el marcat en el quadre 25 del Reglamento CE n 245-2009 en la taula 3, i que està en funció de la classe d'enllumenat de la via i del flux lluminós del llum:
 - ✓ Valors màxims indicatius de l'eficiència hemisfèrica superior (ULOR) per classe d'enllumenat de vies públiques per a les lluminàries usades en enllumenat de vies públiques (nivell de referència)
 - ✓ Mesures elèctriques: Tensió, corrent d'alimentació, potència i factor de potència.

- ✓ Mesura d'eficiència de la lluminària alimentada i estabilitzada (mínim requerit 70 lm/W).
- ✓ Mesura de les característiques d'emissió lluminosa de la lluminària en funció de la Temperatura ambient exterior, en un rang de temperatures de funcionament de -10°C a 35°C.
- Certificat del compliment de les normes:
 - ✓ UNE-EN 62031. Mòduls LED per a enllumenat general. Requisits de seguretat.
 - ✓ UNE-EN 62471 de Seguretat Fotobiològica de llums i aparells que utilitzen llums.
- Mesura de l'Índex de Reproducció Cromàtica (mínim requerit: Ra 70)
- Mesura de Temperatura de color correlacionada en Kelvin, rang de temperatura admès: des de 2800 a 4500K (+200), que correspon a un blanc neutre. La utilització de temperatura de color superior haurà de justificar-se adequadament.
- Temperatura màxima assignada (tc) o Mesures elèctriques: Tensió, corrent d'alimentació, factor de potència i potència

Per als dispositius de control electrònic:

- Certificat del compliment de les normes:
 - ✓ UNE-EN 61347-2-13. Dispositius de control de llum. Parteix 2-13: Requisits particulars per a dispositius de control electrònics alimentats amb corrent continu o corrent altern per a mòduls LED.
 - ✓ UNE-EN 62384. Dispositius de control electrònics alimentats en corrent continu o corrent altern per a mòduls LED. Requisits de funcionament. o mesura de potència total consumida conforme a les seves característiques nominals.

L'actuació prevista consisteix en la substitució de les lluminàries existents per altres amb tecnologia LED d'alta eficiència energètica. Es pretén actuar sobre tota la instal·lació, és a dir, en la totalitat de les 125 lluminàries.

Les lluminàries que es pretenen instal·lar són lluminàries de tecnologia LED, dotades d'equips de regulació de flux per oferir els nivells d'il·luminació en funció de les necessitats concretes de la zona on se situen. No es plantegen sistemes de regulació autònoms o de capçalera a causa que el present estudi està orientat a la completa substitució de les lluminàries existents per i actualment, les lluminàries LED ofereixen inclòs un driver o controlador electrònic que admet diversos tipus de regulació (1-10v, Dali, Regulador de Flux, Regulació per Passos). Per tant se suposa que la reducció del flux lumínic en les hores pertinents està directament associada a la substitució per LED. L'estalvi benvolgut per aquesta reducció de flux es té en compte dins de la pròpia substitució de lluminàries per tecnologia LED.

Es proposa que el controlador electrònic aquest preprogramat de fàbrica amb una regulació de 5 passos, de tal forma que en les hores nocturnes centrals, quan hi haurà menys tràfic i afluència de gent, s'apliqui una reducció del flux de les lluminàries. Això s'aconsegueix reduint la tensió lliurada al mòdul LED des del DRIVER, així s'aconsegueix disminuir proporcionalment la potència consumida. La qualificació energètica d'aquestes noves lluminàries serà A o B i complirà amb els requeriments d'il·luminació, qualitat i confort visual reglamentats.

Les actuacions previstes consisteixen en bàsicament en:

- ✓ Redacció del projecte executiu de la reforma de les instal·lacions d'enllumenat públic del municipi i replanteig de la situació. Una vegada redactat, es passaria les següents actuacions.
- ✓ Substitució de L·luminàries completes per altres de tecnologia LED de major rendiment i llums de menor potència. En tot moment es complirà l'establert en el document "Requisits tècnics exigibles per a lluminàries amb tecnologia LED d'enllumenat exterior" elaborat per l'IDAE i el Comitè Español d'Il·luminació (CEI).
- ✓ La substitució del quadre de comandament.
- ✓ Revisió i instal·lació de la posada a terra en els suports que siguin necessaris.

El nou enllumenat comptarà amb un quadre nou de comandament i protecció, ja que la tecnologia LED suposarà una reducció dràstica de la potència comparada amb l'enllumenat existent, entre altres millores. El quadre nou comptarà amb un rellotge astronòmic amb l'objectiu d'ajustar i optimitzar els horaris de funcionament de la instal·lació. La instal·lació d'aquest rellotge astronòmic suposarà una reducció d'almenys un 7% en la factura elèctrica.

Les noves lluminàries substituiran l'actual de HALOGENUR per un mòdul LED, amb les següents característiques:

- Flux del sistema: 3.412 lúmenes
- Consum del sistema: 54 W
- Vida útil: = 88.000h

Utilitzant l'estudi lumínic que s'adjunta com a annex a aquest document, així com la longitud dels carrers objecte de la millora, es pot veure que la nova instal·lació comptés amb un total de 125 punts de llum LED d'acord amb les especificacions definides en el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior (REEIAE). El nombre total de punts de llum s'ha mantingut ja que s'ha tingut en compte casuística del lloc.

Per això, seran necessàries a més de les actuacions descrites anteriorment, les següents:

- Instal·lació de l'enllumenat de les noves lluminàries segons projecte executiu.
- Obra civil i elèctrica, així com la redacció de Projectes i/o Memòries Tècniques per a la seva legalització amb el compliment del REBT i del REEIAE.
- Estudi de la instal·lació d'un sistema de monitoratge i control del consum d'energia.
- La implementació de qualsevol millora addicional per a l'estalvi d'energia de les instal·lacions d'Enllumenat Públic de l'Ajuntament.

SITUACIÓ ACTUAL

BOVERA

Punts de llum de la instal·lació actual	
Quadre	TOTAL
1	125 unitats
TOTAL	125 unitats
Potència Instal·lació actual:	15050 W

ESCENARI FUTUR

BOVERA

Punts de llum instal·lació després de la millora	
Quadre	LED 54W
1	125 unitats
TOTAL	125 unitats
Potència Instal·lació nova	6.750 W

Per reduir les despeses de manteniment i per mantenir la uniformitat, tots els punts de llum tenen una potència de 54 W, ajustant l'altura i la separació dels punts de llum per complir àmbit d'aplicació amb tot l'especificat en la normativa vigent, així com per garantir el benestar de les persones.

	Consum energètic (kWh/any)
Consum actual	65.919 kWh
Consum benvolgut nova proposta	29.565 kWh
Reducció	36.354 kWh

5.2.2 AMBIT D'APLICACIÓ.

5.2.2.1 Enllumenat exterior i il·luminació ornamental

- Les instal·lacions renovades compleixen, quan els fos aplicable, els preceptes establerts en el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior (aprovat per Reial decret 1890/2008, de 14 de novembre) i en el Reglament electrotècnic per a baixa tensió (aprovat per Reial decret 842/2002, de 2 d'agost)
- La instal·lació reformada té una qualificació energètica A o B i compleix amb els requeriments d'il·luminació, qualitat i confort visual reglamentats
- Els anuncis lluminosos estaran equipats amb reductor de luminància per a horari nocturn
- La reforma d'instal·lacions d'enllumenat exterior amb tecnologia LED té en consideració l'establert en el document "Requisits tècnics exigibles per a lluminàries amb tecnologia LED d'enllumenat exterior" elaborat per l'IDAE i el Comitè Español d'Il·luminació (CEI) i publicat en la web de l'IDAE

5.2.2.2 Semàfors

No existeixen semàfors en la instal·lació.

5.3 DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE

En aquest capítol es contempla la descripció de l'abast del projecte a executar. S'aportaran les característiques de les mesures a incorporar, així com les accions a executar.

5.3.1 TIPUS D'IDENTIFICACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS MUNICIPALS AFECTADES

- La instal·lació afectada és tota la instal·lació d'enllumenat públic corresponent a l'àrea municipal de BOVERA.
- Ubicació: Terme Municipal de BOVERA, Lleida

5.3.2 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS MUNICIPALS AFECTADES

Tenint en compte l'estat de l'actual instal·lació que està obsoleta i amb l'afany de reduir la despesa que aquesta suposa per a l'ajuntament, així com optimitzar i reduir les emissions de CO₂, es proposa canviar tots els punts de llum de les zones d'actuació anteriorment esmentades, així com adaptar la instal·lació actual per a la instal·lació dels nous equips. Es canviarà el quadre elèctric existent per un quadre elèctric nou.

5.3.3 RESUM DE LES MESURES EMPRADES

La substitució de les lluminàries de HALOGENUR per LED comportarà també la reducció de potència dels llums, mitjançant substitució d'aquestes per una nova tecnologia.

Aquesta actuació es basa en l'estudi lumínic teòric proposat amb la intenció de complir amb els valors màxims de luminància que estableix la normativa vigent en matèria d'enllumenat públic. Així doncs, aquest canvi implicarà la disminució tant de la potència de les lluminàries, en substituir els llums per LED de menor potència, implicant globalment la disminució de la potència instal·lada en el quadre i consegüentment la disminució de la potència a contractar.

Es tracta de substituir la lluminària completa actual de HALOGENUR per un mòdul LED, amb les següents característiques:

Lluminària tipus 1 Basic

- Flux del sistema: 3.412 lúmenes
- Consum del sistema: 54 W
- Vida útil: = 88.000h

Lluminària tipus 2 Globo

- Flux del sistema: 5.741 lúmenes
- Consum del sistema: 54 W
- Vida útil: = 88.000h

Les característiques de la nova lluminària LED proposada pel per a enllumenat vial són les següents:

**BENITO
-Light**

Elum s

Elum es una luminaria de diseño extra plano con una extraordinaria relación entre eficiencia y costo. Concebida para aplicaciones de tipo vial pero también útil en multitud de aplicaciones. Perfecta para instalar en columnas entre 4 y 8 metros en calles residenciales y urbanas anchas y estrechas, carriles para bicicletas, parking, parques, plazas, avenidas, autopistas y autopistas.

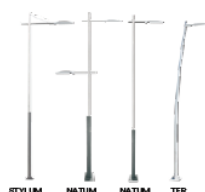
- Diseño aerodinámico.
- Excelente disipación térmica.
- Disipación pasiva sin aletas.
- Mínima superficie de resistencia al aire.
- Diseño con antirreflejo.
- Libre mantenimiento.
- Packaging extra plano para reducir los costes de transporte.
- Fijación en tubo de Ø 60mm tanto en Top como en Lateral.
- Posibilidad de inclinación de -15°, -10°, -5°, 0°, 5°, 10° y 15°.
- Acabado del cuerpo en gris RAL 9006.
- Otros colores bajo demanda.

Elum est un luminaire au design extra plat avec une relation optimale entre efficacité et coût. Conçu pour des applications de type routier, mais aussi utile dans beaucoup d'applications. Parfait pour installer sur des mâts entre 4 et 8 mètres de hauteur, dans les rues résidentielles et urbaines larges et étroites, les voies cyclables, les parkings, les parcs publics, les places, les avenues, les voies rapides et les autoroutes.

- Design aérodynamique.
- Excellente dissipation thermique.
- Dissipation passive sans ailettes.
- Surface minimale de résistance à l'air.
- Design anti-éblouissement.
- Sans maintenance.
- Packaging extra plat afin de réduire le coût de transport.
- Fixation sur tube de Ø 60mm aussi bien en top que latérale.
- Possibilité d'inclinaison de -15°, -10°, -5°, 0°, 5°, 10° et 15°.
- Finition de corps en couleur gris RAL 9006.
- Autres couleurs sur demande.

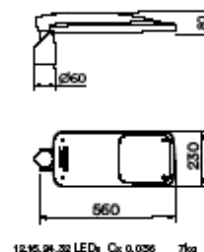
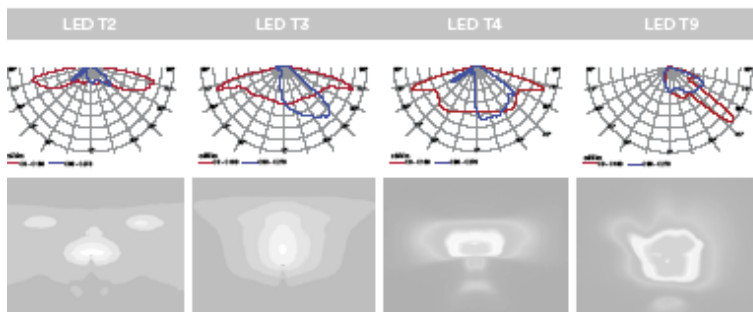
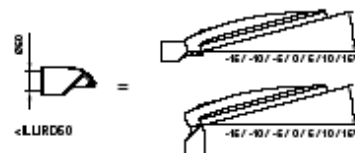
Elum, an extra slim design luminaire with a very good relation between efficiency and cost. Designed to light all kind of roads and applications. Elum has an excellent performance when installed on poles from 4 up to 8 m, for residential streets, wide and narrow roads, avenues, parking lots, highways and freeways.

- Aerodynamic design.
- Excellent thermal management.
- Finless heat dissipation housing.
- Minimum air resistance.
- Cut-off and anti-glare design.
- Maintenance free.
- Extra slim packaging to reduce transportation costs.
- Ø 60 mm, post-top, lateral mount.
- May be tilted -15°, -10°, -5°, 0°, 5°, 10° y 15°.
- Colour: gray RAL 9006.
- Other colour available under demand.



www.benito.com

Optional | En Option | Optional



Utilitzant la informació que es recull en l'estudi lumínic i les longituds de cadascuna dels carrers inclosos en aquest estudi, s'obté que la nova instal·lació compta amb un total de:

BOVERA: 125 punts de llum LED.

Es proposa que el controlador electrònic aquest preprogramat de fàbrica amb una regulació de 5 passos, de tal forma que, en les hores nocturnes centrals, quan hi haurà menys tràfic i afluència de gent, s'apliqui una reducció del flux de les lluminàries. Això s'aconsegueix reduint la tensió lliurada al mòdul LED des del DRIVER intern preprogramat, així s'aconsegueix disminuir proporcionalment la potència consumida. El barem d'oscil·lació serà de 100% a 50 % i es determinaria entre l'empresa adjudicatària i el consistori.

També s'estudiarà l'estudi de la gestió local que permetrà fer reprogramacions des del quadre elèctric mitjançant un cable de connexió entre ordinador i element de quadre. La reprogramació s'efectuaria a tot un conjunt de lluminàries connectades a aquest quadro/línia de potència.

A continuació, s'analitzen aquests criteris descrits en el Decret que limita el marc d'actuació que s'haurà de desenvolupar. Per tot el referent a les característiques de les instal·lacions i aparells d'il·luminació exterior, d'acord amb el reglament, s'analitzaran els següents paràmetres:

- a) Llums
- b) Percentatge màxim de flux lluminós de l'hemisferi superior instal·lat
- c) Intrusió lumínica
- d) Nivells màxims de luminància

En termes generals, els paràmetres per a cada concepte varien en funció de:

- La zona de protecció a la contaminació lluminosa
- Horaris d'ús.

Distingim per horari d'ús dos trams:

- Horari de nit (nocturn): des de les 22h UTC (Temps Universal Coordinat) fins a la sortida del sol. L'equivalència entre l'horari UTC i l'horari oficial és el següent:
 - ✓ A l'estiu 22.00 h UTC – equival a les 00.00 h hora oficial
 - ✓ A l'hivern 22.00h UTC – equival a les 23.00 h hora oficial
- Horari de tarda: des de la posta del sol fins a les 22h UTC

Reducció de la contaminació lumínica

- S'assimila la zona de l'actuació a àrees de lluentor o lluminositat mitjana (E3), zones urbanes, residencials, on les calçades, vies de tràfic rodat i voreres, estan il·luminades.
- Es limita el flux hemisfèric superior instal·lat FHSinst a valors inferiors al 15% per a zones E3
- Els nivells d'il·luminació dels vials s'adeqüen als corresponents a una classe d'enllumenat: ME5 i 6, S4 i CE5
- El factor d'utilització i de manteniment seran els establerts en la ITC-EA-04

Regulació de fluxos de llum en funció d'horaris

- Les lluminàries LED objecte d'aquesta actuació incorporaran un driver preprogramat amb 5 passos de nivell que permetrà reduir el consum en el període nocturn de menor activitat.

5.3.4 Balanç anual d'electricitat de les instal·lacions inicial i previst després de l'actuació, i percentatge d'estalvi benvolgut

SITUACIÓ ACTUAL

BOVERA

	Nº PI	Potencia instal·lada kW	Consumo energia kWh/A	Cost energia €/a
	125	15,05	65919	7.342,95 €
TOTAL	125	15,05	65919	7.342,95 €

ESCENARI FUTUR

Per poder calcular el cost de la factura aproximada de la nova instal·lació es va considerar un horari de funcionament diari mitjà de 12 hores, encara que amb la instal·lació dels rellotges astronòmics aquest horari serà el que correspon a cada dia de l'any en funció de la latitud a la qual es troba el municipi

BOVERA

	Nº PI	Potencia instal·lada kW	Consumo energia kWh/A	Cost energia €/a
	125	15,05	29565	3.778,38 €
TOTAL	125	15,05	34.492,76 kWh	3.778,38 €

**** NOTA:** Per a l'estimació del cost s'ha tingut en compte la següent fórmula: ((Consumo x ET) + TP) + IVA
On ET = Acabo d'energia és de 0,08 € kWh
On TP= Terme de potència és d'11,32€ mes

5.3.5 PLANIFICACIÓ DE L'ACTUACIÓ A DESENVOLUPAR

Tal com es va explicar anteriorment, es proposa canviar el 100% dels llums de l'enllumenat actual, així com afegir de noves per complir amb els nivells lumínics segons la normativa vigent. Per a això s'hauran de realitzar les següents actuacions:

- ✓ Desmuntatge de les lluminàries existents i desmuntatge de columnes completes amb part proporcional de cablejat.
- ✓ Instal·lació de noves lluminàries.
- ✓ Canvi de llums i d'equips convencionals per electrònics.
- ✓ Subministrament de tots els materials necessaris per a col·locació i connexió de la lluminària.
- ✓ Adequació de Línies d'alimentació i posada a terra, si s'escau.
- ✓ Adequació de quadres de protecció i comandament.
- ✓ Programació i engegada de la instal·lació

5.3.6 CONTRACTACIONS

S'inclourà un resum de les contractacions previstes per a l'execució

BOVERA

Objecte del contracte	Pressupost previst	Tipus de contracte	Data prevista de contractació	Data prevista d'adjudicació	Data prev. Posada en servei
CONTRACTE D'OBRES DE REFORMA D'ENLLUMENAT PÚBLIC PER LA MILLORA DE L'EFICIENCIA ENERGETICA DEL NUCLI URBA DE BOVERA	73.439,10*	Obres /Obert simplificat	Maig 2020	Juny 2020	Desembre 2020
TOTAL	73.439,10	** Pressupost sense IVA			

5.4 DETALL PER A CADA MESURA DEL PROJECTE

5.4.1 JUSTIFICACIÓ DOCUMENTAL DE L'ACTUACIÓ A REALITZAR (Ex ANTE)

L'actuació que realitzar queda justificada per tot el descrit anteriorment. Tal com es desprèn de la memòria tècnica, els avantatges de les actuacions projectades són:

- Totes les actuacions derivades d'aquesta instal·lació compliran amb la normativa vigent en matèria d'Ordenació Ambiental de l'Enllumenat per a la protecció del Mitjà Nocturn, en concret es canviaran totes les llums del municipi per llums de LED molt més eficients comportant una important reducció de la potència instal·lada i una millora en la uniformitat i nivells lumínics.

En conclusió, es valora aquesta actuació com molt necessària sent una actuació prioritària per al municipi

6 PERÍODE D'EXECUCIÓ DE LES ACTUACIONS I POSADA EN SERVEI

A continuació, es detalla un pla d'obres aproximat amb un període d'execució de 6 mesos, a contar a partir del **juny de 2020**.

BOVERA

PLA D'OBRES																									
Aneu	Nomeni Tasca	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
1	REPLANTEIG																								
2	DESMUNTATGES																								
3	OBRA CIVIL																								
4	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA																								
5	INSTAL·LACIÓ LLUMINÀRIES																								
6	ENGEGADA																								
7	SERVEIS AFECTATS																								
8	IMPREVISTS																								
9	ADREÇA D'OBRA																								
10	SEGURETAT I SALUT																								

7 IVA RECUPERABLE

En les actuacions que es preveuen l'IVA es recuperable per tant a l'hora de fer el càlcul de l'import sol·licitat s'han tingut en compte tots el imports sense IVA.

8 ALTRES AJUTS

No s'han sol·licitat altres ajuts.

9 ACTUACIONS DINS DELS CRITERIS ESPECÍFICS (BASE 4.1.2 DE L'ANNEX 3)

9.1 ACTUACIONS D'INVERSIÓ EN EQUIPAMENTS DE TITULARITAT MUNICIPAL

Les actuacions d'aquest projecte corresponen a un estalvi energètic i millora en el servei públic d'enllumenat del municipi.

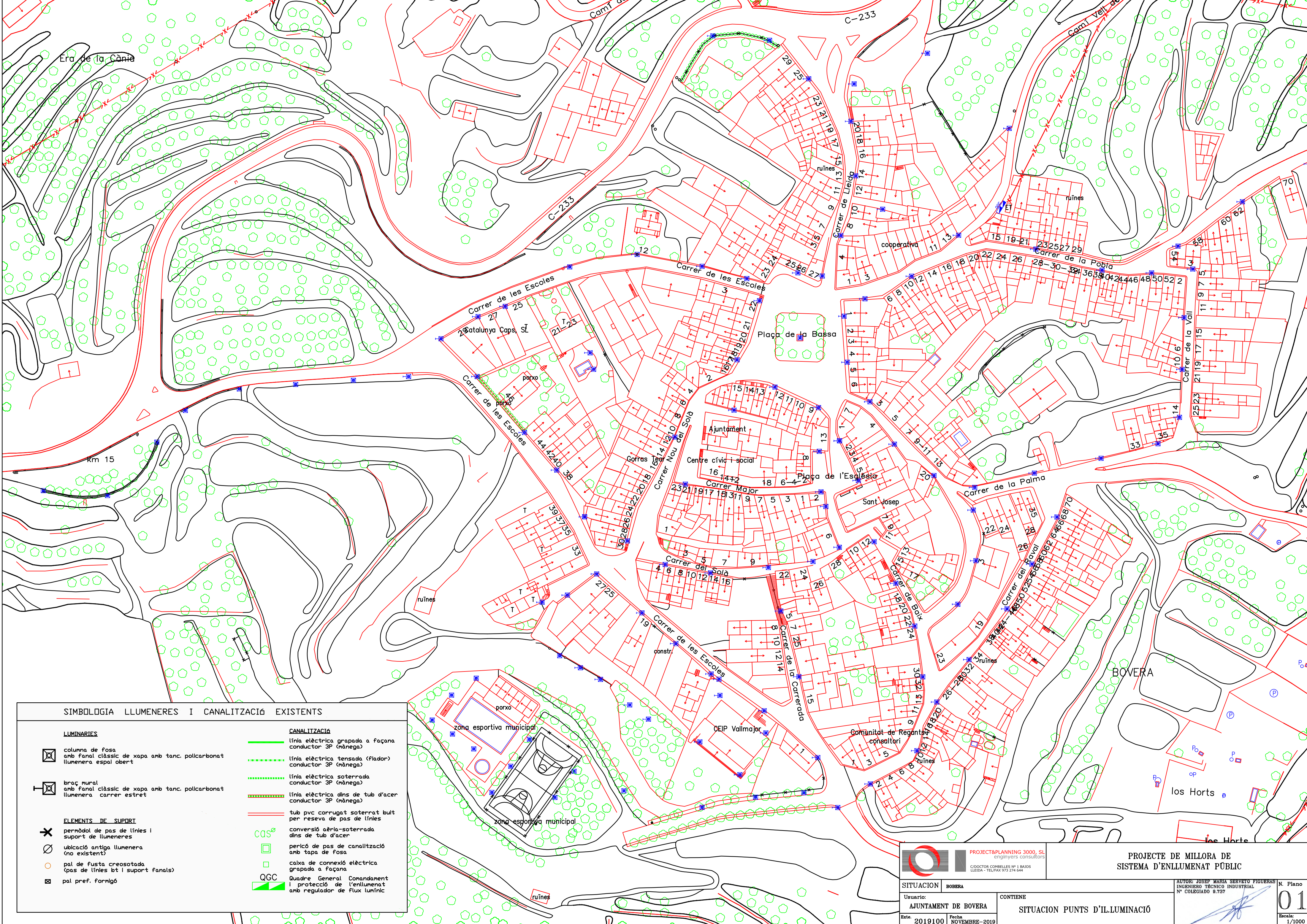
LLEIDA, NOVENBRE de 2019

EL TÈCNICO AUTOR

AUTOR: JOSEP MARIA SERVETO FIGUERAS
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Nº COLEGIADO 9.737



10 PLÀNOLS



SIMBOLOGIA LLUMENERES I CANALITZACIÓ EXISTENTS

LLUMINARIES

columna de fosa amb fanal clàssic de xapa amb tanc. polycarbonat llumenera espai obert

braç mural amb fanal clàssic de xapa amb tanc. polycarbonat llumenera carrer estret

ELEMENTS DE SUPORT

pernòdol de pas de línies i suport de llumeneres

ubicació antiga llumenera (no existent)

pal de fusta creosotada (pas de línies bt i suport fanals)

pal pref. formigó

CANALITZACIÓ

línia elèctrica grapada a façana conductor 3P (mànega)

línia elèctrica tensada (flador) conductor 3P (mànega)

línia elèctrica soterrada conductor 3P (mànega)

línia elèctrica dins de tub d'acer conductor 3P (mànega)

tub pvc corrugat soterrat buit per reserva de pas de línies

conversió aèria-soterrada dins de tub d'acer

pericó de pas de canalització amb tapa de fosa

caixa de connexió elèctrica grapada a façana

Quadre General Comandament i protecció de l'enllumenat amb regulador de flux lumínic

PROJECT&PLANNING 3000, SL
enginyers consultors
C/DOCTOR COMBELLAS Nº 1 BAIXS
LEIÐA - TEL/FAX 973 274 644

PROJECTE DE MILLORA DE SISTEMA D'ENLLUMENAT PÚBLIC

SITUACIÓ
BOVERA

CONTIENE
SITUACIÓ PUNTS D'ILLUMINACIÓ

USUARI:
AJUNTAMENT DE BOVERA

EXT.
2019100

FECHA:
NOVEMBRE-2019

AUTOR:
JOSEF MARIA SERVETO FIGUERAS
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Nº COLEGIADO 9.737

N. Plano
01
Escala:
1/1000

11 DOCUMENTS

Elium S

Elium es una luminaria de diseño extra plano con una extraordinaria relación entre eficiencia y coste. Concebida para aplicaciones de tipo vial pero también útil en multitud de aplicaciones. Perfecta para instalar en columnas entre 4 y 8 metros en calles residenciales y urbanas anchas y estrechas, carriles para bicicletas, parkings, parques, plazas, avenidas, autovías y autopistas.

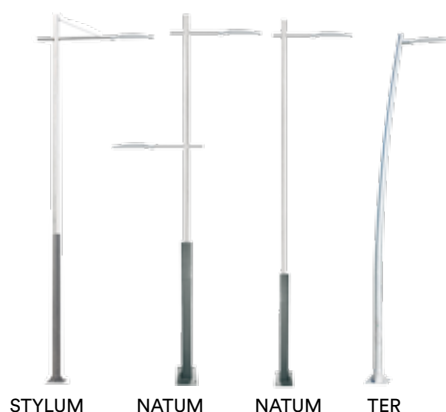
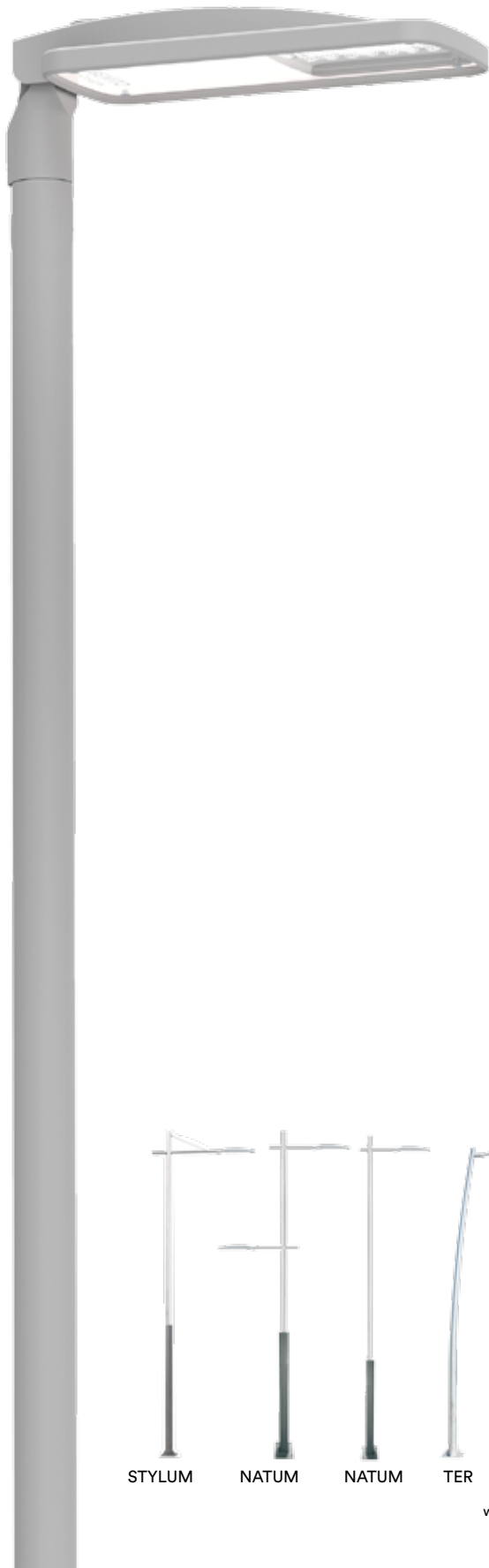
- Diseño aerodinámico.
- Excelente disipación térmica.
- Disipación pasiva sin aletas.
- Mínima superficie de resistencia al aire.
- Diseño con antideslumbramiento.
- Libre mantenimiento.
- Packaging extra plano para reducir los costes de transporte.
- Fijación en tubo de Ø 60mm tanto en Top como en Lateral.
- Posibilidad de inclinación de -15°, -10°, -5°, 0°, 5°, 10° y 15°.
- Acabados del cuerpo en gris RAL 9006.
- Otros colores bajo demanda.

Elium est un luminaire au design extra plat avec une relation optimale entre efficacité et coût. Conçu pour des applications de type routier, mais aussi utile dans beaucoup d'applications. Parfait pour installer sur des mâts entre 4 et 8 mètres de hauteur, dans les rues résidentielles et urbaines larges et étroites, les voies cyclables, les parkings, les parcs publics, les places, les avenues, les voies rapides et les autoroutes.

- Design aérodynamique.
- Excellente dissipation thermique.
- Dissipation passive sans ailettes.
- Surface minimale de résistance à l'air.
- Design anti-éblouissement.
- Sans maintenance.
- Packaging extra plat afin de réduire le coût de transport.
- Fixation au tube de Ø 60mm aussi bien en top que latérale.
- Possibilité d'inclinaison de -15°, -10°, -5°, 0°, 5°, 10° y 15°.
- Finition du corps en coloris gris RAL 9006.
- Autres couleurs sur demande.

Elium, an extra slim design luminaire with a very good relation between efficiency and cost. Designed to light all kind of roads and applications. Elium has an excellent performance when installed on poles from 4 up to 8 m, for residential streets, wide and narrow roads, avenues, parking lots, highways and freeways.

- Aerodynamic design.
- Excellent thermal management.
- Finless heat dissipation housing
- Minimum air resistance.
- Cut-off and antiglare design.
- Maintenance free.
- Extra slim packaging to reduce transportation costs.
- Ø 60 mm, post-top, lateral mount.
- May be tilted -15°, -10°, -5°, 0°, 5°, 10° y 15°.
- Colour: grey RAL 9006.
- Other colour available under demand.



STYLUM

NATUM

NATUM

TER

REFERENCE	N° LEDs	@700mA				@500mA				@350mA				Input [V]	Life Time [h]	T1	T2	T3	T4	T5	T9	
		POut [W]	Pin [W]	φ [lm]	η _l [lm/W]	POut [W]	Pin [W]	φ [lm]	η _l [lm/W]	POut [W]	Pin [W]	φ [lm]	η _l [lm/W]									
ILLI012[]30	12	24	27	3159	117	17	19	2394	126	12	13	1690	130	220-240V 50/60Hz	100.000		✓	✓	✓			PREMIUM
ILLI016[]30	16	32	35	4095	117	23	25	3150	126	16	17	2210	130	220-240V 50/60Hz	100.000		✓	✓	✓			
ILLI024[]30	24	48	53	6201	117	34	38	4788	126	23	26	3380	130	220-240V 50/60Hz	100.000			✓				
ILLI032[]30	32	64	71	8307	117	45	50	6300	126	31	35	4550	130	220-240V 50/60Hz	100.000			✓			✓	
ILLI012[]20	12	24	27	3159	117	17	19	2394	126	12	13	1690	130	220-240V 50/60Hz	100.000		✓	✓	✓			ADVANCE
ILLI016[]20	16	32	35	4095	117	23	25	3150	126	16	17	2210	130	220-240V 50/60Hz	100.000		✓	✓	✓			
ILLI024[]20	24	48	53	6201	117	34	38	4788	126	23	26	3380	130	220-240V 50/60Hz	100.000			✓				
ILLI032[]20	32	64	71	8307	117	45	50	6300	126	31	35	4550	130	220-240V 50/60Hz	100.000			✓			✓	
ILLI012[]10	12	24	27	3159	117									220-240V 50/60Hz	50.000		✓	✓	✓			BASIC
ILLI016[]10	16	32	35	4095	117									220-240V 50/60Hz	50.000			✓	✓	✓		
ILLI024[]10	24	48	53	6201	117									220-240V 50/60Hz	50.000			✓				
ILLI032[]10	32	64	71	8307	117									220-240V 50/60Hz	50.000			✓			✓	

[411] 4000°K T1 Class I, [412] 4000°K T1 Class II, [421] 4000°K T2 Class I, [422] 4000°K T2 Class II
 [431] 4000°K T3 Class I, [432] 4000°K T3 Class II, [441] 4000°K T4 Class I, [442] 4000°K T4 Class II
 [491] 4000°K T9 Class I, [492] 4000°K T9 Class II
 [311] 3000°K T1 Class I, [312] 3000°K T1 Class II, [321] 3000°K T2 Class I, [322] 3000°K T2 Class II
 [331] 3000°K T3 Class I, [332] 3000°K T3 Class II, [341] 3000°K T4 Class I, [342] 3000°K T4 Class II
 [391] 3000°K T9 Class I, [392] 3000°K T9 Class II
 φ[lm] @ 4000K CRI>70 T3

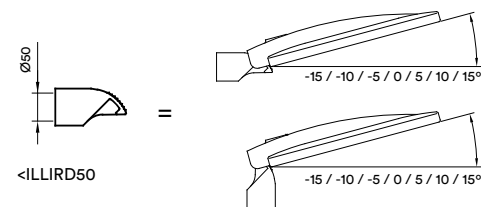
Life Time	BASIC	ADVANCE / PREMIUM
Ta max	-20...+35°C	-20...+50°C
Ta 25°C	50.000 h B10L80	100.000 h B10L90
Ta 35°C	50.000 h B10L70	100.000 h B10L80
Ta 50°C		100.000 h B10L70

ES: Las categorías PREMIUM y ADVANCE incorporan la protección térmica B-Therm que monitoriza la temperatura de los LEDs en todo momento. B-Therm se activa cuando la temperatura Tc del módulo LED sobrepasa los 75°C reduciendo la corriente a través de los LEDs con el fin de garantizar una vida útil B10L70 de diez años (ver condiciones y garantías). El flujo luminoso φ[lm] y la potencia consumida Pin[W] de la luminaria son valores a una temperatura ambiente de 25°C. El flujo real de la luminaria puede variar según distribución fotométrica. Los valores están sujetos a tolerancias de tecnología.

FR: Les catégories PREMIUM et ADVANCE disposent de la protection thermique B-Therm, qui monitorise la température des LEDs à tout moment. Le B-Therm est activé lorsque la température du module LED Tc dépasse les 75°C, et réduit le courant à travers les LEDs dans le but de garantir une vie utile B10L70 de 10 ans (voir conditions et garanties). Le flux lumineux φ[lm] et la puissance consommée Pin[W] du luminaire sont les valeurs à température ambiante de 25°C. Le flux réel du luminaire peut varier selon la distribution photométrique. Les valeurs sont sujettes aux tolérances de technologie.

EN: PREMIUM and ADVANCE categories are supplied with B-Therm protection in order to control the LEDs temperature at all times. B-Therm system is turned on when the LED Module Tc temperature reaches 75°C and it slowly decreases LEDs current to guarantee a 10 years lifetime according to B10L70 (see conditions and warranties). The luminous flux φ[lm] and the consumed power Pin[W] of the luminaire are values at an ambient temperature of 25°C. The real flux of the luminaire can vary depending on the photometric distribution. Values are subject to technology tolerances.

Opcional | En Option | Optional

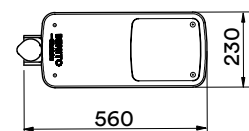
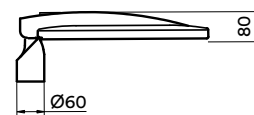
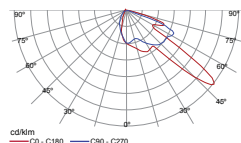
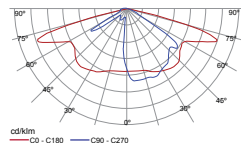
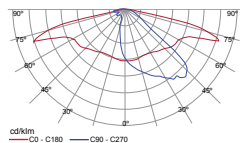
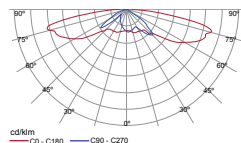


LED T2

LED T3

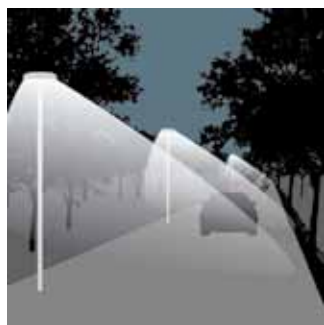
LED T4

LED T9

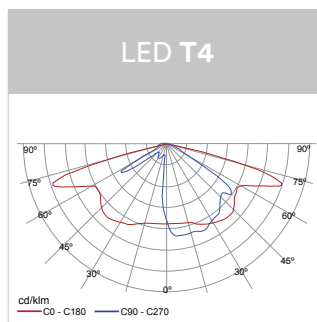


12,16,24,32 LEDs Cx 0,036 7kg

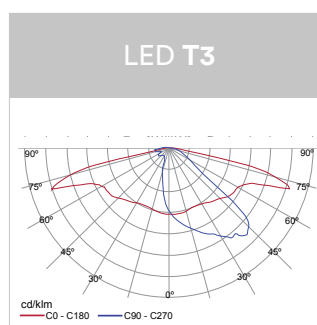
Aplicaciones Principales | Principales Applications | Main Applications



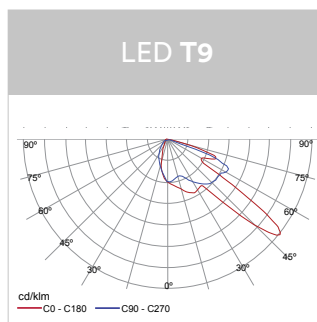
Vía Estrecha | Voie Étroite | Narrow Way



Vía Urbana | Route Urbaine | Street



Paso para Peatones | Passage Piéton | Crosswalk



Parking | Stationnement | Parking

