



PROJECTE EXECUTIU PUOSC 2020-2024: SUBSTITUCIÓ D'ENLLUMENAT DE DESCÀRRREGA EXISTENT PER NOU ENLLUMENAT DE TIPOLOGIA LED A DIVERSOS VIALS DEL MUNICIPI DE LA SÉNIA



Actuació: Substitució de lluminàries de descàrrega de vapor de sodi d'alta pressió (VSAP) d'enllumenat públic, per d'altres més eficients energèticament de tipologia led als següents vials:

- Avinguda de la Generalitat
- Carrer Tarragona
- Passeig de la Clotada
- Carrer Mestre Estellé
- Plaça Catalunya

SERVEIS TÈCNICS
AJUNTAMENT DE LA SÉNIA
ALBERT BEL ESTELLER
GENER 2024





A. MEMÒRIA I ANNEXES.....	4
1.INTRODUCCIÓ	4
2. MEMÒRIA DESCRIPTIVA DE L'ACTUACIÓ A REALITZAR	4
2.1 TIPUS D'ACTUACIÓ:.....	4
2.2 DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ:	5
2.3 TAULA RESUM DE LA INSTAL·LACIÓ EXISTENT PER ZONES I CARRERS :	7
2.4 TAULA RESUM DE LA INSTAL·LACIÓ PROJECTADA PER ZONES I CARRERS :	7
2.5 LLUMINÀRIES EXISTENTS I PROPOSADES :	8
2.6 CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DE LES LLUMINÀRIES PROJECTADES	9
2.7.LLUMINÀRIES A INSTAL·LAR PER ZONES I CARRERS	10
2.8 POTÈNCIA INSTAL·LACIÓ EXISTENT :	10
2.9 POTÈNCIA INSTAL·LACIÓ PROJECTADA :	11
2.10 REDUCCIÓ DE POTÈNCIA INSTAL·LADA AMB L'ACTUACIÓ:	11
2.11 ESTALVI DE CONSUM AMB L'ACTUACIÓ PROJECTADA:.....	11
2.12 ESTALVI D'EMISSIONS ACONSEGUIT AMB L'ACTUACIÓ:	12
2.13 JUSTIFICACIÓ DELS ESTALVIS ACONSEGUITS AMB L'ACTUACIÓ I PERÍODE DE RETORN DE LA INVERSIÓ	12
2.15 PRESSUPOST DE L'ACTUACIÓ	13
2.16 TERMINI D'EXECUCIÓ	14
2.17. GESTIÓ DE RESIDUS	14
3. INSTRUMENT DE PLANIFICACIÓ	15
4. MEMÒRIA DE CàLCUL.....	16
4.1 COMPLIMENT DEL REIAL DECRET 1890/2008.....	16
4.1.1 Eficiència energètica	16
4.1.1.1. Requisits mínims d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat viari funcional.....	17
4.1.1.2. Qualificació energètica de les instal·lacions d'enllumenat	17
4.2. NIVELLS D'IL·LUMINACIÓ, ITC-EA-02	19
4.2.1. Enllumenat vial	19
4.2.2. Classificació de les vies i selecció de les classes d'enllumenat	19
4.2.3. Nivells d'il·luminació dels vials.....	22
4.3 RESPLENDOR LLUMINOSA NOCTURNA I LLUM INTRUSA O MOLESTA ITC-EA-03.....	24
4.3.1 La resplendor lluminosa nocturna	24
4.3.2. Limitació de la llum intrusa o molesta	26
4.4 COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ, ITC-EA-04	27
4.4.1. Generalitats	27
4.4.2. Làmpades.....	27
4.4.3. Lluminàries.....	28
4.4.4. Sistemes d'accionament	28
4.4.5. Sistemes de regulació del flux lluminós.....	29
4.5 COMPLIMENT DEL DECRET 190/2015.....	29
4.5.1. Generalitats	29
4.5.2. Zona de protecció d'acord amb mapa de contaminació lluminosa	29
4.5.3. Característiques de les instal·lacions i aparells d'il·luminació exterior.	30
4.5.3.1. Nombre i tipologia de les làmpades d'acord Decret 190/2015.	30
4.5.3.2. Relació de llums: Flux d'hemisferi superior instal·lat.	31
4.6 RESULTATS ESTUDIS LUMINOTÈCNICS	32
5. NORMATIVA APLICABLE	33
6. ANNEXES.....	35
6.1 ESTUDI BÀSIC DE SEURETAT I SALUT.....	35
6.2 ESTUDI GESTIÓ DE RESIDUS.....	50
6.3 ESTUDIS LUMINOTÈCNICS	52





6.4 FITXES TÈCNIQUES DE LES LLUMINÀRIES.....	53
6.5 REPORTATGE FOTOGRÀFIC DE L'ESTAT ACTUAL	54
B. PRESSUPOST	57
C. PLEC DE CONDICIONS	58
D. PLÀNOLS.....	74





A. MEMÒRIA I ANNEXES

1.INTRODUCCIÓ

La Sénia, és un municipi de 5.654 habitants, de la comarca del Montsià a la província de Tarragona. La població de la Sénia històricament sempre ha estat una població molt sensibilitzada amb el medi ambient, la gestió de residus i la sostenibilitat, i conseqüentment, el seu consistori sempre s'ha preocupat en invertir en millorar l'eficiència energètica i la sostenibilitat de les seves instal·lacions.

La inversió portada a terme al llarg dels darrers 20 anys sempre ha estat procedent de fons propis i de subvencions d'altres administracions com per exemple el departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, la Diputació de Tarragona o el Ministerio para la transición ecológica y el reto demogràfica del govern central.

Així mateix, l'Ajuntament de la Sénia es troba adherit al Pacte d'Alcaldes i Alcaldesses des de fa un temps, una iniciativa de la Comissió Europea orientada a les autoritats locals per treballar en la lluita contra el canvi climàtic i la sostenibilitat. Conseqüentment a principis del 2017, es va redactar el Pla d'Acció d'energies sostenibles (PAES) on es van determinar la implantació d'unes mesures per millorar l'eficiència energètica i la sostenibilitat de les instal·lacions municipals.

Una de les mesures de sostenibilitat determinades al PAES són les millores de l'enllumenat existent amb la **substitució de les làmpades d'enllumenat existents de descàrrega, per d'altres més eficients de tipologia LED.**

Aquesta acció es troba determinada al PAES de l'ajuntament de la Sénia en número d'expedient **SAM-MST/exp.8004330008-2015-0009344** i aprovat per Ple en data **24 de març de 2017.**

2. MEMÒRIA DESCRIPTIVA DE L'ACTUACIÓ A REALITZAR

2.1 Tipus d'actuació:

Un cop revisades les accions determinades al PAES de la Sénia, es creu que l'actuació que ens aportarà un major estalvi energètic i millorarà en major mesura l'eficiència energètica de les instal·lacions, serà la **substitució de les làmpades d'enllumenat existents de descàrrega, per d'altres més eficients de tipologia LED.**

Aquesta actuació es troba determinada al punt 1.3 Actuacions subvencionables, de la convocatòria, concretament es troba classificada en el punt **1.2 Millores de l'enllumenat existent.**

A més a més, aquesta acció es troba determinada al PAES de l'ajuntament de la Sénia en número d'expedient **SAM-MST/exp.8004330008-2015-0009344** i aprovat per Ple en data **24 de març de 2017.**





Línia Estratègica: Eficiència Energètica

Codi: A21/B21/13 – Substitució de les làmpades de l'enllumenat per altres de més eficients led.

Mecanisme d'acció: Enllumenat Públic **Al específica:** Eficiència energètica

MA específic: Gestió Energètica

Indicadors de seguiment: Consum final d'energia de l'ajuntament

Termini d'amortització inversió: 4 anys

Per aquest motiu, en aquest document es mirarà de justificar la substitució de les lluminàries de VSAP de 100 i 150 W que es troben actualment instal·lades als carrers on es pretenen actuar, per nous punts de llum LED de potència molt inferior i major rendiment luminotècnic.

2.2 Descripció de l'actuació:

Al llarg dels últims anys, l'Ajuntament de la Sénia ja ha anat substituint lluminàries amb làmpades de descarrega (VSAP) per d'altres de tipologia led més eficients energèticament i amb una potència instal·lada molt inferior.

Les actuacions portades a terme en els últims anys han estat la substitució de l'enllumenat a la Urbanització Les Sorts l'any 2016, al Carrer Barcelona a l'any 2017, al Carrer València i Avinguda País Valencià a l'any 2019, la zona del Carrer Saragossa, Primer de Maig i Plaça Sant Josep a l'any 2022 i la zona del Carrer Parc i Saragossa al 2023.

Amb aquestes actuacions s'ha aconseguit reduir de forma considerable la potència instal·lada i conseqüentment el consum energètic municipal de l'enllumenat públic. I a la vegada s'han millorat notablement els nivells luminotècnics dels vials on s'ha actuat millorant els nivells d'il·luminació i les uniformitats.

Cal destacar i informar que aquest any 2024 es té la previsió d'executar diversos projectes d'enllumenat a la població, amb l'objectiu al final d'aquest any, de tenir enllumenat de tipologia led instal·lat a gairebé la totalitat de la població. A continuació es passen a enumerar tant el present projecte com els altres previstos:

1. **El present projecte: PUOSC 2020-2024: Substitució de l'enllumenat de vapor de sodi d'alta pressió existent per nous punts de llum de tipologia led (contracte d'obra) :**
 - **Passeig de la Clotada, Plaça Catalunya, Mestre Estellé, Av. Generalitat i Carrer Tarragona.**
2. **PAESC 2023: Substitució de l'enllumenat de vapor de sodi d'alta pressió existent per nous punts de llum de tipologia led (contracte de subministrament):**
 - Zona Clotada Nord
 - Zona Maragall - Lleida
 - Zona Berenguer IV sud
 - Zona Bellaubí





- Zona Girona-Pizarro
 - Zona Plaça Andalusia
3. Programa d'estalvi i eficiència energètica 2023 amb la substitució de lluminàries de descàrrega de vapor de sodi d'alta pressió (VSAP) d'enllumenat públic, per d'altres més eficients energèticament de tipologia led a les següents zones:
- Zona de les Casetes
 - Zona Calvari-Safareig
 - Zona Sud

En totes les zones de la població on es pretén actuar, la tecnologia actualment instal·lada de llums de descàrrega és una tecnologia que amb el pas dels anys ha quedat obsoleta, i comparant amb les prestacions luminotècniques i d'eficiència energètica de les lluminàries de tecnologia led que s'instal·len en l'actualitat, ha fet que des de l'ajuntament es vulgui apostar per aquesta inversió de substitució i renovació de la instal·lació d'enllumenat. Els importants estalvis en la factura, els períodes curts de retorn de la inversió i una millora notable en els nivells luminotècnics són factors claus en la decisió.

A més a més, cal destacar que les lluminàries de vapor de sodi d'alta pressió que es pretenen substituir han complert amb escreix el termini d'amortització, atès que fa sobre els 15 anys que es troben instal·lades.

Aquest fet, conjuntament amb que l'enllumenat existent en aquestes zones és de potència elevada i amb un rendiment luminotècnic molt millorable, amb l'actuació s'aconseguirà estalvis importants per un costat i notables millores en uniformitats i nivells d'il·luminació per l'altre.

Tal com es pot comprovar en els plànols adjunts i d'acord amb el que s'ha avançat anteriorment, les zones on es pretén actuar consten de diversos carrers amb distribucions i tipologies d'enllumenat diverses depenent del carrer.





2.3 Taula resum de la instal·lació existent per zones i carrers :

INSTAL·LACIÓ EXISTENT									
Carrer	Unitats	Marca	Model	Tipus	Potència ut. (W)	Potència reactància (W)	Tª color	Flux lluminós (lm)	Potència total (W)
Passeig de la Clotada	32	Carandini	STR - 154/CC	VSAP	150	27	2100 K	10000	5664
Carrer Mestre Estellé	6	Carandini	STR - 154/CC	VSAP	100	22	2100 K	10000	732
Plaça de Catalunya	7	Carandini	STR - 154/CC	VSAP	150	27	2100 K	10000	1239
Avinguda de la Generalitat	36	Carandini	JCH - 250 /CC	VSAP	150	27	2100 K	10000	6372
Carrer Tarragona	17	Carandini	JCH - 250 /CC	VSAP	150	27	2100 K	10000	3009
SUBTOTAL									17016

2.4 Taula resum de la instal·lació projectada per zones i carrers :

INSTAL·LACIÓ PROJECTADA								
Carrer	Model existent	Potència (w)	Model projectat	Potència (w)	Unitats	Pot total actual (W)	Potència projectada (W)	Estalvis (W)
Passeig de la Clotada	STR - 154/CC	177	VMX GEN 3 V3	58,5	32	5664	1872	3792
Carrer Mestre Estellé	STR - 154/CC	122	VMX GEN 3 V1	36,2	6	732	217,2	514,8
Plaça de Catalunya_1	STR - 154/CC	177	VMX GEN 3 V2	21	4	708	84	624
Plaça de Catalunya_2	STR - 154/CC	177	VMX GEN 3 V2	31,1	3	531	93,3	437,7
Avinguda de la Generalitat	JCH - 250 /CC	177	VMX GEN 3 V2	49,3	36	6372	1774,8	4597,2
Carrer Tarragona	JCH - 250 /CC	177	VMX GEN 3 V2	49,3	17	3009	838,1	2170,9
SUBTOTAL						17016	4879,4	12136,6

En total els estalvis obtinguts entre la potència instal·lada existent i projectada serà d'aproximadament 12.136,6 W, o el que seria el mateix 12 kW.





2.5 L·luminàries existents i proposades :

Tal com ja s'ha pogut observar a la taula anterior amb les lluminàries a substituir, a continuació es detallen les lluminàries led proposades en el present projecte.



STR-154/CC 150 W de Carandini



VMAX3 LED de Carandini



JCH-154/CC 100W de Carandini



VMAX3 LED de Carandini





2.6 Característiques tècniques de les lluminàries projectades

- **VMX 3 3 MC 0093048E L3Q1 SE2 A 1 76 Z P S S S0 906B o similar a instal·lar al Passeig de la Clotada**



○ Luminària Carandini model V-MAX GEN3 amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre. IP66 y AC220-240V. V3 Metacrilat. 8.800lm 58W 3000K(48 LEDs a 400mA). Distribució òptica L3Q1. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Luminària gris clar RAL 9006 lliso brillant (906B).

- **VMX 3 2 MC 0073032G L3Q1 SE2 A 1 76 Z P S S S0 906B o similar a instal·lar al Carrer Tarragona i Avinguda de la Generalitat**



○ Luminària Carandini model V-MAX GEN3 amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre. IP66 y AC220-240V. V2 Metacrilat. 7.200lm 49W 3000K(32 LEDs a 500mA). Distribució òptica L3Q1. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Luminària gris clar RAL 9006 lliso brillant (906B).

- **VMX 3 1 MC 0053016K L2L3 SE2 A 1 76 Z P S S S0 906B o similar a instal·lar al Carrer Mestre Estellé**



○ Luminària Carandini model V-MAX GEN3 amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre. IP66 y AC220-240V. V1 Metacrilat. 4.900lm 36W 3000K(16 LEDs a 700mA). Distribució òptica L2L3. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Luminària gris clar RAL 9006 llis brillant (906B).





- **VMX 3 1 MC 0043016I F4L2 SE2 A 1 76 Z P S S S0 906B a instal·lar a la Plaça Catalunya**



brillant (906B).

○ Luminària Carandini model V-MAX GEN3 amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre IP66 y AC220-240V. V2 Metacrilat. 2990 lm i 21W, 4261 lm i 31.1W 3000K(32 LEDs a 350mA). Distribució òptica F4L2. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Luminària gris clar RAL 9006 llis

2.7.Lluminàries a instal·lar per zones i carrers

INSTAL·LACIÓ PROJECTADA			
Carrer	Model projectat	Potència (w)	Unitats
Passeig de la Clotada	VMX GEN 3 V3	58,5	32
Carrer Mestre Estellé	VMX GEN 3 V1	36,2	6
Plaça de Catalunya	VMX GEN 3 V1	21	4
Plaça de Catalunya	VMX GEN 3 V2	31,1	3
Avinguda de la Generalitat	VMX GEN 3 V2	49,3	36
Carrer Tarragona	VMX GEN 3 V2	49,3	17

Aquests són els models que s'han tingut en compte en el projecte, tot i que cap la possibilitat que sigui una lluminària d'una altra marca i model sempre i quan es justifiqui que sigui un model de similars o millors característiques tècniques que el projectat.

2.8 Potència instal·lació existent :

INSTAL·LACIÓ EXISTENT									
Carrer	Unitats	Marca	Model	Tipus	Potència ut. (W)	Potència reactància (W)	Tª color	Flux lluminós (lm)	Potència total (W)
Passeig de la Clotada	32	Carandini	STR - 154/CC	VSAP	150	27	2100 K	10000	5664
Carrer Mestre Estellé	6	Carandini	STR - 154/CC	VSAP	100	22	2100 K	10000	732
Plaça de Catalunya	7	Carandini	STR - 154/CC	VSAP	150	27	2100 K	10000	1239
Avinguda de la Generalitat	36	Carandini	JCH - 250 /CC	VSAP	150	27	2100 K	10000	6372
Carrer Tarragona	17	Carandini	JCH - 250 /CC	VSAP	150	27	2100 K	10000	3009
SUBTOTAL									17016

Tal com es pot observar, per tal d'analitzar d'una manera més detallada els consums que actualment te la instal·lació existent, i per tal d'ajustar al màxim quin serà el termini de retorn de la inversió, també s'han tingut en compte **les potències de les reactàncies de les diferents lluminàries** (incloses en les potències unitàries).





2.9 Potència instal·lació projectada :

INSTAL·LACIÓ PROJECTADA								
Carrer	Model existent	Potència (w)	Model projectat	Potència (w)	Unitats	Pot total actual (W)	Potència projectada (W)	Estalvis (W)
Passeig de la Clotada	STR - 154/CC	177	VMX GEN 3 V3	58,5	32	5664	1872	3792
Carrer Mestre Estellé	STR - 154/CC	122	VMX GEN 3 V1	36,2	6	732	217,2	514,8
Plaça de Catalunya_1	STR - 154/CC	177	VMX GEN 3 V2	21	4	708	84	624
Plaça de Catalunya_2	STR - 154/CC	177	VMX GEN 3 V2	31,1	3	531	93,3	437,7
Avinguda de la Generalitat	JCH - 250 /CC	177	VMX GEN 3 V2	49,3	36	6372	1774,8	4597,2
Carrer Tarragona	JCH - 250 /CC	177	VMX GEN 3 V2	49,3	17	3009	838,1	2170,9
SUBTOTAL						17016	4879,4	12136,6

En el cas de les lluminàries de tipologia led, a la potència de cada lluminària no s'ha d'incloure cap reactància.

2.10 Reducció de potència instal·lada amb l'actuació:

	Potència total (W)
Instal·lació actual	17016
Instal·lació projectada	4879,4
Reducció potència instal·lada	12136,6

Tal com es pot observar en la taula, la reducció de la potència instal·lada que es preveu en l'actuació directament amb la substitució de les lluminàries és de 12 kW.

2.11 Estalvi de consum amb l'actuació projectada:

A continuació es passa a detallar i justificar l'estalvi aconseguit en l'actuació.

En aquest apartat s'ha tingut en compte la reducció de potència instal·lada aconseguida directament amb la substitució de les lluminàries de descàrrega per lluminàries de tipologia led, més l'estalvi aconseguit amb la reducció de flux al 70% per pròpia programació del driver de 24 h a les 6h.

INSTAL·LACIÓ EXISTENT					
Pot instal·lació actual (W)	Hores funcionament (h)	Consum 100% funcionament (kWh)			
17016	4263	72539			
INSTAL·LACIÓ PROJECTADA					
Pot instal·lació projectada (W)	Hores funcionament (h)	Consum 100% funcionament (kWh)	Consum 70% (reducció 30% driver) (kWh)	Consum total (kWh)	
4879	4263	8320,35	8736,37	17056,72	
ESTALVIS ACONSEGUITS EN L'ACTUACIÓ					
Estalvi consum (kWh)	Reducció de potència (kW)	€/kWh	Estalvi consum (€)	Inversió total	Termini previst de retorn de la inversió
55482,48	13,01	0,3	16.644,75 €	53.681,83 €	3,23





Conseqüentment la **reducció de potència que s'aconseguirà amb la actuació arribarà a 13 kW de potència instal·lada i un estalvi en el consum de 55.482,48 kWh.**

2.12 Estalvi d'emissions aconseguit amb l'actuació:

Pel que fa als estalvis d'emissions aconseguits amb l'actuació, seguidament es passen a detallar el càlculs efectuats amb diferents unitats de mesura.

ESTALVI EMISSIONS	
Estalvi energètic anual (kWh)	55482,48
Estalvi anual recursos naturals (TEP)	4,77
Estalvi emissions CO2/any (47 kg x 100kW/	26,08
Estalvi emissions kgCO2/any (kgCO2)	26076,77

Pel que fa al Rati E que ens determina l'estalvi energètic

E = Estalvi emissions kgCo2/any / Inversió amb IVA inclòs

En el nostre cas: $E = 26.076,77 / 53.681,83 = 0,49$

Rati E = (Estalvi emissions kgCo2/any) / Inversió → E = 0,49

2.13 Justificació dels estalvis aconseguits amb l'actuació i període de retorn de la inversió

INSTAL·LACIÓ EXISTENT					
Pot instal·lació actual (W)	Hores funcionament (h)	Consum 100% funcionament (kWh)			
17016	4263	72539			
INSTAL·LACIÓ PROJECTADA					
Pot instal·lació projectada (W)	Hores funcionament (h)	Consum 100% funcionament (kWh)	Consum 70% (reducció 30% driver) (kWh)	Consum total (kWh)	
4879	4263	8320,35	8736,37	17056,72	
ESTALVIS ACONSEGUITS EN L'ACTUACIÓ					
Estalvi consum (kWh)	Reducció de potència (kW)	€/kWh	Estalvi consum (€)	Inversió total	Termini previst de retorn de la inversió
55482,48	13,01	0,3	16.644,75 €	53.681,83 €	3,23

Per tal de comptabilitzar la potència instal·lada i consum previst de la instal·lació projectada, s'ha tingut en compte que les lluminàries LED disposaran d'una **regulació del flux lluminós programada de fàbrica**. Aquesta regulació consistirà en la reducció d'un 30 % des de les 24h fins a les 6h. Aquesta programació del driver ens generarà un estalvi del 18 % addicional a la reducció de potència directa a la pròpia substitució de lluminàries





D'acord a aquests càlculs, i per tal de justificar l'estalvi aconseguit i el termini previst de retorn de la inversió, s'ha extret l'estalvi en el consum i en la potència, i estimant un preu kWh de 0,30 € ens ha sortit un **estalvi anual en el consum de 55.482,48 kWh i 16.644,75 €**.

En conseqüència, i atès que la inversió total de l'actuació puja la quantitat de 53.681,83 €, ens surt un **termini de retorn de la inversió de 3 anys, concretament en 3,23 anys es recuperaria la inversió realitzada**.

2.15 Pressupost de l'actuació

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	FHN15FC4	u	Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària Carandini o similar a model V-MAX GEN3 amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre. IP66 y AC220-240V. V3 Metacrilat. 8.800lm 58W 3000K(48 LEDs a 400mA). Distribució òptica L3Q1. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Luminària gris clar RAL 9006 llis brillant (906B). Inclòs RAEE i gestió de residus de la lluminària a retirar.Incloses utilització d'EPIS (guants, casc, arnesos de seguretat, calçat de seguretat...)	590,16	32,000	18.885,12
2	FHN15FC5	u	(P - 3) Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària Carandini o similar model V-MAX GEN3 amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre. IP66 y AC220-240V. V1 Metacrilat. 4.900lm 36W 3000K(16 LEDs a 700mA). Distribució òptica L2L3. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Luminària gris clar RAL 9006 llis brillant (906B). Inclòs RAEE i gestió de residus de la lluminària a retirar. Incloses utilització d'EPIS (guants, casc, arnesos de seguretat, calçat de seguretat...)	349,14	6,000	2.094,84
3	FHN15FC2	u	Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària Carandini o similar model V-MAX GEN3 o similar amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre IP66 y AC220-240V. V2 Metacrilat. 2990 lm i 21W, 3000K(32 LEDs a 350mA). Distribució òptica F4L2. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Luminària gris clar RAL 9006 llis brillant (906B).	348,90	4,000	1.395,60
4	FHN15FC21	u	(P - 2) Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària Carandini o similar model V-MAX GEN3 o similar amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre IP66 y AC220-240V. V2 Metacrilat. 4261 lm i 31,1W, 3000K(32 LEDs a 350mA). Distribució òptica F4L2. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Luminària gris clar RAL 9006 llis brillant (906B). (P - 5)	348,90	3,000	1.046,70
5	FHN15FA4	u	Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària model V-MAX GEN3 de Carandini o similaramb armadura, acoblament i tapa fabricats en fundició d'alumini. IP66, IK07 y 230V-240V. Reciclabilitat: 97%. Petjada de carboni màxima por ús: 0,065kg kWh de CO2. Generació 3. V2 (32 LEDs). Metacrilat. 7000lm 3000K 49W 32LED 500mA L2L3: Alcance Longitudinal 70º Apertura Transversal 5º/45º (Tipo III). Fixació horitzontal Ø49/60mm. 220-240V. Classe I. Program. per atenuarse al 70% de las 24:00h a las 06:00h. Amb protector de sobretensions. RAL-9006 Gris (Alumini blanc) llis brillant. Inclòs RAEE i gestió de residus de la lluminària a retirar.Incloses utilització d'EPIS (guants, casc, arnesos de seguretat,	445,07	53,000	23.588,71





PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pag. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	47.010,97
13 % Despeses Generals SOBRE 47.010,97.....	6.111,43
6 % Benefici Industrial SOBRE 47.010,97.....	2.820,66
Subtotal	55.943,06
21 % IVA SOBRE 55.943,06.....	11.748,04
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 67.691,10

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

(SEIXANTA-SET MIL SIS-CENTS NORANTA-UN EUROS AMB DEU CÈNTIMS)

2.16 Termini d'execució

El termini d'execució previst per portar a terme l'actuació serà de 2 mesos (8 setmanes) des de la signatura del contracte:

- 5 setmanes per a la recepció del material
- 3 setmanes per a l'execució dels treballs

2.17. Gestió de residus

Es complirà amb el decret 89/2010 pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

Així mateix, i atès que en aquesta actuació es tracta de substituir lluminàries de descàrrega per lluminàries de tipologia led, l'empresa contractista haurà de gestionar els residus dels aparells elèctrics i electrònics mitjançant fundació Ecolum o similar, inscrivint-se al Registro Integrado Industrial de Productores de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RII-AEE) del Ministerio de Industria, Energía y Turismo i declarar la seva condició de productor i el sistema escollit per al compliment de les seves obligacions (individual o SCRAP) i identificar l'aparell amb el símbol de Recollida Selectiva (Annex V. RD 208/2005).





3. INSTRUMENT DE PLANIFICACIÓ

En matèria d'enllumenat exterior, l'instrument de planificació que sempre s'ha seguit des de la seva redacció i aprovació municipal al 2008 a l'Ajuntament de la Sénia, ha estat el Pla d'adequació de l'enllumenat d'acord amb la llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn i el decret 82/2005 de 3 de maig, pel qual s'aprova el reglament de desenvolupament de la llei.

Amb la redacció d'aquest pla, es va realitzar un inventari de la totalitat de l'enllumenat, extraient la màxima informació de cada punt de llum a nivell de potència, tipus de làmpada, contaminació lluminosa... i a partir d'aquí es van determinar les accions per adequar l'enllumenat existent.

Tot i això, des que es va aprovar el PAES el passat 24 de març de 2017, aquest passarà a ser un altre dels instruments utilitzats per a planificar les diverses accions, no solament només per a l'enllumenat exterior de la població, sinó per qualsevol acció que es va determinar en el moment de la seva redacció.

Seguidament es passa a detallar l'acció de SUBSTITUCIÓ DE LÀMPADES DE L'ENLLUMENAT PER ALTRES MÉS EFICIENTS determinada al PAES de l'ajuntament de la Sénia en número d'expedient **SAM-MST/exp.8004330008-2015-0009344 i aprovat per Ple en data 24 de març de 2017.**

Línia Estratègica: Eficiència Energètica

Codi: A21/B21/13 – Substitució de les làmpades de l'enllumenat per altres de més eficients led.

Mecanisme d'acció: Enllumenat Públic **Al específica:** Eficiència energètica

MA específic: Gestió Energètica

Indicadors de seguiment: Consum final d'energia de l'ajuntament

Termini d'amortització inversió: 4 anys





4. MEMÒRIA DE CÀLCUL

4.1 COMPLIMENT DEL REIAL DECRET 1890/2008

4.1.1 Eficiència energètica

L'eficiència energètica de les instal·lacions d'enllumenat exterior es defineix com la relació entre el producte de la superfície il·luminada per la il·luminació mitjana en servei de la instal·lació entre la potència activa total instal·lada.

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$$

On:

ε = eficiència energètica de la instal·lació d'enllumenat exterior ($\text{m}^2 \cdot \text{lux}/\text{W}$)

P = potència activa total instal·lada (làmpades i equips auxiliars) (W);

S = superfície il·luminada (m^2);

E_m = il·luminació mitjana en servei de la instal·lació, considerant el manteniment previst (lux);

L'eficiència energètica es pot determinar mitjançant la utilització dels factors següents:

ε_L = eficiència de les làmpades i els equips auxiliars ($\text{lum}/\text{W} = \text{m}^2 \text{ lux}/\text{W}$);

f_m = factor de manteniment de la instal·lació (en valors per unitat)

f_u = factor d'utilització de la instal·lació (en valors per unitat)

$$\varepsilon = \varepsilon_L \cdot f_m \cdot f_u \left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$$

on:

Eficiència de la làmpada i els equips auxiliars (ε_L): es la relació entre el flux lluminós emes per una làmpada i la potència total consumida per la làmpada mes el seu equip auxiliar.

Factor de manteniment (f_m): es la relació entre els valors d'il·luminació que es pretenen mantenir al llarg de la vida de la instal·lació d'enllumenat i els valors inicials.

Factor d'utilització (f_u): és la relació entre el flux útil procedent dels llums que arriba a la calcada o superfície a il·luminar i el flux emes per les làmpades instal·lades en els llums. El factor d'utilització de la instal·lació es funció del tipus de làmpada, de la distribució de la intensitat lluminosa i rendiment dels llums, així com de la geometria de la instal·lació, tant pel que fa a les característiques dimensionals de la superfície a il·luminar (longitud i amplada), com a la disposició dels llums en la instal·lació d'enllumenat exterior (tipus d'implantació, altura dels llums i separació entre punts de llum).





Per millorar l'eficiència energètica d'una instal·lació d'enllumenat es pot actuar incrementant el valor de qualsevol dels tres factors anteriors, de manera que la instal·lació més eficient és aquella en la qual el producte dels tres factors -eficiència de les làmpades i equips auxiliars i factors de manteniment i utilització de la instal·lació sigui màxim.

4.1.1.1. Requisits mínims d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat viari funcional

Instal·lacions d'enllumenat viari funcional. Es defineixen com a tals les instal·lacions d'enllumenat viari d'autopistes, autopistes, carreteres i vies urbanes, considerades a la Instrucció tècnica complementària ITC-EA-02 com a situacions de projecte A i B. Les instal·lacions d'enllumenat viari funcional, amb independència del tipus de làmpada, paviment i de les característiques o geometria de la instal·lació, han de complir els requisits mínims d'eficiència energètica que fixa la taula 1.

Taula 1 – Requisits mínims d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat viari funcional

Il·luminació mitjana en servei E_m (lux)	EFICIÈNCIA ENERGÈTICA MÍNIMA $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5

Nota - Per a valors d'il·luminació mitjana projectada compresos entre els valors indicats a la taula, l'eficiència energètica de referència s'obtenen per interpolació lineal

En el cas que ens ocupa, d'acord amb la lluminàries a instal·lar, els estudis luminotècnics adjunts es pot observar com la il·luminació mitjana de servei oscil·la entre $E_m = 25$ i $E_m = 15$ lux amb una uniformitats que aproximades de $U_m = 0.6$ a $U_m = 0.8$. Conseqüentment l'eficiència energètica mínima d'acord amb la taula 1 d'acord amb la ITC mitjançant interpolació lineal seria de 15 m² lux/W a 20 m² lux/W.

4.1.1.2. Qualificació energètica de les instal·lacions d'enllumenat

Les instal·lacions d'enllumenat exterior, excepte les d'enllumenats de senyals i anuncis lluminosos i festiu i de Nadal, es qualifiquen en funció de l'índex d'eficiència energètica. L'índex d'eficiència energètica (I_ϵ) es defineix com el quocient entre l'eficiència energètica de la instal·lació (ϵ) i el valor d'eficiència energètica de referència (ϵ_R) en funció del nivell d'il·luminació mitjana en servei projectada, que s'indica a taula següent.

$$I_\epsilon = \frac{\epsilon}{\epsilon_R}$$





Taula 3 – Valors de eficiència energètica de referència

Enllumenat viari funcional		Enllumenat viari ambiental i altres instal·lacions d'enllumenat	
Il·luminació mitjana en servei projectada E_m (lux)	Eficiència energètica de referència ϵ_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Il·luminació mitjana en servei projectada E_m (lux)	Eficiència energètica de referència $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
$\leq 7,5$	14	7,5	7
--	--	≤ 5	5

Nota - Per a valors d'il·luminació mitjana projectada compresos entre els valors indicats a la taula, l'eficiència energètica de referència s'obté per interpolació lineal

En el nostre cas i atès que el valors d'il·luminació mitjana de servei es troba sobre entre els 15 i 25 lux, l'eficiència energètica de referència haurà de ser entre els 23 i els 29 m²·lux/w.

Conseqüentment l'índex d'eficiència energètica (I_ϵ) seria :

$$I_\epsilon = \frac{\epsilon}{\epsilon_R}$$

$$I_\epsilon = \text{entre } 15 / 23 \text{ i } 25/29 = 0,652 \text{ i } 0,862$$

Per tal de facilitar la interpretació de la qualificació energètica de la instal·lació d'enllumenat i en consonància amb el que estableixen altres reglamentacions, es defineix una etiqueta que caracteritza el consum d'energia de la instal·lació mitjançant una escala de set lletres que va des de la lletra A (instal·lació més eficient i amb menys consum d'energia) fins a la lletra G (instal·lació menys eficient i amb més consum d'energia). L'índex utilitzat per a l'escala de lletres es l'índex de consum energètic (ICE), que es igual a l'invers de l'índex d'eficiència energètica:

$$ICE = \frac{1}{I_\epsilon}$$

$$ICE = 1 / 0,652 \text{ i } 1 / 0,862 = \text{entre } 1,53 \text{ i } 1,16$$

La taula 4 determina els valors definits per les respectives lletres de consum energètic, en funció dels índexs d'eficiència energètica declarats.





Taula 4 – Qualificació energètica d'una instal·lació d'enllumenat.

Qualificació energètica	Índex de consum energètic	Índex d'eficiència energètica
A	$ICE < 0,91$	$I_e > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_e > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_e > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_e > 0,74$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_e > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_e > 0,20$
G	$ICE \geq 5,00$	$I_e \leq 0,20$

En el nostre cas s'ha obtingut una qualificació entre C i D depenen del carrer.

4.2. NIVELLS D'IL·LUMINACIÓ, ITC-EA-02

S'entén per nivell d'il·luminació el conjunt de requisits luminotècnics o fotomètrics (luminància, il·luminació, uniformitat, enlluernament, relació d'entorn, etc.) coberts per la Instrucció ITC-EA-02.

L'enllumenat viari es coneix també com a classe d'enllumenat. Els nivells màxims de luminància o d'il·luminació mitjana de les instal·lacions d'enllumenat descrites per la ITC-EA-02 no poden superar més d'un 20% els nivells mitjans de referència que estableix la ITC.

També s'haurà de garantir el valor de la uniformitat mínima, mentre que la resta de requisits fotomètrics, per exemple, valor mínim d'il·luminació en un punt, enlluernament i il·luminació dels voltants, descrits per a cada classe d'enllumenat, són valors de referència, però no exigits, que s'han de considerar per als diferents tipus d'instal·lacions.

Els requisits fotomètrics anteriors no són aplicables en les instal·lacions o en part d'aquestes instal·lacions on es justifiqui degudament l'excepcionalitat i sigui aprovada per l'òrgan competent de l'Administració pública.

4.2.1. Enllumenat vial

El nivell d'il·luminació que requereix una via depèn de molts factors com són el tipus de via, la complexitat del traçat, la intensitat i el sistema de control del transit i la separació entre carrils destinats a diferents tipus d'usuaris. En funció d'aquests criteris, les vies de circulació es classifiquen en diversos grups o situacions de projecte, i s'assignen a cadascun d'aquests uns requisits fotomètrics específics que tenen en compte les necessitats visuals dels usuaris i també aspectes mediambientals de les vies.

4.2.2. Classificació de les vies i selecció de les classes d'enllumenat

El criteri principal de classificació de les vies es la velocitat de circulació, segons estableix la taula 1.





Taula 1 – Classificació de les vies

Classificació	Tipus de via	Velocitat del trànsit rodat (km/h)
A	d'alta velocitat	$v > 60$
B	de velocitat moderada	$30 < v \leq 60$
C	carrils bici	–
D	de baixa velocitat	$5 < v \leq 30$
E	vies de vianants	$v \leq 5$

En el nostre cas ens trobaríem en el tram de titularitat municipal una classificació D.

Aquesta decisió ve recolzada amb el que es determina al Reglament d'Eficiència Energètica on es determina que quan per a una determinada situació de projecte i intensitat de transit es puguin seleccionar diferents classes d'enllumenat, se n'ha de triar la classe tenint en compte la complexitat del traçat, el control de transit, la separació dels diferents tipus d'usuaris i altres paràmetres específics.

Mitjançant altres criteris, com ara el tipus de via i la intensitat mitjana de transit diari (IMD), s'estableixen subgrups dins la classificació anterior. A les taules 2, 3, 4 i 5 es defineixen les classes d'enllumenat per a les diferents situacions de projecte corresponents a la classificació de vies anteriors.

Taula 2 – Classes d'enllumenat per a vies tipus A

Situacions de projecte	Tipus de vies	Classe d'enllumenat ⁽¹⁾
A1	Carreteres de calçades separades amb encreuaments a diferent nivell i accessos controlats (autopistes i autovies). Intensitat de trànsit Alta (IMD) ≥ 25.000 Mitjana (IMD) ≥ 15.000 i < 25.000 Baixa (IMD) < 15.000	ME1 ME2 ME3a
	Carreteres de calçada única amb doble sentit de circulació i accessos limitats (vies ràpides). Intensitat de trànsit Alta (IMD) > 15.000 Mitjana i baixa (IMD) < 15.000	ME1 ME2
A2	- Carreteres interurbanes sense separació de voreres o carrils bici. - Carreteres locals en zones rurals sense via de servei. Intensitat de trànsit IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME1 / ME2 ME3a / ME4a
A3	- Vies col·lectores i rondes de circumval·lació. - Carreteres interurbanes amb accessos no restringits. - Vies urbanes de trànsit important, ràpides radials i de distribució urbana a districtes. - Vies principals de la ciutat i travessia de poblacions. Intensitat de trànsit i complexitat del traçat de la carretera. IMD ≥ 25.000 IMD ≥ 15.000 i < 25.000 IMD ≥ 7.000 i < 15.000 IMD < 7.000	ME1 ME2 ME3b ME4a / ME4b

⁽¹⁾ Per a totes les situacions de projecte (A1, A2 i A3), quan les zones properes siguin clares (fons clars), totes les vies de trànsit han d'incrementar les exigències a les de la classe d'enllumenat immediatament superior.





Taula 3 – Classes d'enllumenat per a vies tipus B

Situacions de projecte	Tipus de vies	Classe d'enllumenat ^(*)
B1	• Vies urbanes secundàries de connexió a urbanes de trànsit important. • Vies distribuïdores locals i accessos a zones residencials i finques. Intensitat de trànsit IMD ≥ 7.000..... IMD < 7.000	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
B2	• Carreteres locals en àrees rurals. Intensitat de trànsit i complexitat del traçat de la carretera. IMD ≥ 7.000..... IMD < 7.000	ME2 / ME3b ME4b / ME5

^(*) Per a totes les situacions de projecte B1 i B2, quan les zones properes siguin clares (fons clars), totes les vies de trànsit han d'incrementar les seves exigències a les de la classe d'enllumenat immediatament superior.

Taula 4 – Classes d'enllumenat per a vies tipus C i D

Situacions de projecte	Tipus de vies	Classe d'enllumenat ^(*)
C1	• Carrils bici independents al llarg de la calçada, entre ciutats en àrea oberta i d'unió en zones urbanes Flux de trànsit de ciclistes Alt..... Normal	S1 / S2 S3 / S4
D1 - D2	• Àrees d'aparcament en autopistes i autopistes. • Aparcaments en general. • Estacions d'autobusos. Flux de trànsit de vianants Alt..... Normal	CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 - D4	• Carrers residencials suburbanes amb voreres per als vianants al llarg de la calçada • Zones de velocitat molt limitada Flux de trànsit de vianants i ciclistes Alt..... Normal	CE2 / S1 / S2 S3 / S4

^(*) Per a totes les situacions d'enllumenat C1-D1-D2-D3 i D4, quan les zones properes siguin clares (fons clars), totes les vies de trànsit han d'incrementar les seves exigències a les de la classe d'enllumenat immediatament superior.





Taula 5 – Classes d'enllumenat per a vies tipus E

Situacions de projecte	Tipus de vies	Classe d'enllumenat ^(*)
E1	• Espais peatonals de connexió, carrers de vianants, i voreres al llarg de la calçada. • Parades d'autobús amb zones d'espera • Àrees comercials de vianants	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
	Flux de trànsit de vianants	
E2	• Zones comercials amb accés restringit i ús prioritari de vianants	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
	Flux de trànsit de vianants	

(*) Per a totes les situacions d'enllumenat E1 i E2, quan les zones properes siguin clares (fons clars), totes les vies de trànsit han d'incrementar les seves exigències a les de la classe d'enllumenat immediatament superior.

4.2.3. Nivells d'il·luminació dels vials

A les taules 6, 7, 8 i 9 es reflecteixen els requisits fotomètrics aplicables a les vies corresponents a les diferents classes d'enllumenat.

Taula 6 – Sèries ME de classe d'enllumenat per a vials secs tipus A i B

Classe d'enllumenat	Luminància de la superfície de la calçada en condicions seques			Enlluernament pertorbador	Il·luminació dels voltants
	Luminància (4) mitjana L_m (cd/m ²)(1)	Uniformitat global U_0 [mínima]	Uniformitat longitudinal U_{-1} [mínima]	Increment llindar TI (%) (2) [màxim]	Relació entorn SR (3) [mínima]
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sense requisits

(1) Els nivells de la taula són valors mínims en servei amb manteniment de la instal·lació d'enllumenat, excepte (TI), que són valors màxims inicials. A fi de mantenir aquests nivells de servei, s'ha de considerar un factor de manteniment (f_m) elevat que depèn de la làmpada adoptada, tipus de llum, grau de contaminació de l'aire i modalitat de manteniment preventiu.

(2) Quan s'utilitzin fonts de llum de baixa luminància (làmpades fluorescents i de vapor de sodi a baixa pressió), es pot permetre un augment del 5% de l'increment llindar (TI).

(3) La relació entorn SR s'ha d'aplicar en les vies de trànsit rodat on no hi hagi altres àrees contigües a la calçada que tinguin els seus propis requisits. L'amplada de les bandes adjacents per a la relació entorn SR ha de ser igual com a mínim a la d'un carril de trànsit, i es recomana, si és possible, 5 m d'amplada.

(4) Els valors de luminància donats es poden convertir en valors d'il·luminació, multiplicant els primers pel coeficient R (segons CIE) del paviment utilitzat, i prenen un valor de 15 quan aquest no es conegui.

A la taula 7 es concreten els nivells d'il·luminació de les sèries MEW de classes d'enllumenat per aplicar en les zones geogràfiques on la intensitat i persistència de la pluja provoqui que, durant una part significativa de les hores nocturnes al llarg de l'any, la superfície de la calçada estigui mullada (aproximadament 120 dies de pluja anuals).





S'hi inclou un requisit addicional d'uniformitat global amb calcada humida per evitar la degradació de les prestacions durant els períodes humits.

Taula 7 – Sèries MEW de classe d'enllumenat per a vials humits tipus A i B

Classe d'enllumenat	Luminància de la superfície de la calçada en condicions seques i humides				Enlluernament pertorbador	II · luminació dels voltants
	Calçada seca			Calçada humida		
	Luminància (5) mitjana L_m (cd/m ²)(1)	Uniformitat global U_0 [mínima]	Uniformitat longitudinal U_L [mínima]	Uniformitat global U_0 [mínima]		
MEW1	2,00	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW2	1,50	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,50
MEW4	0,75	0,40	Sense requisits	0,15	15	0,50
MEW5	0,50	0,35	Sense requisits	0,15	15	0,50

(1) Els nivells de la taula són valors mínims en servei amb manteniment de la instal·lació d'enllumenat, excepte (TI), que són valors màxims inicials. A fi de mantenir aquests nivells de servei, s'ha de considerar un factor de manteniment (f_m) elevat que depèn de la làmpada adoptada, tipus de llum, grau de contaminació de l'aire i modalitat de manteniment preventiu.

(2) Aquest criteri és voluntari però es pot utilitzar, per exemple, en autopistes, autovies i carreteres de calçada única de doble sentit de circulació i accessos limitats.

(3) Quan s'utilitzin fonts de llum de baixa luminància (làmpades fluorescents i de vapor de sodi a baixa pressió), es pot permetre un augment del 5% de l'increment llindar (TI).

(4) La relació entorn SR s'ha d'aplicar en les vies de trànsit rodat on no hi hagi àrees contigües a la calçada amb els seus propis requeriments. L'amplada de les bandes adjacents per a la relació entorn SR ha de ser igual com mínim a la d'un carril de trànsit i es recomana, si és possible, 5 m d'amplada.

(5) Els valors de luminància donats es poden convertir en valors d'II · luminació, multiplicant els primers pel coeficient R (segons CIE) del paviment utilitzat, i prenen un valor de 15 quan aquest no es coneix.

Taula 8 – Sèries S de classe d'enllumenat per a vials tipus C, D i E

Classe d'enllumenat(1)	II · luminació horitzontal en l'àrea de la calçada	
	II · luminació mitjana	II · luminació mínima
	E_m (lux)(1)	E_{min} (lux)(1)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

(1) Els nivells de la taula són valors mínims en servei amb manteniment de la instal·lació d'enllumenat. A fi de mantenir aquests nivells de servei, s'ha de considerar un factor de manteniment (f_m) elevat que depèn de la làmpada adoptada, del tipus de llum, grau de contaminació de l'aire i modalitat de manteniment preventiu.





Taula 9 – Sèries CE de classe d'enllumenat per a vials tipus D i E

Classe d'enllumenat (1)	II · luminació horitzontal	
	II · luminació mitjana <i>Em (lux)</i> [mínima mantinguda ⁽¹⁾]	Uniformitat mitjana <i>Um</i> [mínima]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

⁽¹⁾ Els nivells de la taula són valors mínims en servei amb manteniment de la instal·lació d'enllumenat. A fi de mantenir aquests nivells de servei, s'ha de considerar un factor de manteniment (f_m) elevat que depèn de la làmpada adoptada, del tipus de llum, grau de contaminació de l'aire i modalitat de manteniment preventiu.

⁽²⁾ També s'apliquen en espais utilitzats per vianants i ciclistes.

En la nostra actuació, disposem d'una classe d'enllumenat S1, S2, S3, S4, CE1A, CE2 d'acord amb els estudis lumínics adjunts.

4.3 RESPLENDOR LLUMINOSA NOCTURNA I LLUM INTRUSA O MOLESTA ITC-EA-03

4.3.1 La resplendor lluminosa nocturna

La resplendor lluminosa nocturna o contaminació lumínica es la lluminositat produïda al cel nocturn per la difusió i reflexió de la llum en els gasos, aerosols i partícules en suspensió a l'atmosfera, procedent, entre altres orígens, de les instal·lacions d'enllumenat exterior, o be per emissió directa cap al cel o reflectida per les superfícies il·luminades.

A la taula 1 es classifiquen les diferents zones en funció de la seva protecció contra la contaminació lluminosa, segons el tipus d'activitat que es porta a terme en cadascuna de les zones.





Taula 1 – Classificació de zones de protecció contra la contaminació lluminosa

CLASSIFICACIÓ DE ZONES	DESCRIPCIÓ
E1	ÀREES AMB ENTORNS O PAISATGES FOSCOS: Observatoris astronòmics de categoria internacional, parcs nacionals, espais d'interès natural, àrees de protecció especial (xarxa natura, zones de protecció d'ocells, etc.), on les carreteres estan sense il·luminar.
E2	ÀREES DE BRILLANTOR O LLUMINOSITAT BAIXA: Zones periurbanes o extraradis de les ciutats, sòls no urbanitzables, àrees rurals i sectors generalment situats fora de les àrees residencials urbanes o industrials, on les carreteres estan il·luminades.
E3	ÀREES DE BRILLANTOR O LLUMINOSITAT MITJANA: Zones urbanes residencials, on les calçades (vies de trànsit rodar i voreres) estan il·luminades.
E4	ÀREES DE BRILLANTOR O LLUMINOSITAT ALTA: Centres urbans, zones residencials, sectors comercials i d'oci, amb elevada activitat durant la franja horària nocturna.

S'han de limitar les emissions lluminoses cap al cel en les instal·lacions d'enllumenat exterior, excepte les d'enllumenat festiu i de Nadal. La lluminositat del cel produïda per les instal·lacions d'enllumenat exterior depèn del flux hemisfèric superior instal·lat i es directament proporcional a la superfície il·luminada i al seu nivell d'il·luminació, i inversament proporcional als factors d'utilització i manteniment de la instal·lació.

El flux hemisfèric superior instal·lat FHS inst o emissió directa dels llums a implantar en cada zona E1, E2, E3 i E4 no ha de superar els límits que estableix la taula 2.

Taula 2 - Valors límit del flux hemisfèric superior instal·lat

CLASSIFICACIÓ DE ZONES	FLUX HEMISFÈRIC SUPERIOR INSTAL·LAT FHS _{INST}
E1	≤ 1%
E2	≤ 5%
E3	≤ 15%
E4	≤ 25%

En el cas que ens ocupa estem en una zona classificada com E3 amb flux superior instal·lat FHS inst ≤ 15%.

En el cas de les lluminàries previstes en el present projecte, seguidament es passa a detallar el FHS:

- VMAX: FHS inferior a 0,33%

A més d'ajustar-se als valors de la taula 2, per reduir les emissions cap al cel tant directes com les reflectides per les superfícies il·luminades, la instal·lació dels llums ha de complir els requisits següents:

- a) S'ha d'il·luminar només la superfície que es vol dotar d'enllumenat.





- b) Els nivells d'il·luminació no han de superar els valors màxims establerts a la ITCEA- 02.
- c) El factor d'utilització i el factor de manteniment de la instal·lació ha de satisfer els valors mínims establerts a la ITC-EA-04.

Pel que fa a les làmpades, a la zona E1 s'han d'utilitzar làmpades de vapor de sodi. Quan no sigui possible utilitzar aquestes làmpades, s'ha de procedir a filtrar la radiació de longituds d'ona inferiors a 440 nm.

4.3.2. Limitació de la llum intrusa o molesta

Amb l'objecte de minimitzar els efectes de la llum intrusa o molesta procedent d'instal·lacions d'enllumenat exterior, sobre residents i sobre els ciutadans en general, les instal·lacions d'enllumenat exterior, excepte l'enllumenat festiu i de Nadal, s'han de dissenyar perquè compleixin els valors màxims establerts a la taula 3 dels paràmetres següents:

- a) Il·luminació vertical (E_v) en finestres;
- b) Luminància (L) dels llums mesurada com a intensitat lluminosa (I) emesa per cada llum en la direcció potencial de la molèstia;
- c) Luminància mitjana (L_m) de les superfícies dels paraments dels edificis que com a conseqüència d'una il·luminació excessiva pugui produir molèsties;
- d) Luminància màxima ($L_{\max}$) de senyals i anuncis lluminosos;
- e) Increment llindar de contrast (TI) que expressa la limitació de l'enlluernament pertorbador o incapacitador en les vies de trànsit rodat produït per instal·lacions d'enllumenat diferents de les de vials. Aquest increment constitueix la mesura per la qual es quantifica la pèrdua de visió causada per l'enlluernament. El TI produït per l'enllumenat viari està limitat per la ITC-EA-02.

En funció de la classificació de zones (E1, E2, E3 i E4) la llum molesta procedent de les instal·lacions d'enllumenat exterior s'ha de limitar als valors indicats a la taula 3:





Taula 3.- Limitacions de la llum molesta procedent d'instal·lacions d'enllumenat exterior

Paràmetres luminotècnics	Valors màxims			
	Observatoris astronòmics i parcs naturals E1	Zones periurbanes i àrees rurals E2	Zones urbanes residencials E3	Centres urbans i àrees comercials E4
Il·luminació vertical (E_v)	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
Intensitat lluminosa emesa pels llums (I)	2.500 cd	7.500 cd	10.000 cd	25.000 cd
Luminància mitjana de les façanes (L_m)	5 cd/m ²	5 cd/m ²	10 cd/m ²	25 cd/m ²
Luminància màxima de les façanes ($L_{m\max}$)	10 cd/m ²	10 cd/m ²	60 cd/m ²	150 cd/m ²
Luminància màxima de senyals i anuncis lluminosos ($L_{m\max}$)	50 cd/m ²	400 cd/m ²	800 cd/m ²	1.000 cd/m ²
Increment de llindar de contrast (TI)	Classe d'enllumenat			
	Sense il·luminació	ME 5	ME3 / ME4	ME1 / ME2
	TI = 15% per a adaptació a L = 0,1 cd/m ²	TI = 15% per a adaptació a L = 1 cd/m ²	TI = 15% per a adaptació a L = 2 cd/m ²	TI = 15% per a adaptació a L = 5 cd/m ²

4.4 COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ, ITC-EA-04

4.4.1. Generalitats

Pel que fa als mètodes de mesurament i presentació de les característiques fotomètriques de làmpades i llums, s'ha de seguir el que estableixen les normes rellevants de la sèrie UNE-EN 13032 "Llum i enllumenat. Mesurament i presentació de dades fotomètriques de làmpades i llums".

El flux hemisfèric superior instal·lat (FHSINST), rendiment del llum (η), factor d'utilització (f_u), grau de protecció IP, eficàcia de la làmpada i altres característiques rellevants per a cada tipus de llum, làmpada o equips auxiliars, els ha de garantir el fabricant mitjançant una declaració expressa o certificació d'un laboratori acreditat.

A fi de garantir que els paràmetres de disseny de les instal·lacions s'ajustin als valors nominals previstos, els equips auxiliars que s'incorporin a les instal·lacions d'enllumenat han de complir les condicions de funcionament que estableixen les normes UNE-EN de prescripcions de funcionament següents:

- UNE-EN 60921 - Estabilitzadors per a làmpades fluorescents
- UNE-EN 60923 - Estabilitzadors per a làmpades de descarrega, excloses les fluorescents.
- UNE-EN 60929 - Estabilitzadors electrònics alimentats en c.a. per a làmpades fluorescents.

4.4.2. Làmpades

Excepte les il·luminacions de Nadal i festives, les làmpades utilitzades en instal·lacions d'enllumenat exterior han de tenir una eficàcia lluminosa superior a:





- a) 40 lum/W, per a enllumenats de vigilància i seguretat nocturna i de senyals i anuncis lluminosos.
- b) 65 lum/W, per a enllumenats viaris, específic i ornamental.

4.4.3. Luminàries

Les lluminàries, incloent-hi els projectors, que s'instal·lin a les instal·lacions d'enllumenat excepte els d'enllumenat festiu i de Nadal, han de complir els requisits de la taula 1 respecte als valors de rendiment del llum (η) i factor d'utilització (f_u). Pel que fa al factor de manteniment (f_m) i al flux hemisfèric superior instal·lat (FHSINST), han de complir el que disposen la ITC-EA-06 i la ITC-EA-03, respectivament.

A més, els llums s'han de triar de manera que es compleixin els valors d'eficiència energètica mínima per a instal·lacions d'enllumenat viari, i la resta de requisits per a altres instal·lacions d'enllumenat, segons el que estableix la ITC-EA-01.

Taula 1 - Característiques dels llums i projectors.

PARÀMETRES	ENLLUMENAT VIARI		RESTA D'ENLLUMENATS (1)	
	Funcional	Ambiental	Projectors	Llums
Rendiment	$\geq 65\%$	$\geq 55\%$	$\geq 55\%$	$\geq 60\%$
Factor d'utilització	(2)	(2)	$\geq 0,25$	$\geq 0,30$
(1) Excepte d'enllumenat festiu i de Nadal. (2) Han d'assolir els valors que permetin complir els requisits mínims d'eficiència energètica establerts a les taules 1 i 2 de la ITC-EA-01.				

4.4.4. Sistemes d'accionament

Els sistemes d'accionament han de garantir que les instal·lacions d'enllumenat exterior s'encenguin i s'apaguin amb precisió a les hores previstes quan la lluminositat ambiental ho requereixi, per tal d'estalviar energia.

L'accionament de les instal·lacions d'enllumenat exterior s'ha de portar a terme mitjançant diversos dispositius, com ara fotocèl·lules, rellotges astronòmics i sistemes d'encesa centralitzada.

Qualsevol instal·lació d'enllumenat exterior amb una potència de làmpades i equips auxiliars superior a 5 kW ha d'incorporar un sistema d'accionament per rellotge astronòmic o sistema d'encesa centralitzat, mentre que en aquelles amb una potència en làmpades i equips auxiliars inferior o igual a 5 kW també s'hi pot incorporar un sistema d'accionament mitjançant fotocèl·lula.

En el nostre cas, ens trobem amb una instal·lació existent amb sistema de telegestió en capçalera des d'on s'envien les ordres de programació d'encesa i apagada que s'estableixen en cada cas.





4.4.5. Sistemes de regulació del flux lluminós

Amb la finalitat d'estalviar energia, les instal·lacions d'enllumenat recollides al capítol 9 de la ITC-EA-02 s'han de projectar amb dispositius o sistemes per regular el nivell lluminós mitjançant algun dels sistemes següents:

- a) estabilitzadors sèrie de tipus inductiu per a doble nivell de potència;
- b) reguladors - estabilitzadors en capçalera de línia;
- c) estabilitzadors electrònics de potència regulable. Els sistemes de regulació del nivell lluminós han de permetre la disminució del flux emès fins a un 50% del valor en servei normal, mantenint la uniformitat dels nivells d'il·luminació, durant les hores amb funcionament reduït.

En el nostre cas, les lluminàries projectades disposen d'estabilitzadors electrònics de potència regulable instal·lats en els divers que regularan el flux lluminós de les mateixes depenen de l'hora de funcionament, tal com s'explica en l'anterior apartat c.

4.5 COMPLIMENT DEL DECRET 190/2015

4.5.1. Generalitats

D'acord el Decret 190/2015, de 25 d'agost, de desplegament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn, d'acord amb els seu article 12 Característiques de les instal·lacions d'enllumenat exterior, queda classificada en el seu apartat:

2. Enllumenat exterior viari i per a vianants

Les instal·lacions d'il·luminació exterior de superfícies destinades al transit de vehicles i pas de persones han de complir:

- a) Els requeriments de tipologia de làmpades i dels llums establerts a l'article 14.
- b) Els nivells màxims d'il·luminació i d'eficiència energètica mínima establerts a la normativa d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior.
- c) El disseny de l'enllumenat de vials amb baixa utilització durant llargs períodes de l'any (com per exemple urbanitzacions, zones de segona residència, etc.) s'ha de projectar amb les classes d'enllumenat de més baixa il·luminació de les disponibles en la normativa d'eficiència energètica, excepte que es justifiqui que cal una classe d'enllumenat d'il·luminació superior per garantir la seguretat ciutadana, per la complexitat d'ús o per la interferència d'objectes en la via pública.

4.5.2. Zona de protecció d'acord amb mapa de contaminació lluminosa

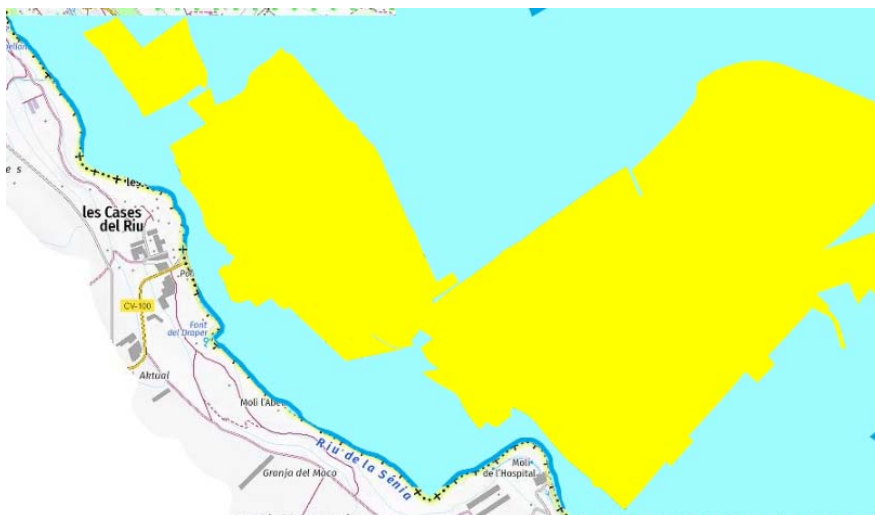
D'acord el mapa on es determina el nivell de protecció de la contaminació lluminosa a Catalunya, l'enllumenat exterior a instal·lar en la present actuació queda emplaçat en la següent zona:

- Zones E3, amb una protecció moderada de la contaminació lumínica, són les àrees que el planejament urbanístic classifica com a sòl urbà o urbanitzable,





excepte les àrees que són zona E1, E2 o E4. També es classifiquen com a zones E3 els espais d'ús intensiu durant la nit per l'alta mobilitat de persones o per la seva elevada activitat comercial o d'oci, situats en sòl no urbanitzable, que els ajuntaments proposen com a tals i el departament competent en matèria de medi ambient aprova.



4.5.3. Característiques de les instal·lacions i aparells d'il·luminació exterior.

4.5.3.1. Nombre i tipologia de les làmpades d'acord Decret 190/2015.

D'acord amb l'annex II del Decret 190/2015 punt 1, les làmpades a emprar, en funció de l'horari d'ús i de la zona de protecció envers la contaminació lumínica en que estan ubicades son les següents:

Zona de protecció	Horari de vespre	Horari de nit
E1	Tipus I	Tipus I
E2	Tipus III	Tipus II
E3 i E4	Tipus III	Tipus III

Tipus I. Làmpades que tinguin menys del 2 % de radiància per sota dels 440 nm, dins del rang de longituds d'ona compres entre 280 i 780 nm. En el cas de LED, han de tenir menys de l'1% per sota dels 500 nm i longitud d'ona predominant per sobre dels 585 nm.

Tipus II. Làmpades que tinguin menys del 5 % de radiància per sota dels 440 nm, dins del rang de longituds d'ona compres entre 280 i 780 nm. En el cas de LED, han de tenir menys de l'15% per sota dels 500 nm.





Tipus III. Làmpades que tinguin menys del 15% de radiància per sota dels 440 nm, dins del rang de longituds d'ona compres entre 280 i 780 nm.

Les làmpades han de complir amb el percentatge de radiacions electromagnètiques establerts anteriorment. En el cas de no poder justificar documentalment aquest percentatge, s'accepten les làmpades que emeten llum de temperatura de color igual o inferior a 3.000 K com a tipus II, i com a tipus III les làmpades amb temperatura de color superior a 3.000 K i igual o inferior a 4.200 K.

En tots els casos es pot utilitzar una tipologia de làmpada establerta per a zones de protecció mes elevada.

Totes les làmpades que s'instal·lin a l'enllumenat exterior han de ser de classe d'eficiència energètica A, A+ o A++ i complir amb les restriccions de mercuri de les directives de la Unió Europea, amb l'excepció de les làmpades instal·lades en enllumenats de seguretat, senyals i anuncis lluminosos i en l'enllumenat nadalenc.

En el nostre cas les lluminàries a instal·lar seran totes de tipologia led amb una temperatura de color de 3000K.

4.5.3.2. Relació de llums: Flux d'hemisferi superior instal·lat.

Pel que fa als percentatges màxims de flux lluminós d'hemisferi superior instal·lat (FHS_{inst}) d'un llum, depenen l'horari i la zona de protecció envers la contaminació lumínica on està ubicat, son els següents:

Zona de protecció	FHS _{inst.} (%)	
	Horari de vespre	Horari de nit
E1	1	1
E2	5	1
E3	10	5
E4	15	10

En el cas de les lluminàries previstes en el present projecte, seguidament es passen a detallar els FHS:

- VMAX: FHS inferior a 0,33%





4.6 Resultats estudis luminotècnics

A continuació es passen a detallar els resultats luminotècnics dels diversos estudis portats a terme. Els estudis s'han portat a terme amb diverses tipologies de carrer, seccions i interdistàncies:

INSTAL·LACIÓ PROJECTADA				RESULTATS ESTUDI LUMINOTÈCNIC							
Carrer	Model projectat	Potència (w)	Unitats	VORERA	CALÇADA	VORERA	SECCIÓ	INTERDISTÀNCIA	ALÇADA	Em	Um
Passeig de la Clotada	VMX GEN 3 V3	58,5	32	2	10	2	PORTELL	40	7	23	0,648
Carrer Mestre Estellé	VMX GEN 3 V1	36,2	6	2	8	2	UNILATERAL	20	7	17	0,681
Plaça de Catalunya	VMX GEN 3 V2	21	4				UNILATERAL	15	7	21	0,773
Plaça de Catalunya_2	VMX GEN 3 V2	31,1	3				UNILATERAL	15	7	23	0,758
Avinguda de la Generalitat	VMX GEN 3 V2	49,3	36	2	9	2	PORTELL	36	7	24	0,659
Carrer Tarragona	VMX GEN 3 V2	49,3	17	2	7	2	PORTELL	36	7	25	0,73

Codi Validació: 7TDP76WGJ6KXMHJ3AYJAYTEA
Verificació: <https://sesnia.eadministracio.cat/>
Document signat electrònicament des de la plataforma esPublico Gestiona | Pàgina 32 de 148





5. NORMATIVA APLICABLE

Per la realització d'aquest Projecte i durant l'execució del mateix es tindran en compte les següents Normatives, Reglaments i Ordenances que figuren al plec de condicions del present projecte, així com la legislació que substitueixi, modifiqui o complementi les disposicions esmentades i la nova legislació aplicable que es promulgui, sempre que estigui vigent amb anterioritat a la data del contracte.

Normativa estatal:

- R.D. 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT).
- Instruccions Tècniques Complementàries del REBT
- R.D. 1890/2008, de 14 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves instruccions tècniques complementaries EA-01 a EA-07.

Normativa autonòmica:

- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- DECRET 190/2015, de desplegament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn.
- Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn.
- Decret 82/2005, de 3 de maig, pel qual s'aprova el reglament de desenvolupament de la Llei 6/2001.
- Resolució ECF/4548/2006, de 29 de desembre, per la qual s'aproven a FECSA
- Endesa les Normes Tècniques Particulars (NTP) relatives a la xarxa i a les instal·lacions d'enllaç.

Normes UNE a considerar:

- Normes UNE 157001/2002. Criteris generals per a l'elaboració de projectes.
- Normes UNE, EN i UNE-EN d'obligat compliment.

Normativa gestió de residus

- REAL DECRETO 210/2018, Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20)
- REAL DECRETO 105/2008, Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc
- DECRET 89/2010 (derogat parcialment i modificat), pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i





demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

- DECRET 21/2006 Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis

Seguretat i salut:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Instrucción, de 26 de febrero de 1996, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, para la aplicación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales en la Administración del Estado.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificado por R.D. 780/1998, de 30 de abril, (BOE de 1 de mayo de 1998)
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsos lumbares de los trabajadores. (BOE de 23 de abril de 1997).
- R.D. 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, (BOE de 1 de mayo de 2001). Corrección de erratas BOE 30/05/2001 y BOE 22/06/2001.
- R.D. 614/2001. de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE de 21/06/2001)

Normativa local:

- POUM de la Sénia
- Ordenança per a l'aprofitament i preservació dels recursos naturals, l'eficiència energètica i la minimització de la contaminació lluminosa al municipi de la Sénia
- Ordenances Municipals de l'Ajuntament de la Sénia





6. ANNEXES

6.1 ESTUDI BÀSIC DE SEURETAT I SALUT

Índex

1. Dades de l'obra
2. Dades tècniques de l'emplaçament
3. Introducció: Compliment del RD 1627/97 de 24 d'octubre sobre disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
4. Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra
5. Identificació dels riscos
 - 5.01. Mitjans i maquinaria
 - 5.02. Treballs previs
 - 5.03. Enderrocs
 - 5.04. Moviments de terres i excavacions
 - 5.05. Estructura
 - 5.06. Ram de paleta
 - 5.07. Coberta
 - 5.08. Revestiments i acabats
 - 5.09. Instal·lacions
6. Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials (Annex II del RD 1627/1997)
7. Mesures de prevenció i protecció
 - 7.01. Mesures de protecció col·lectiva
 - 7.02. Mesures de protecció individual
 - 7.03. Mesures de protecció a tercers
8. Primers auxilis
9. Normativa aplicable





1. Dades de l'obra.

▪ Tipus d'obra:

Substitució de lluminàries de descàrrega de vapor de sodi d'alta pressió (VSAP) d'enllumenat públic, per d'altres més eficients energèticament de tipologia led als següents vials:

- Avinguda de la Generalitat
- Carrer Tarragona
- Passeig de la Clotada
- Carrer Mestre Estellé
- Plaça Catalunya

▪ Emplaçament:

- Avinguda de la Generalitat
- Carrer Tarragona
- Passeig de la Clotada
- Carrer Mestre Estellé
- Plaça Catalunya

▪ Promotor:

Ajuntament de la Sénia

▪ Tècnics autors de la memòria valorada:

Albert Bel Esteller, enginyer tècnic municipal

▪ Tècnics redactors de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut:

Albert Bel Esteller, enginyer tècnic municipal

▪ Durada prevista de l'obra:

2 mesos des de la formalització del contracte

▪ Pressupost d'Execució Material:

47.010,97 € euros (quaranta-set mil deu euros amb noranta-set cèntims)

Dades tècniques de l'emplaçament

▪ Topografia:

Plana

▪ Condicions físiques i d'ús dels edificis de l'entorn:

Sòl urbà

▪ Vials confrontants:

- Avinguda de la Generalitat
- Carrer Tarragona
- Passeig de la Clotada
- Carrer Mestre Estellé
- Plaça Catalunya





2. Introducció: Compliment del RD 1627/97 de 24 d'octubre sobre disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsible treballs posteriors de manteniment.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa instal·ladora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

En base a l'art. 7è, i en aplicació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no n'hi hagi, per la Direcció Facultativa. En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Es recorda l'obligatorietat de què a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla. Qualsevol anotació feta al Llibre d'Incidències haurà de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores.

Tanmateix es recorda que, segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i sot-contractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Abans del començament dels treballs el promotor haurà d'efectuar un avis a l'autoritat laboral competent, segons model inclòs a l'annex III del Reial Decret.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.





El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-lo a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, sot-contractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als sot-contractistes (art. 11è).

3. Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra.

L'article 10 del RD 1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'art. 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)" durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars
- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les Instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors
- La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses
- La recollida dels materials perillosos utilitzats
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes
- L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball
- La cooperació entre els contractistes, sot-contractistes i treballadors autònoms
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra.

Els principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 són els següents:

L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:

- Evitar riscos
- Avaluar els riscos que no es puguin evitar
- Combatre els riscos a l'origen





- Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica
- Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill
- Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball
- Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual
- Donar les degudes instruccions als treballadors

L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador. Per a la seva aplicació es tindran en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a les dels que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures.

Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir com a àmbit de cobertura la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

4. Identificació dels riscos.

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 a continuació 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 a diferents nivells, talls, cremades, erosions i cops, havent-se d'adoptar en cada moment la postura més adient pel treball que es realitzi.





A més, s'ha de tenir en compte les possibles repercussions a les estructures d'edificació veïnes i tenir cura en minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

Tanmateix, els riscos relacionats s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

4.01. Mitjans i maquinaria.

- Atropellaments, topades amb altres vehicles, atrapades
- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Desplom i/o caiguda de maquinària d'obra (sitges, grues...)
- Riscos derivats del funcionament de grues
- Caiguda de la càrrega transportada
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques

4.02. Treballs previs.

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

4.03. Estructura.

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós





- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Fallides d'encofrats
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Riscos derivats de l'accés a les plantes
- Riscos derivats de la pujada i recepció dels materials

4.04. Ram de paleta i pintura.

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

4.05. Coberta.

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes de pals i antenes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

4.06. Revestiments i acabats.

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics





- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

4.07. Instal·lacions.

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobresforços per postures incorrectes
- Caigudes de pals i antenes

5. Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials (Annex II del RD 1627/1997).

- Treballs amb riscos especialment greus d'enterrament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball
- Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible
- Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió
- Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió

6. Mesures de prevenció i protecció.

Com a criteri general prioritzaran les proteccions col·lectives en front les individuals. A més, s'hauran de mantenir en bon estat de conservació els mitjans auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda els medis de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.





Tanmateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

6.01. Mesures de protecció col·lectiva.

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra
- Senyalització de les zones de perill
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Deixar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada o delimitada de treball pel pas de maquinària
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Respectar les distàncies de seguretat amb les Instal·lacions existents
- Els elements de les Instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Comprovació d'apuntaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Ús d'escales de mà, plataformes de treball i bastides

6.02. Mesures de protecció individual.

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules
- Utilització de calçat de seguretat
- Utilització de casc homologat
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixos de protecció caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos
- Utilització de mandils
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància per més d'un operari en els treballs amb perill d'intoxicació. Utilització d'equips de subministrament d'aire





6.03. Mesures de protecció a tercers.

- Tancament, senyalització i enllumenat de l'obra. Cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un passadís protegit pel pas de vianants. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin entrar.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)

7. Primers auxilis.

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent.

S'informarà a l'inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.





8. Normativa aplicable.

Relació de normes i reglaments aplicables.

- **Reglament Baixa Tensió i ITC** (RD 842/2002, de 2 d'agost)
- **Directiva 92/57/CEE** de 24 de Junio (DO: 26/08/92)
Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles

- **RD 1627/1997** de 24 de octubre (BOE: 25/10/97)
Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción
Transposición de la Directiva 92/57/CEE
Deroga el RD 555/86 sobre obligatoriedad de inclusión del Estudio de Seguridad e Higiene en proyectos de edificación y obras públicas.

- **Ley 31/1995** de 8 de noviembre (BOE: 10/11/95)
Prevención de riesgos laborales
Desarrollo de la Ley a través de las siguientes disposiciones:
 - o **RD 39/1997** de 17 de enero (BOE: 31/01/97).
Reglamento de los Servicios de Prevención
Modificaciones: RD. 780/1998 de 30 de abril (BOE: 01/05/98)

 - o **RD 485/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)
Disposiciones mínimas en materia de señalización, de seguridad y salud en el Trabajo

 - o **D 486/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)
Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

En el capítulo 1 excluyen obras de construcción pero en RD 1627/1997 lo nombra en relación a escaleras de mano.

Modifica y deroga algunos capítulo de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971)

- **RD 487/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)
Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores





- **RD 488/97** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)
Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización
- **RD 664/1997** de 12 de mayo (BOE: 24/05/97)
Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el Trabajo
- **RD 665/1997** de 12 de mayo (BOE: 24/05/97)
Protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el Trabajo
- **RD 773/1997** de 30 de mayo (BOE: 12/06/97)
Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- **RD 1215/1997** de 18 de julio (BOE: 07/08/97)
Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
Transposición de la Directiva 89/655/CEE sobre utilización de los equipos de trabajo.
Modifica y deroga algunos capítulos de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971)
- **O. de 20 de mayo de 1952** (BOE: 15/06/52)
Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la industria de la Construcción
Modificaciones: O. de 10 de diciembre de 1953 (BOE: 22/12/53)
O. de 23 de septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66)
Art. 100 a 105 derogados por O. de 20 de enero de 1956
- **O. de 31 de enero de 1940.** Andamios: Cap. VII, art. 66º a 74º (BOE: 03/02/40)
Reglamento general sobre Seguridad e Higiene
- **O. de 28 de agosto de 1970.** Art. 1º a 4º, 183º a 291º y Anexos I y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70)
Ordenanza del trabajo para las industrias de la Construcción, vidrio y cerámica





Corrección de errores: BOE: 17/10/70

- **O. de 20 de septiembre de 1986** (BOE: 13/10/86)
Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene
Corrección de errores: BOE: 31/10/86
- **O. de 16 de diciembre de 1987** (BOE: 29/12/87)
Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación
- **O. de 31 de agosto de 1987** (BOE: 18/09/87)
Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado
- **O. de 23 de mayo de 1977** (BOE: 14/06/77)
Reglamento de aparatos elevadores para obras
Modificación: O. de 7 de marzo de 1981 (BOE: 14/03/81)
- **O. de 28 de junio de 1988** (BOE: 07/07/88)
Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención referente a grúas-torre desmontables para obras
Modificación: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90)
- **O. de 7 de enero de 1987** (BOE: 15/01/87)
Normas complementarias del Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto
- **RD 1316/1989** de 27 de octubre (BOE: 02/11/89)
Protección a los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo
- **O. de 9 de marzo de 1971** (BOE: 16 i 17/03/71)
Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo
Corrección de errores: BOE: 06/04/71
Modificación: BOE: 02/11/89
Derogados algunos capítulos por: Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD665/1997, RD 773/1997 i RD 1215/1997





- **O. de 31 de octubre de 1984** (BOE: 07/11/84)
Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto
- **O. de 12 de enero de 1998** (DOG: 27/01/98)
S'aprova el model de Llibre d'Incidències en obres de construcció

Resolucions aprovatòries de Normes tècniques Reglamentàries per diferents mitjans de protecció personal de treballadors.

- **R. de 14 de diciembre de 1974** (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1: Cascos no metálicos
- **R. de 28 de julio de 1975** (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2: Protectores auditivo
- **R. de 28 de julio de 1975** (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: Pantallas para soldadores
Modificación: BOE: 24/10/75
- **R. de 28 de julio de 1975** (BOE: 03/09/75): N.R. MT-4: Guantes aislantes de electricidad
Modificación: BOE: 25/10/75
- **R. de 28 de julio de 1975** (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos
Modificación: BOE: 27/10/75
- **R. de 28 de julio de 1975** (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6: Banquetas aislantes de maniobras
Modificación: BOE: 28/10/75
- **R. de 28 de julio de 1975** (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7: Equipos de protección personal de vías respiratorias. Normas comunes y adaptadores faciales
Modificación: BOE: 29/10/75
- **R. de 28 de julio de 1975** (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros mecánicos
Modificación: BOE: 30/10/75
- **R. de 28 de julio de 1975** (BOE: 09/09/75): N.R. MT-9: Equipos de protección personal de vías respiratorias: mascarillas autofiltrantes
Modificación: BOE: 31/10/75





- **R. de 28 de julio de 1975** (BOE: 10/09/75): N.R. MT-10: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoníaco
Modificación: BOE: 01/11/75





6.2 ESTUDI GESTIÓ DE RESIDUS

Pel que fa a la gestió de residus de la present actuació i d'acord amb l'aplicació de la normativa següent:

- REAL DECRETO 210/2018, Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20)
- REAL DECRETO 105/2008, Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc
- DECRET 89/2010 (derogat parcialment i modificat), pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.
- DECRET 21/2006 Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis

Es contempla la disposició controlada en centre de selecció i transferència de residus barrejats: plàstics, paper, cartró, vidre, làmpades de descàrrega, residus procedents de construcció o demolició, amb codis 15 01 01, 17 02 03, 17 04 07, 17 09 03, 200136-32, 20 01 21. segons la Llista Europea de Residus.

I la càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km.

Pel que fa a les quantitats de residus previstes per a ser gestionades, seguidament es passen a detallar:

- 50 kg de làmpades de descàrrega
- 100 kg de paper i cartró procedents d'embalatges
- 200 kg de plàstic procedent de les llumeneres porta fluorescents i les pantalles protectores
- 300 kg de vidre procedent de les lluminàries a substituir

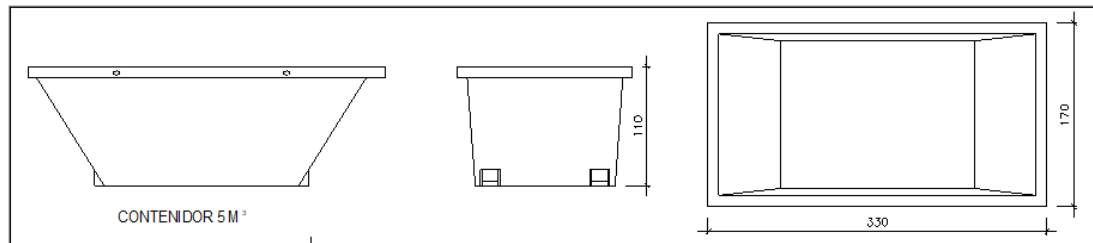
Conseqüentment, s'haurà d'adequar un espai per a les operacions de separació dels diferents residus generats en l'obra. Cada residu es separarà i acumularà en contenidors de 5 m³, i en el cas dels residus perillosos en bidons de 200 l



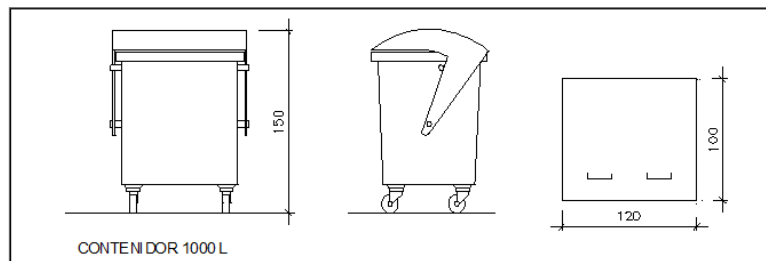


DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. Contenidors de residus per obres previstos

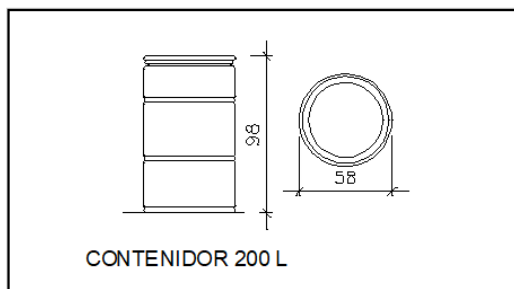
Contenidor 5 m3 . Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta:



Contenidor 5 m3. Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls



Bidó 200 l apte per a residus peril·losos





6.3 ESTUDIS LUMINOTÈCNICS



LA SENIA - PUOSC 2024

Passeig de la Clotada



Índice

LA SENIA - PUOSC 2024

Portada del proyecto	1
Índice	2
Calle 1	
Datos de planificación	3
Lista de luminarias	4
Resultados luminotécnicos	5
Rendering (procesado) en 3D	7
Rendering (procesado) de colores falsos	8
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Isolíneas (E)	9
Gráfico de valores (E)	10



Calle 1 / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

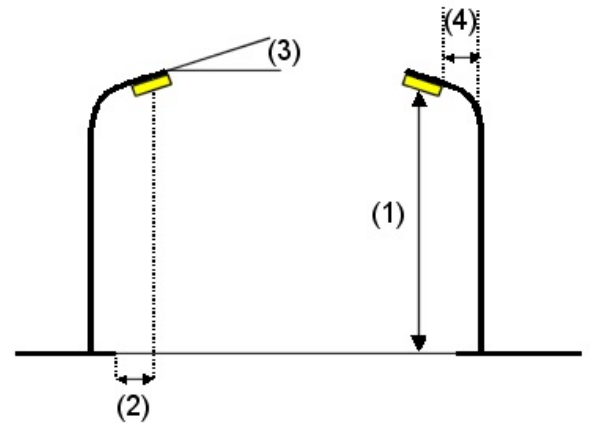
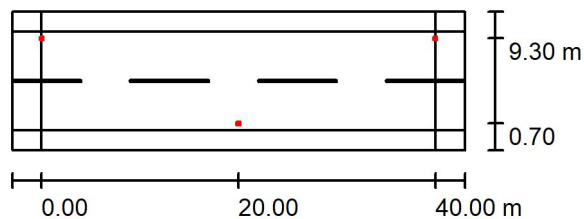
Camino peatonal 2 (Anchura: 2.000 m)

Calzada 1 (Anchura: 10.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:

C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. VMX.3.3.MC.009.3.048E.L3Q1 VMX
Roadway luminaire

Flujo luminoso (Luminaria): 8703 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 8703 lm
Potencia de las luminarias: 58.5 W
Organización: bilateral desplazado
Distancia entre mástiles: 40.000 m
Altura de montaje (1): 7.000 m
Altura del punto de luz: 7.000 m
Saliente sobre la calzada (2): 0.700 m
Inclinación del brazo (3): 10.0 °
Longitud del brazo (4): 1.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 563 cd/klm

con 80°: 201 cd/klm

con 90°: 14 cd/klm

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

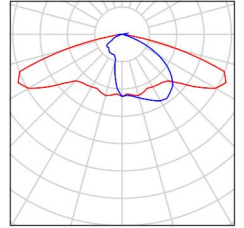
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.3.



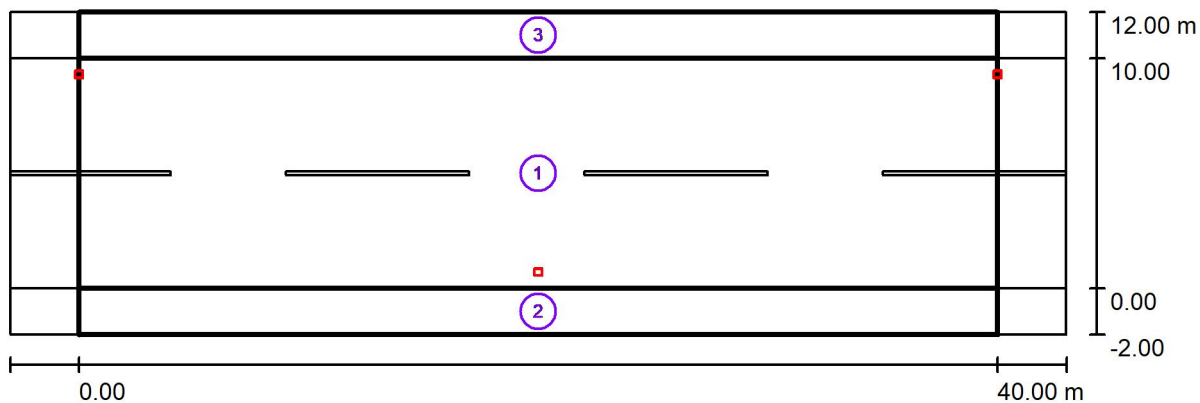
Calle 1 / Lista de luminarias

C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U.
VMX.3.3.MC.009.3.048E.L3Q1 VMX Roadway
luminaire
N° de artículo: VMX.3.3.MC.009.3.048E.L3Q1
Flujo luminoso (Luminaria): 8703 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 8703 lm
Potencia de las luminarias: 58.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 70 95 100 100
Lámpara: 1 x C.LED 9000LM - 3000K (Factor de
corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.



Calle 1 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:329

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 40.000 m, Anchura: 10.000 m
Trama: 14 x 7 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:
Valores de consigna según clase:
Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	U0
23.50	0.65
≥ 20.00	≥ 0.40
✓	✓



Calle 1 / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 40.000 m, Anchura: 2.000 m

Trama: 14 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: CE4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	11.74	0.66
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2

Longitud: 40.000 m, Anchura: 2.000 m

Trama: 14 x 3 Puntos

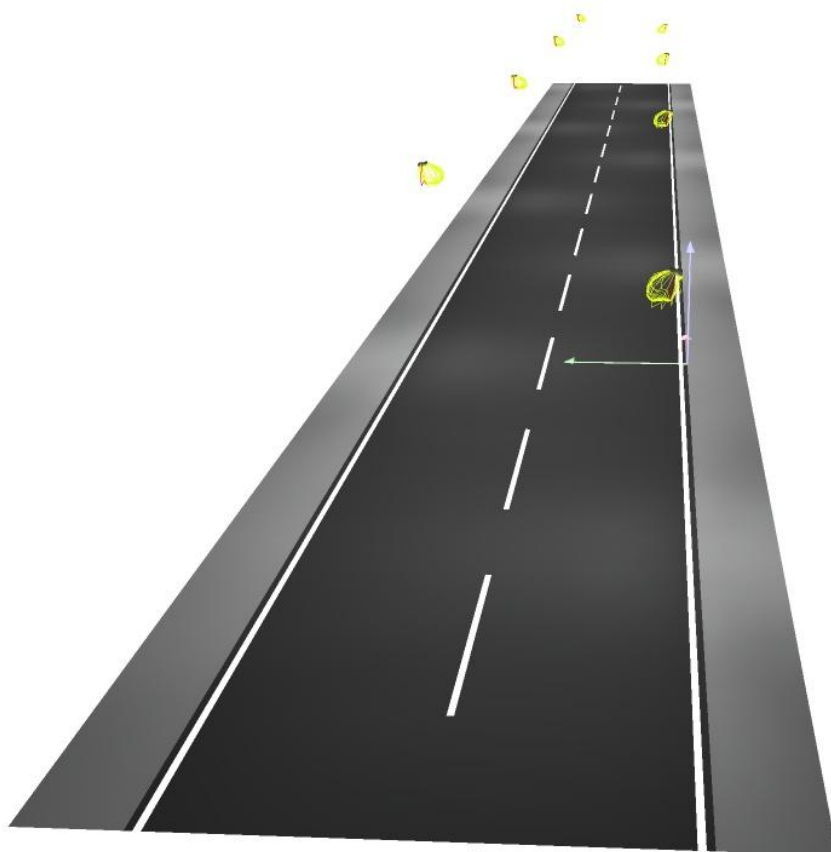
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.

Clase de iluminación seleccionada: CE4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

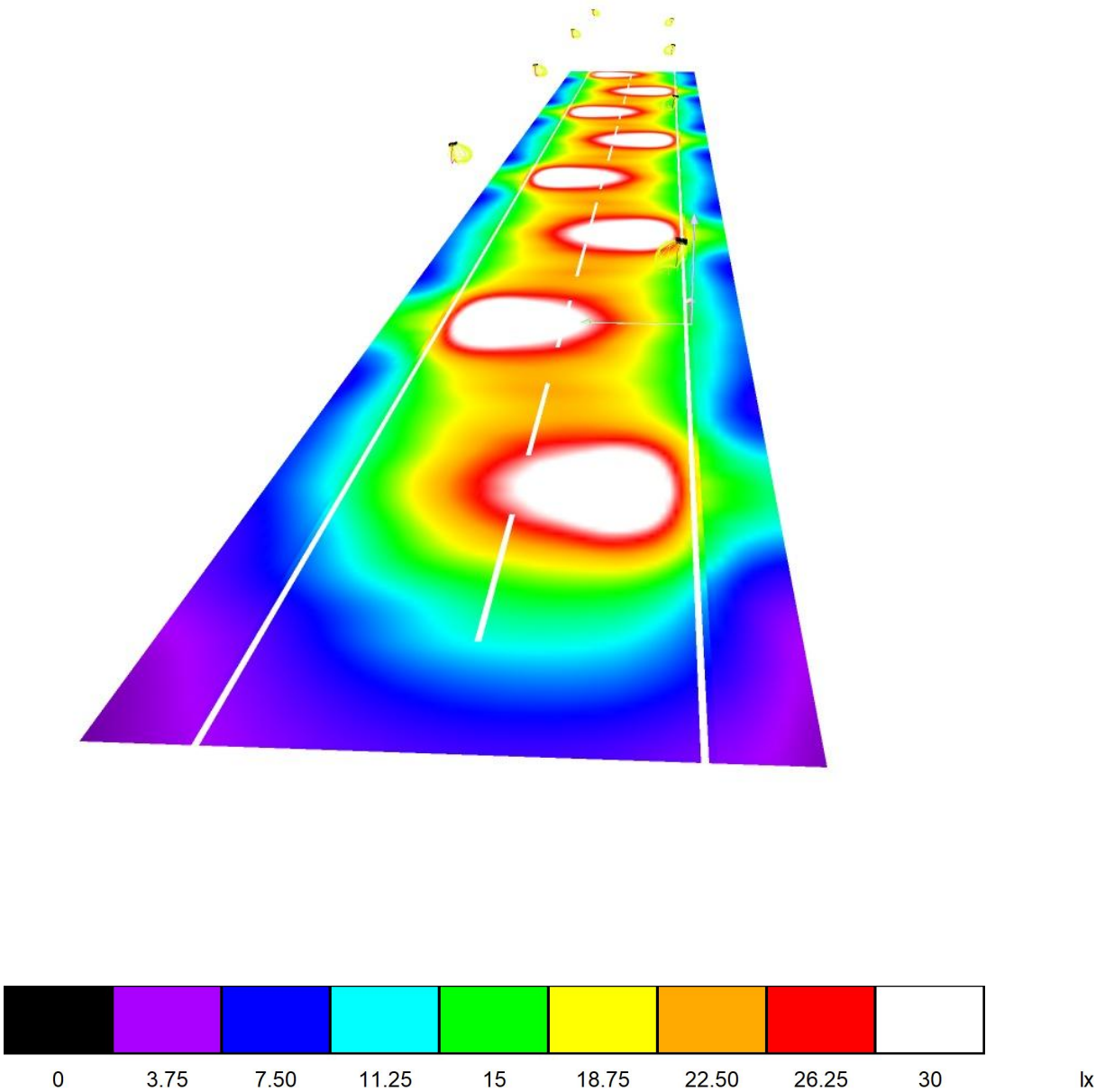
	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	11.74	0.66
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓



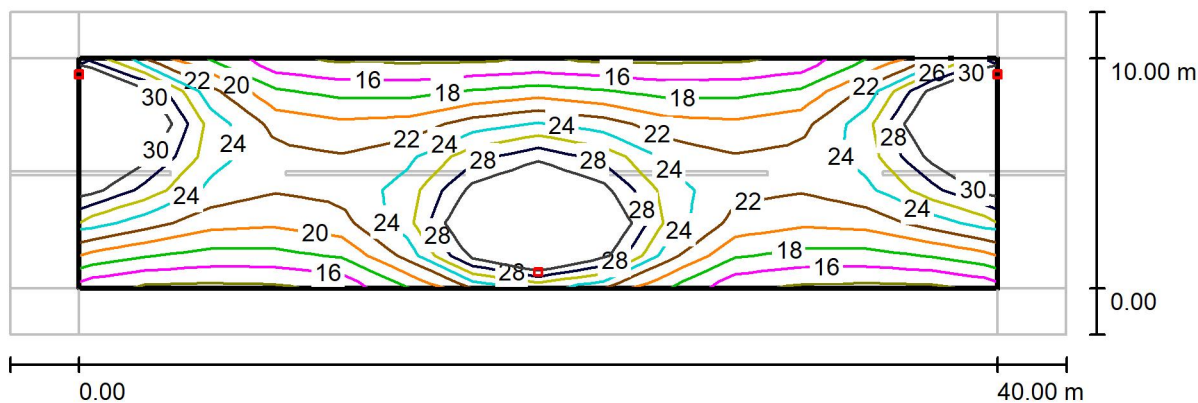
Calle 1 / Rendering (procesado) en 3D



Calle 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



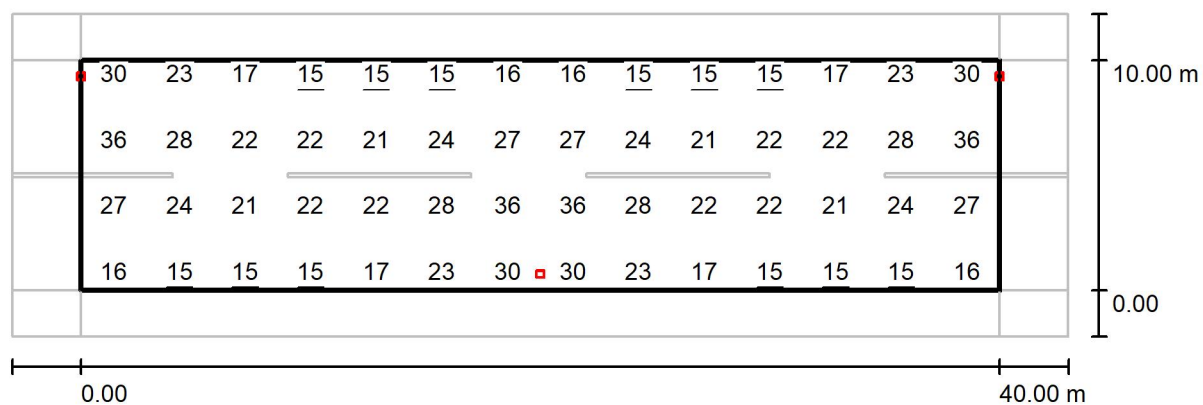
Valores en Lux, Escala 1 : 329

Trama: 14 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
23	15	41	0.648	0.373



Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 14 x 7 Puntos

E_m [lx]
23

E_{min} [lx]
15

E_{max} [lx]
41

E_{min} / E_m
0.648

E_{min} / E_{max}
0.373



LA SENIA



Codi Validació: 7TDP76WGJ6KXMH3AYJAYYTEA
Verificació: <https://lasenia.eadnistracio.cat/>
Document signat electrònicament des de la plataforma esPublico Gestiona | Pàgina 63 de 145

Índice

3337 LA SENIA

Portada del proyecto	1
Índice	2

PLAÇA CATALUNYA

Datos de planificación	3
Luminarias (ubicación)	4
Recuadros de evaluación de vía pública (lista de coordenadas)	5
Rendering (procesado) en 3D	6
Rendering (procesado) de colores falsos	7

Superficies exteriores

Elemento del suelo 1

Superficie 1

Isolíneas (E)	8
Gráfico de valores (E)	9

Recuadro de evaluación de vía pública 1

Isolíneas (E)	10
Gráfico de valores (E)	11

Recuadro de evaluación de vía pública 2

Isolíneas (E)	12
Gráfico de valores (E)	13

AVINGUDA GENERALITAT

Datos de planificación	14
Lista de luminarias	15
Resultados luminotécnicos	16
Rendering (procesado) en 3D	18
Rendering (procesado) de colores falsos	19

Recuadros de evaluación

Recuadro de evaluación Calzada 1

Isolíneas (E)	20
Gráfico de valores (E)	21

CARRER TARRAGONA

Datos de planificación	22
Lista de luminarias	23
Resultados luminotécnicos	24
Rendering (procesado) en 3D	26
Rendering (procesado) de colores falsos	27

Recuadros de evaluación

Recuadro de evaluación Calzada 1

Isolíneas (E)	28
Gráfico de valores (E)	29

CARRER MESTRE ESTELLER

Datos de planificación	30
Lista de luminarias	31
Resultados luminotécnicos	32
Rendering (procesado) en 3D	34
Rendering (procesado) de colores falsos	35

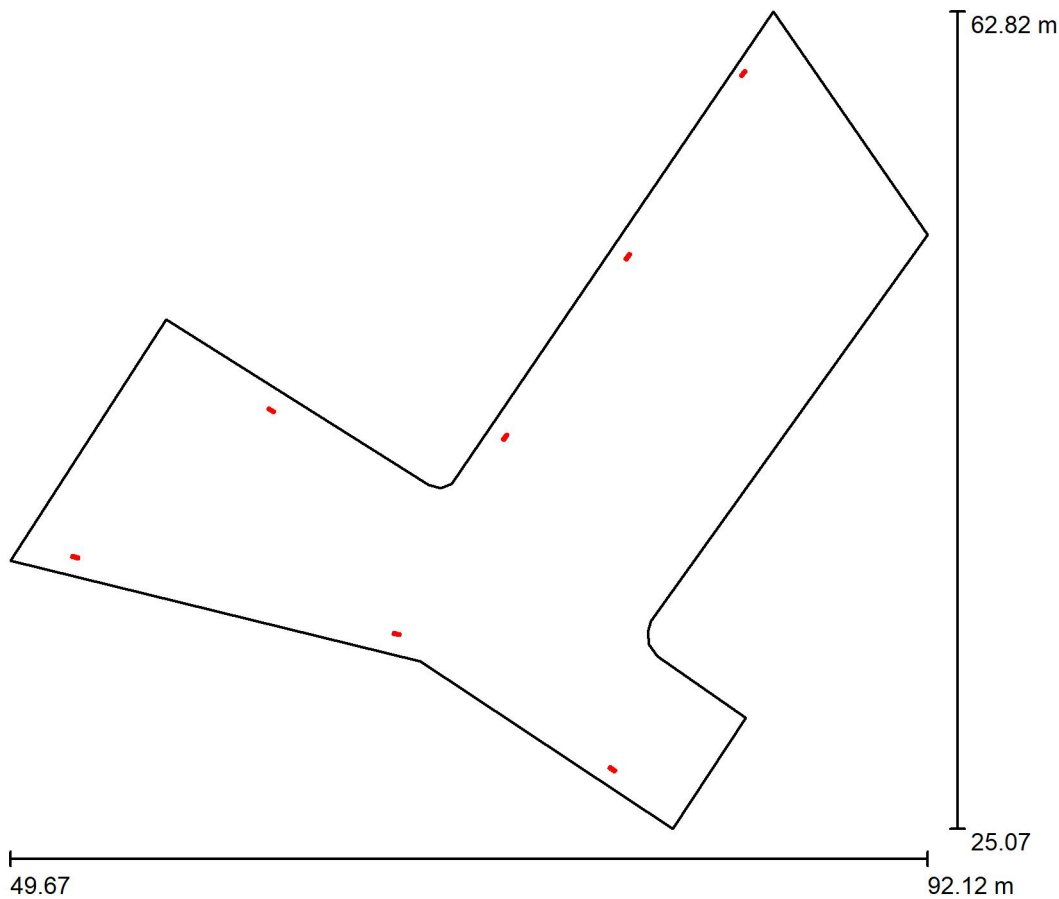
Recuadros de evaluación

Recuadro de evaluación Calzada 1

Isolíneas (E)	36
Gráfico de valores (E)	37



PLAÇA CATALUNYA / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

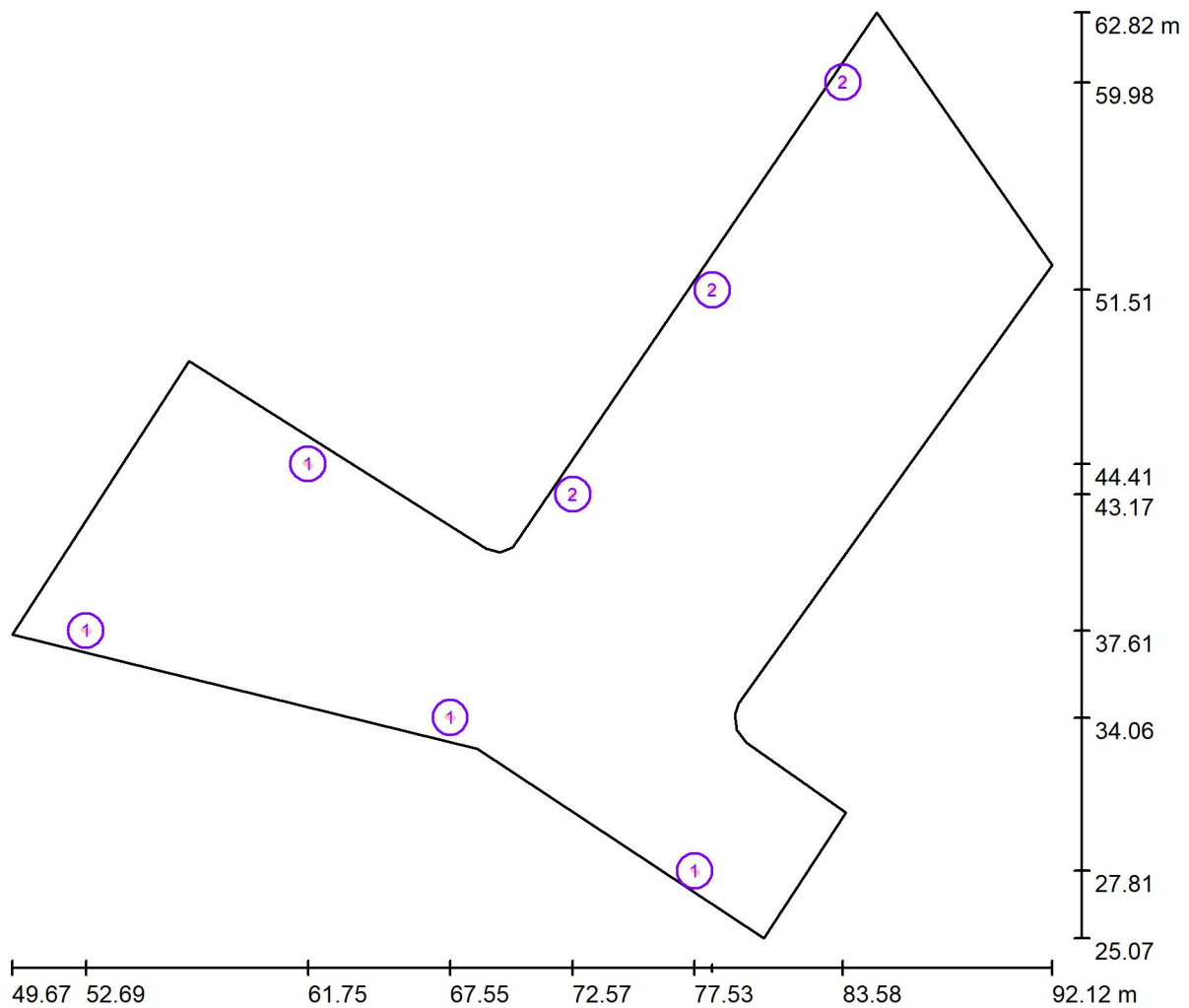
Escala 1:350

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. VMX.3.1.MC.003.3.016E.F4L2 VMX Roadway luminaire (1.000)	2990	2990	21.0
2	3	C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. VMX.3.1.MC.004.3.016I.F4L2 VMX Roadway luminaire (1.000)	4261	4261	31.1
Total:			24745	24745	177.1



PLAÇA CATALUNYA / Luminarias (ubicación)



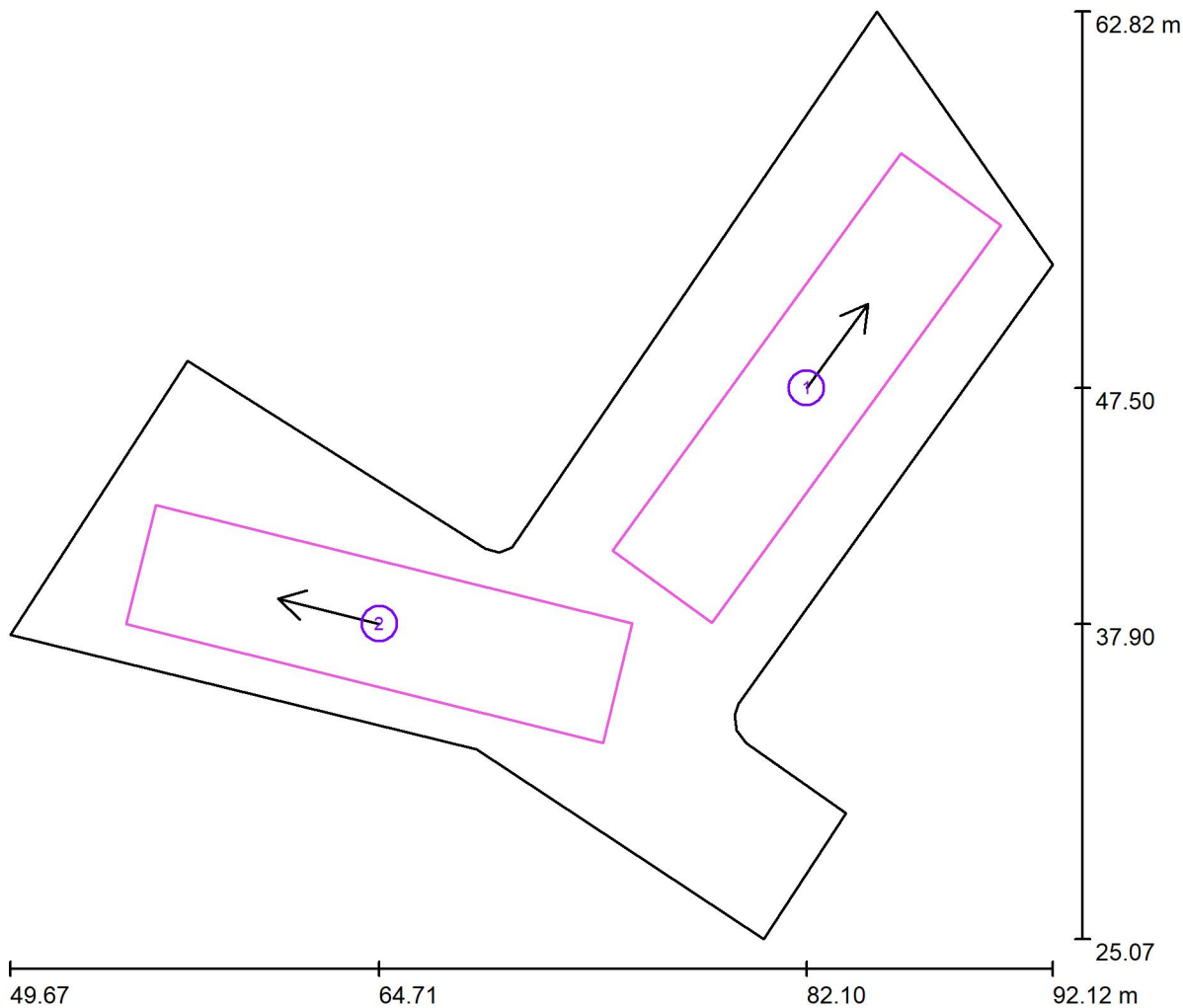
Escala 1 : 304

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	4	C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. VMX.3.1.MC.003.3.016E.F4L2 VMX Roadway luminaire
2	3	C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. VMX.3.1.MC.004.3.016I.F4L2 VMX Roadway luminaire



PLAÇA CATALUNYA / Recuadros de evaluación de vía pública (lista de coordenadas)



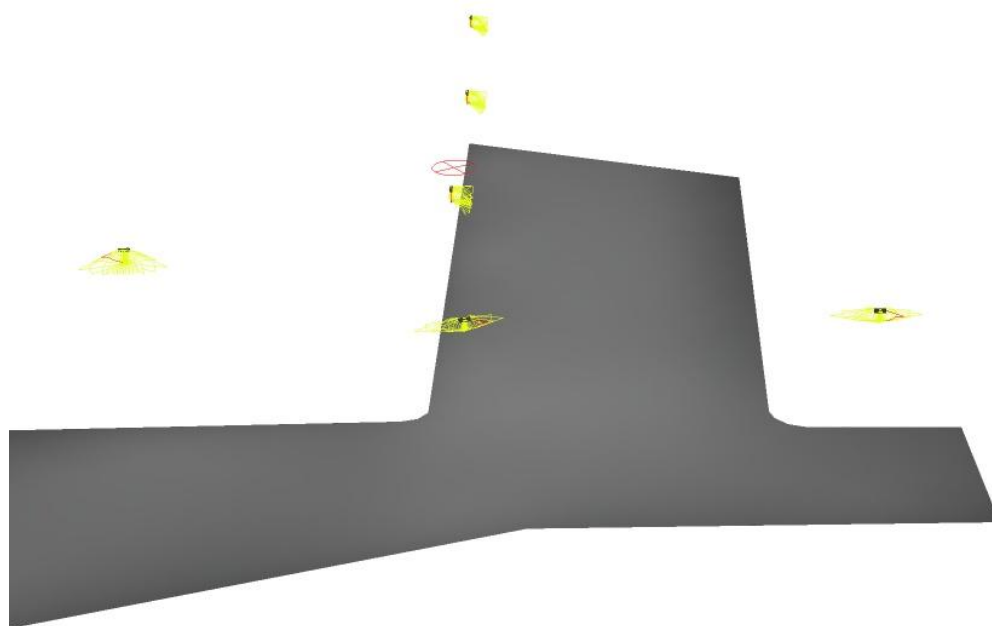
Escala 1 : 304

Lista de campos de pseudoevaluación

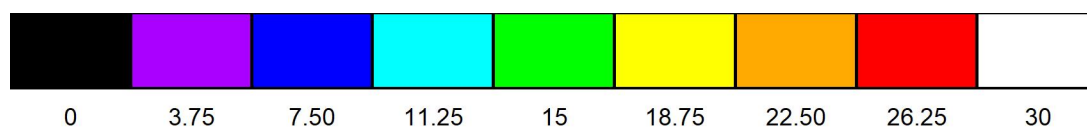
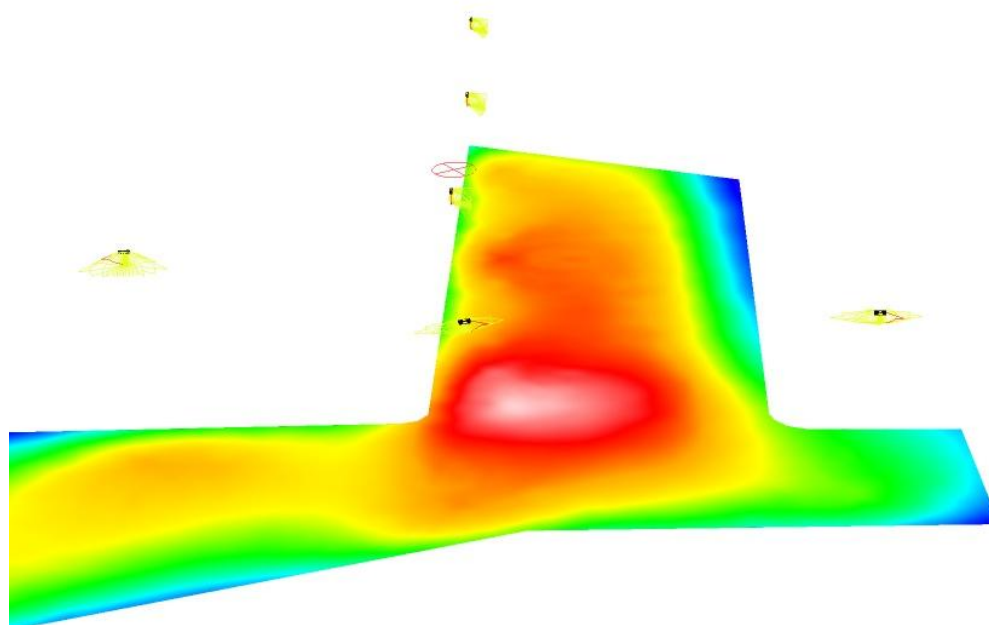
Nº	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Dirección visual [°]	Trama
		X	Y	Z	L	A		
1	Recuadro de evaluación de vía pública 1	82.100	47.500	0.000	20.000	5.000	54.0	10
2	Recuadro de evaluación de vía pública 2	64.706	37.900	0.000	20.000	5.000	166.0	10



PLAÇA CATALUNYA / Rendering (procesado) en 3D



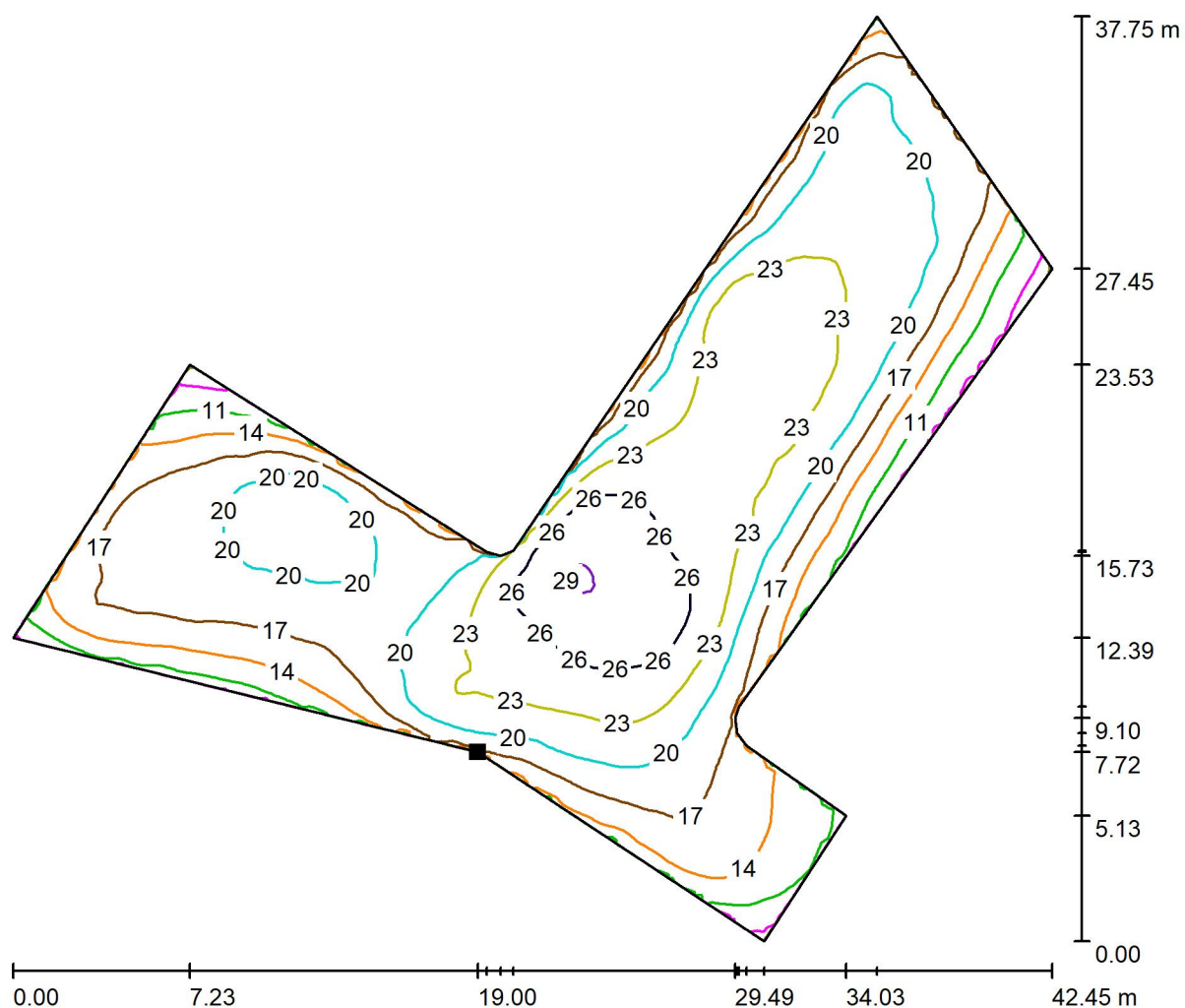
PLAÇA CATALUNYA / Rendering (procesado) de colores falsos



lx

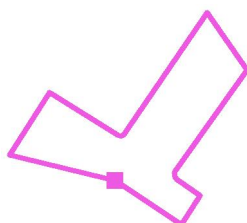


PLAÇA CATALUNYA / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 304

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(68.668 m, 32.786 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
19

E_{min} [lx]
6.20

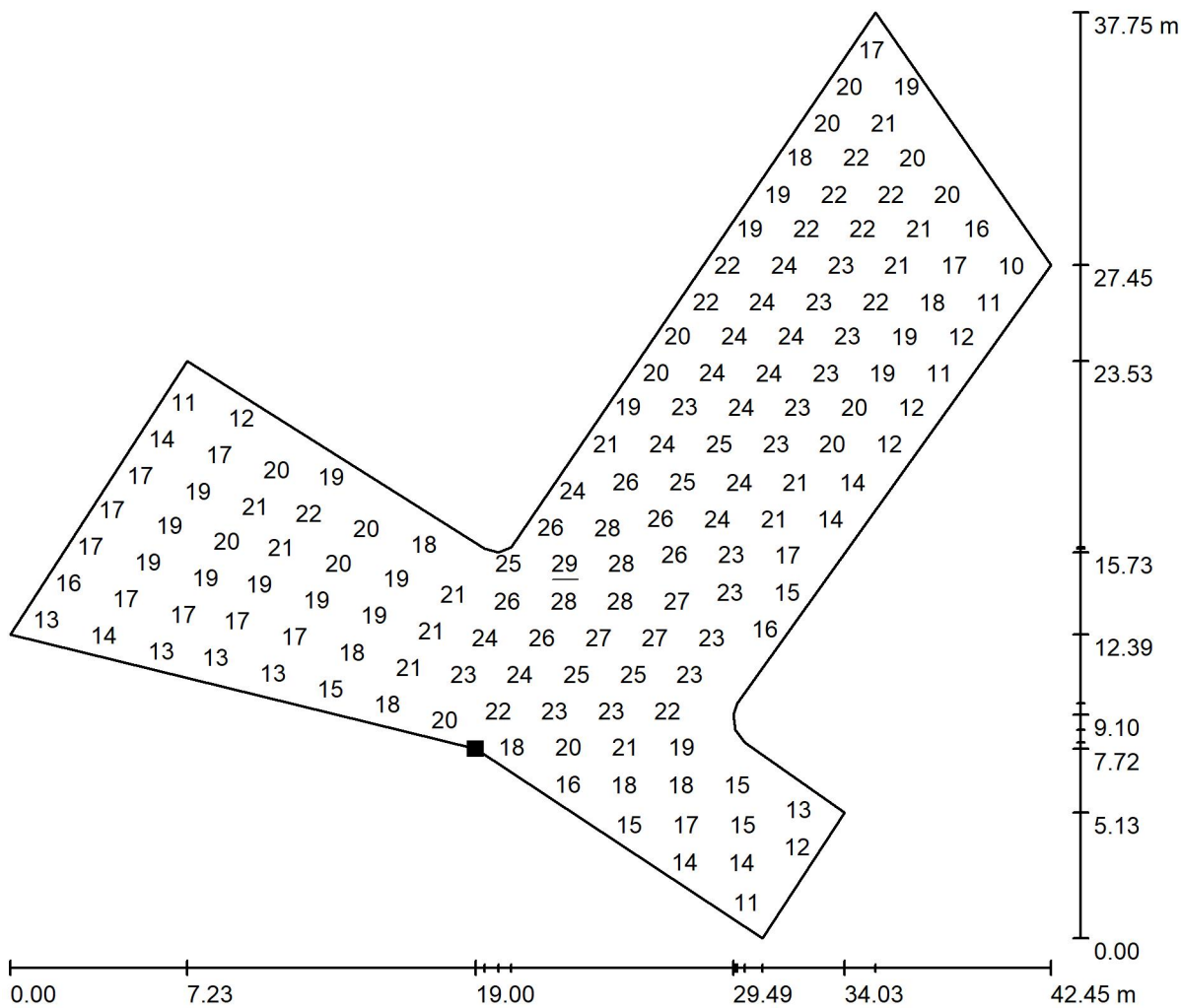
E_{max} [lx]
29

E_{min} / E_m
0.319

E_{min} / E_m
0



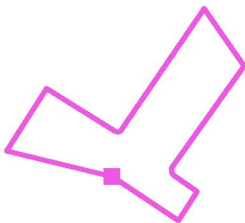
PLAÇA CATALUNYA / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 304

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(68.668 m, 32.786 m, 0.000 m)

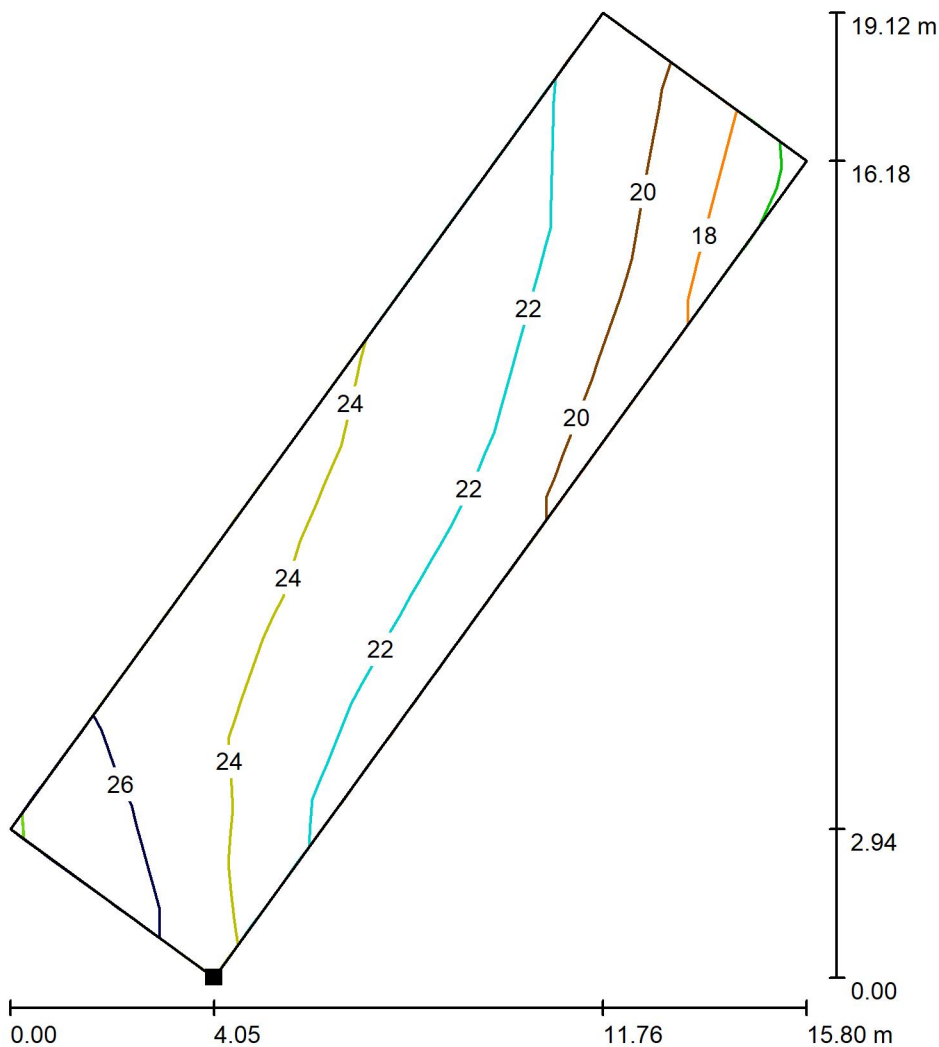


Trama: 128 x 128 Puntos

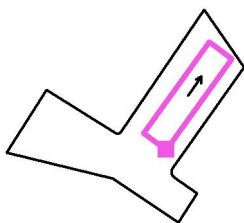
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_m
19	6.20	29	0.319	0



PLAÇA CATALUNYA / Recuadro de evaluación de vía pública 1 / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(78.245 m, 37.940 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 150

Trama: 10 x 3 Puntos

$$E_m [Ix]$$
$$E_{\min} [Ix]$$
$$E_{\max} [Ix]$$

27

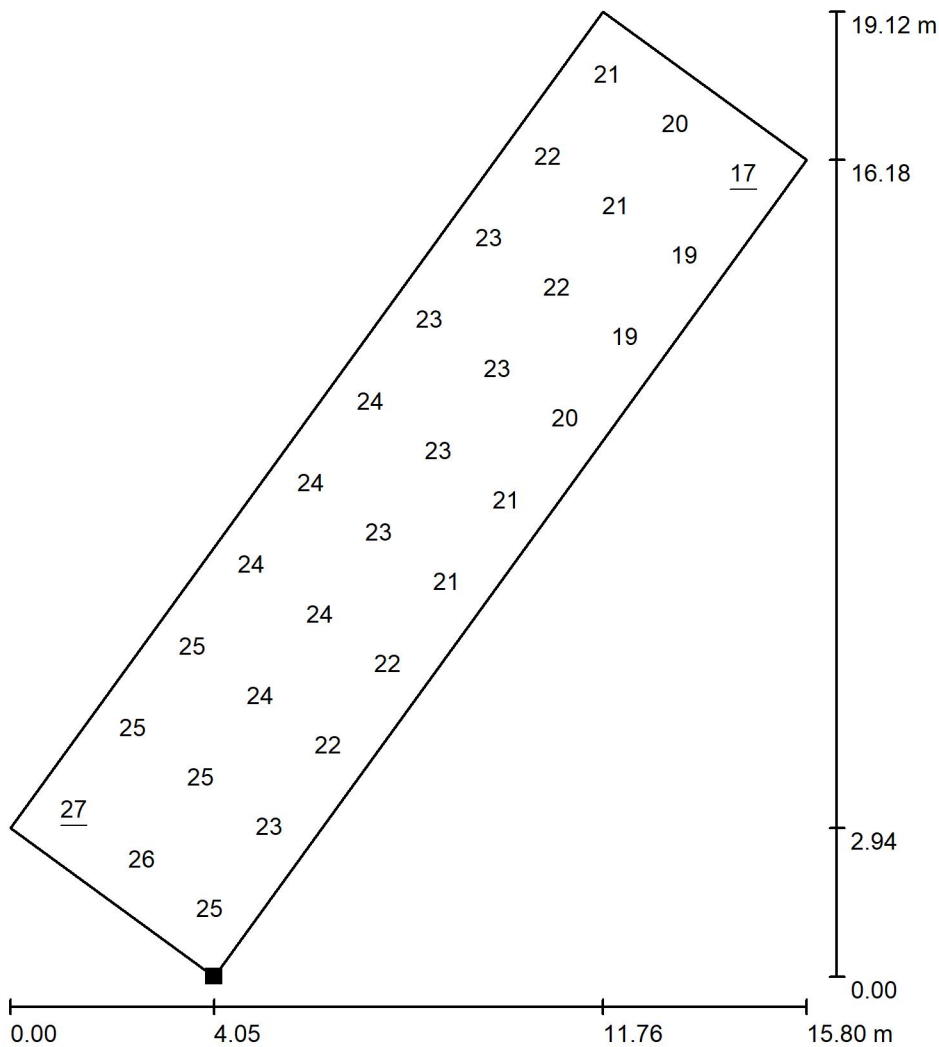
$$E_{\min} / E_m$$

$$0.758$$
$$E_{\min} / E_{\text{WC}} = 0.04$$

Rotación: 54.0°

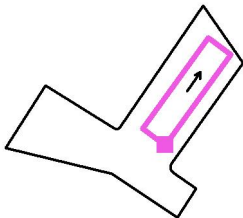


PLAÇA CATALUNYA / Recuadro de evaluación de vía pública 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 150

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(78.245 m, 37.940 m, 0.000 m)



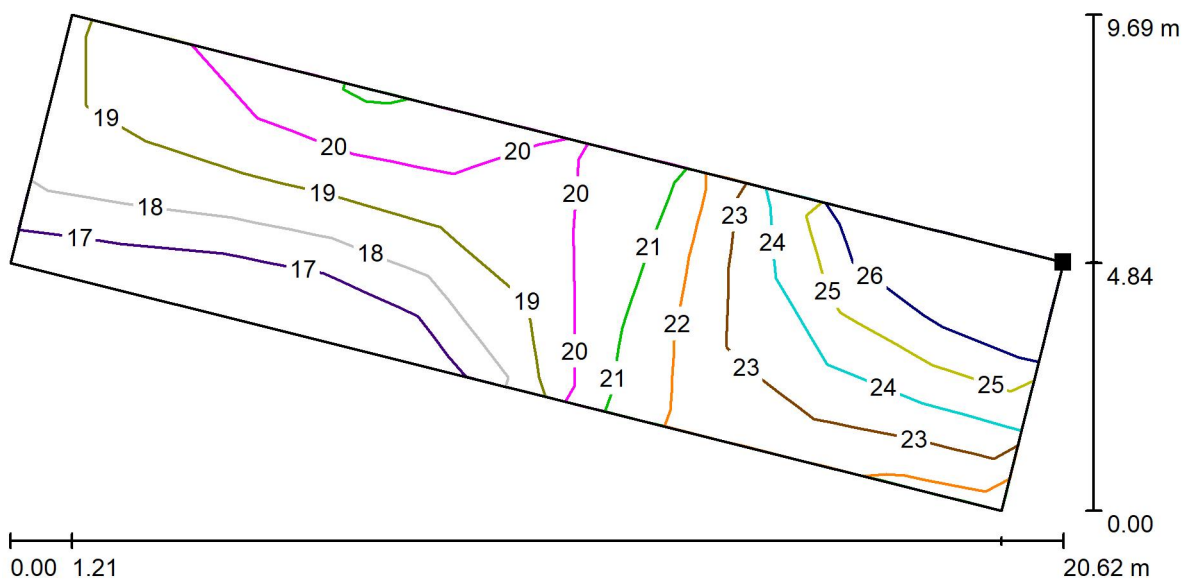
Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
23	17	27	0.758	0.634

Rotación: 54.0°

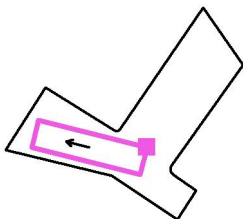


PLAÇA CATALUNYA / Recuadro de evaluación de vía pública 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 148

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(75.014 m, 37.907 m, 0.000 m)



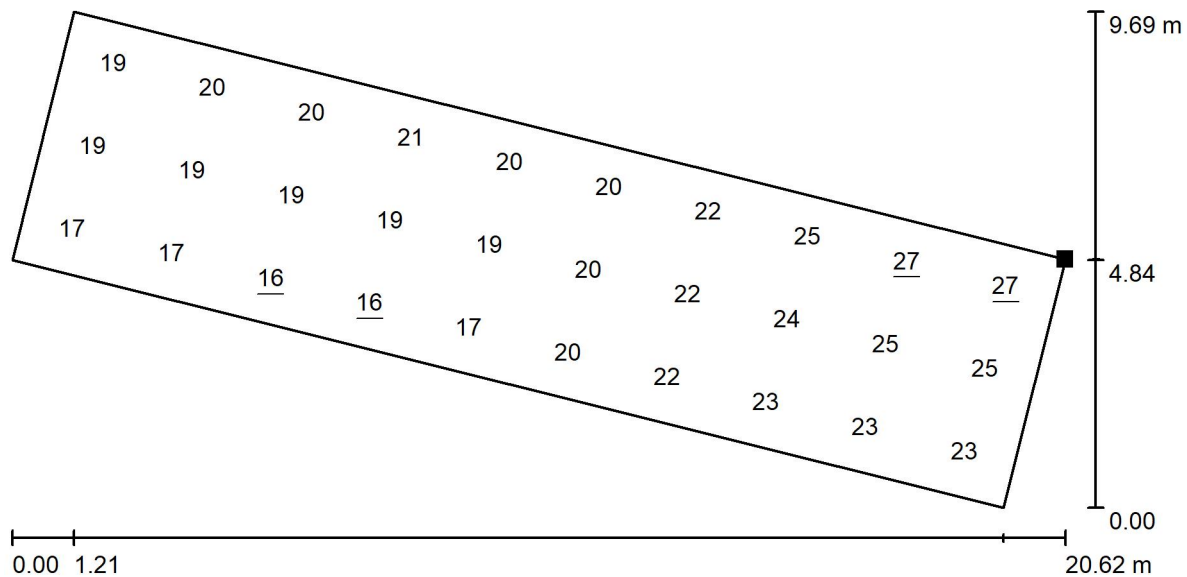
Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	16	27	0.773	0.589

Rotación: 166.0°

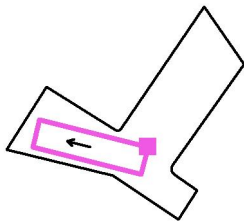


PLAÇA CATALUNYA / Recuadro de evaluación de vía pública 2 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 148

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(75.014 m, 37.907 m, 0.000 m)



Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	16	27	0.773	0.589
Rotación: 166.0°				



AVINGUDA GENERALITAT / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

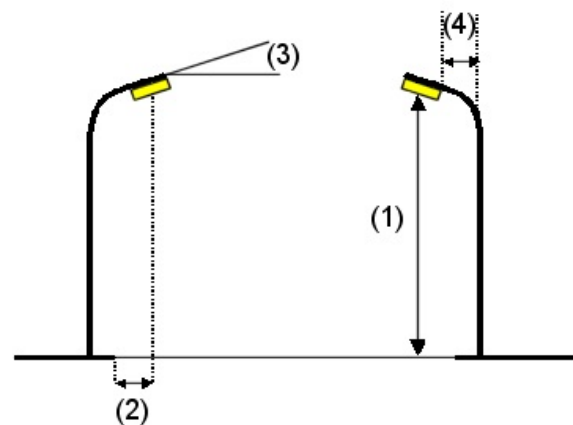
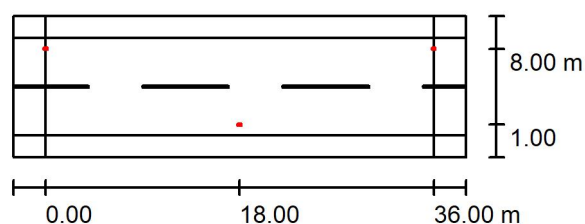
Camino peatonal 2 (Anchura: 2.000 m)

Calzada 1 (Anchura: 9.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. VMX.3.2.MC.007.3.032G.L3Q1 VMX Roadway luminaire
Flujo luminoso (Luminaria):	7105 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	7105 lm
Potencia de las luminarias:	49.3 W
Organización:	bilateral desplazado
Distancia entre mástiles:	36.000 m
Altura de montaje (1):	7.000 m
Altura del punto de luz:	7.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	1.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°:	527 cd/klm
con 80°:	53 cd/klm
con 90°:	12 cd/klm

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

Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

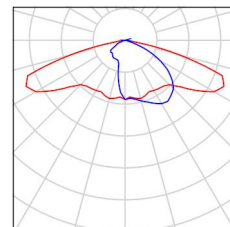
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.



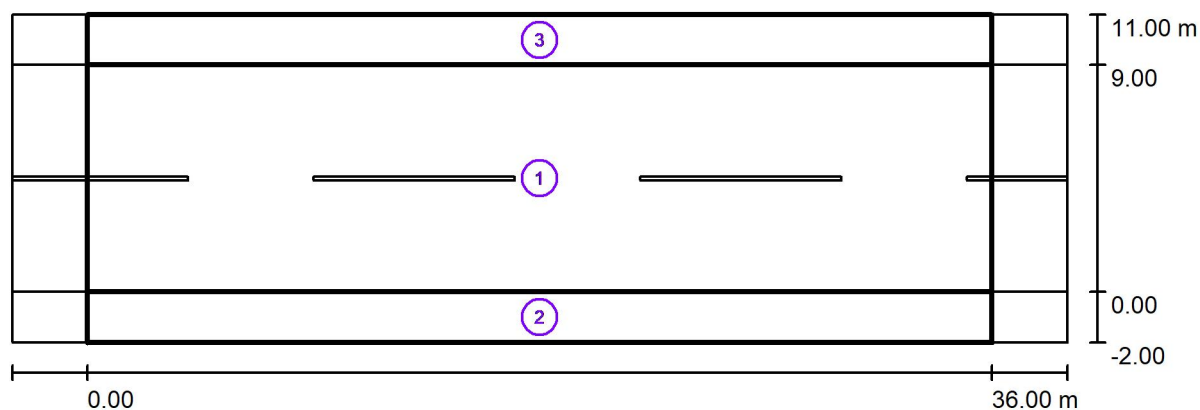
AVINGUDA GENERALITAT / Lista de luminarias

C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U.
VMX.3.2.MC.007.3.032G.L3Q1 VMX Roadway
luminaire
Nº de artículo: VMX.3.2.MC.007.3.032G.L3Q1
Flujo luminoso (Luminaria): 7105 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 7105 lm
Potencia de las luminarias: 49.3 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 70 95 100 100
Lámpara: 1 x C.LED 7000LM - 3000K (Factor de
corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.



AVINGUDA GENERALITAT / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:301

Lista del recuadro de evaluación

- Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 36.000 m, Anchura: 9.000 m
Trama: 12 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	24.00	0.66
Valores de consigna según clase:	≥ 20.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓



AVINGUDA GENERALITAT / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 36.000 m, Anchura: 2.000 m

Trama: 12 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	12.25	0.62
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2

Longitud: 36.000 m, Anchura: 2.000 m

Trama: 12 x 3 Puntos

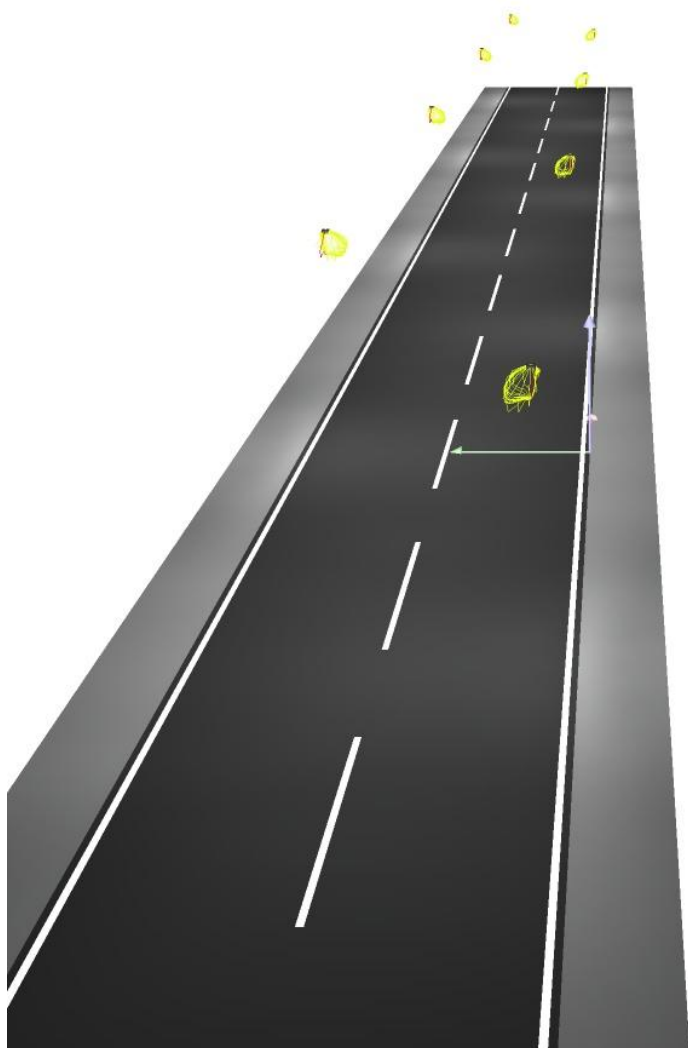
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

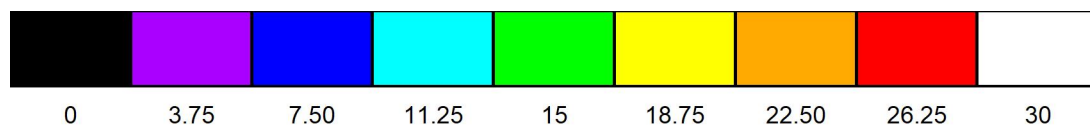
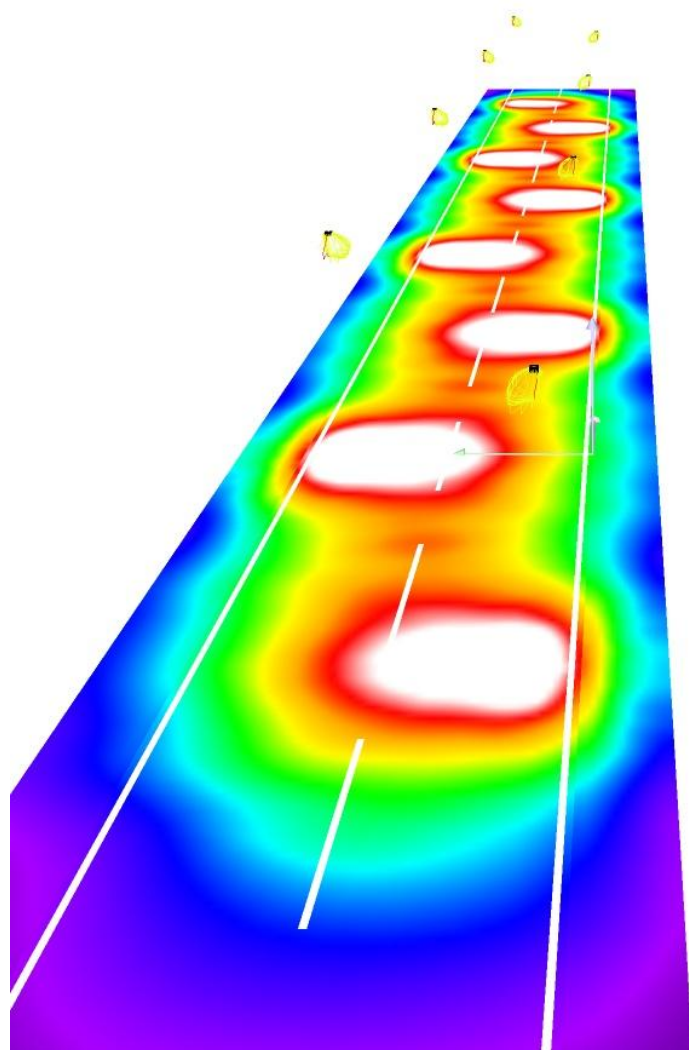
	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	12.25	0.62
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓



AVINGUDA GENERALITAT / Rendering (procesado) en 3D



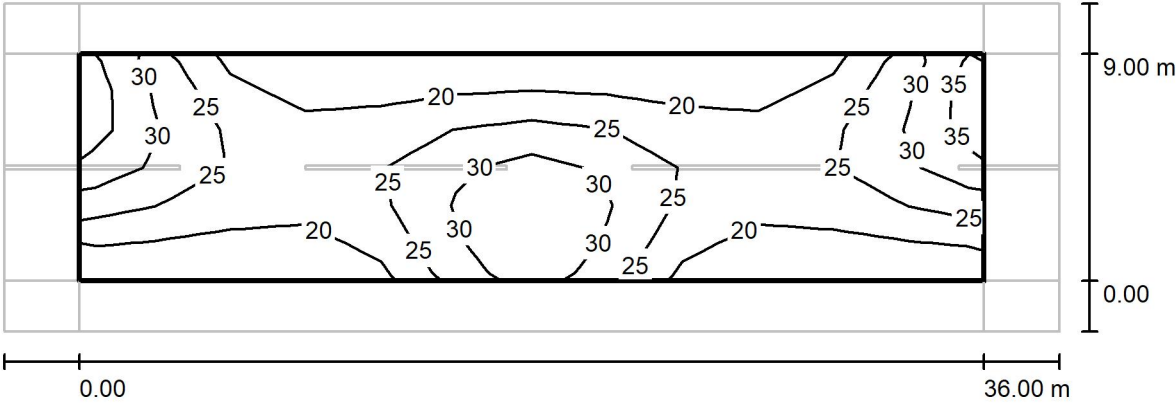
AVINGUDA GENERALITAT / Rendering (procesado) de colors falsos



lx



AVINGUDA GENERALITAT / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



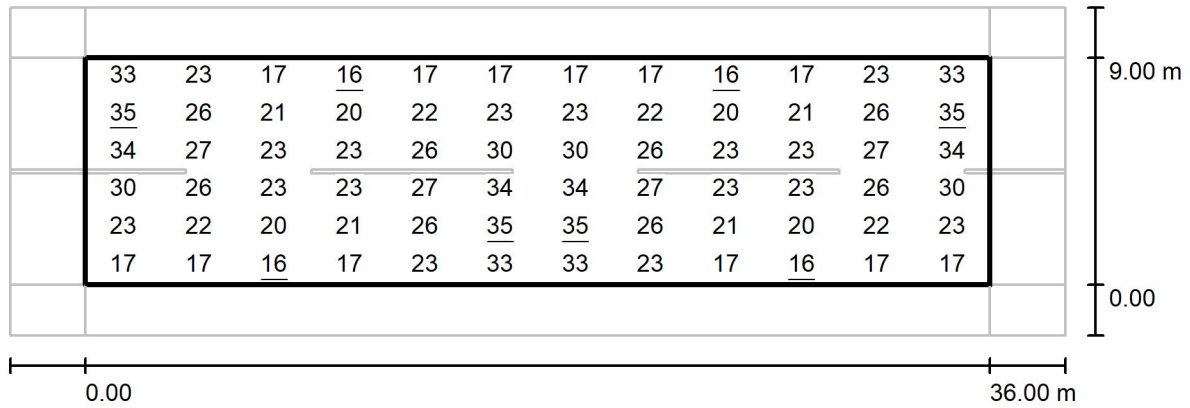
Valores en Lux, Escala 1 : 301

Trama: 12 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
24	16	35	0.659	0.449



AVINGUDA GENERALITAT / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 301

Trama: 12 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
24	16	35	0.659	0.449



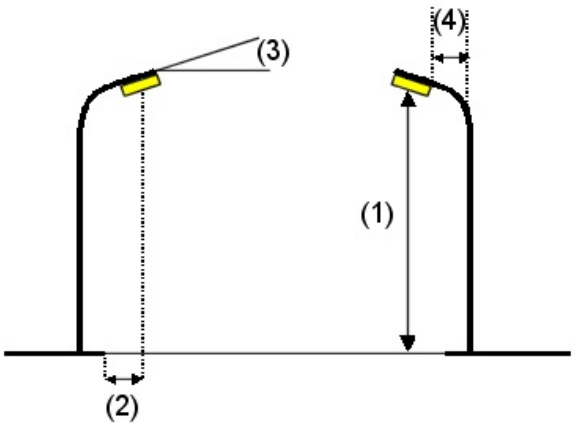
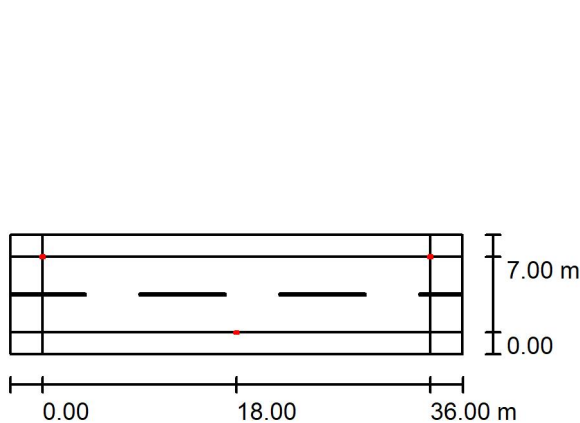
CARRER TARRAGONA / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

- Camino peatonal 2 (Anchura: 2.000 m)
- Calzada 1 (Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
- Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



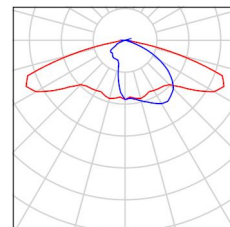
Luminaria:	C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. VMX.3.2.MC.007.3.032G.L3Q1 VMX	
	Roadway luminaire	
Flujo luminoso (Luminaria):	7105 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica
Flujo luminoso (Lámparas):	7105 lm	con 70°: 527 cd/klm
Potencia de las luminarias:	49.3 W	con 80°: 53 cd/klm
Organización:	bilateral desplazado	con 90°: 12 cd/klm
Distancia entre mástiles:	36.000 m	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos
Altura de montaje (1):	7.000 m	especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas
Altura del punto de luz:	7.000 m	para el funcionamiento).
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m	Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	La disposición cumple con la clase de intensidad
Longitud del brazo (4):	0.000 m	lumínica G3.
		La disposición cumple con la clase del índice de
		deslumbramiento D.4.



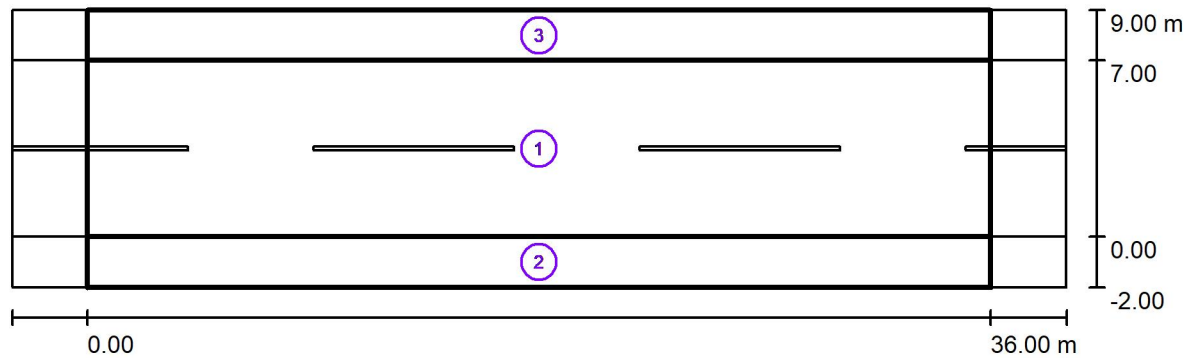
CARRER TARRAGONA / Lista de luminarias

C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U.
VMX.3.2.MC.007.3.032G.L3Q1 VMX Roadway
luminaire
Nº de artículo: VMX.3.2.MC.007.3.032G.L3Q1
Flujo luminoso (Luminaria): 7105 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 7105 lm
Potencia de las luminarias: 49.3 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 70 95 100 100
Lámpara: 1 x C.LED 7000LM - 3000K (Factor de
corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.



CARRER TARRAGONA / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:301

Lista del recuadro de evaluación

- Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 36.000 m, Anchura: 7.000 m
 Trama: 12 x 5 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	U0
25.31	0.73
≥ 20.00	≥ 0.40
✓	✓



CARRER TARRAGONA / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 36.000 m, Anchura: 2.000 m

Trama: 12 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	16.85	0.68
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2

Longitud: 36.000 m, Anchura: 2.000 m

Trama: 12 x 3 Puntos

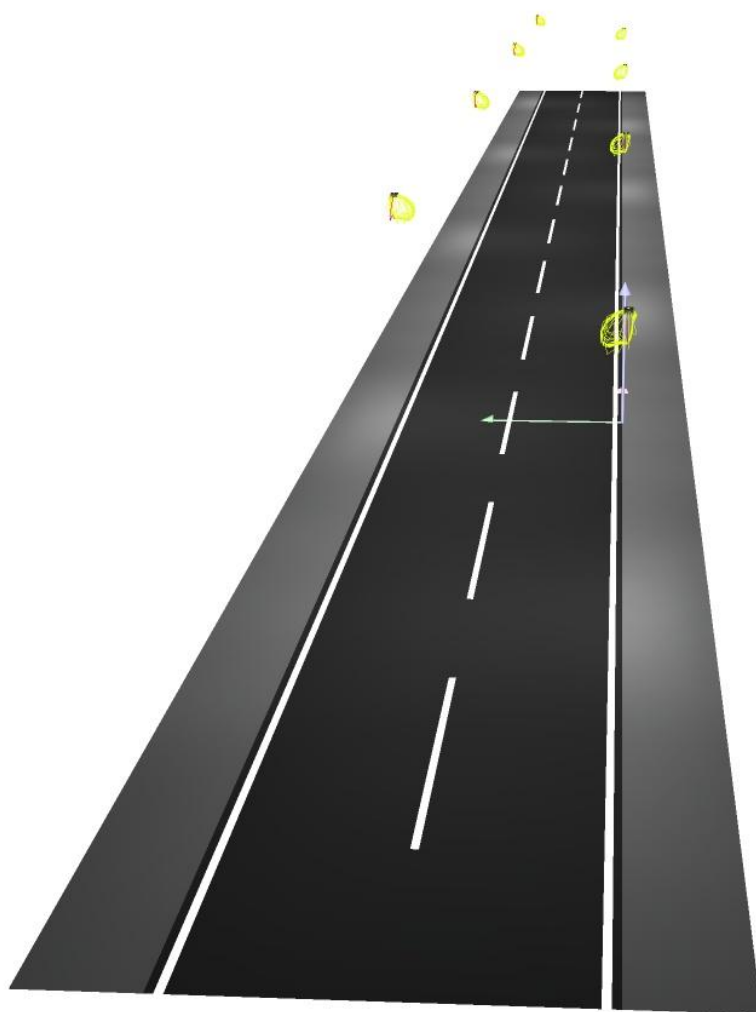
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

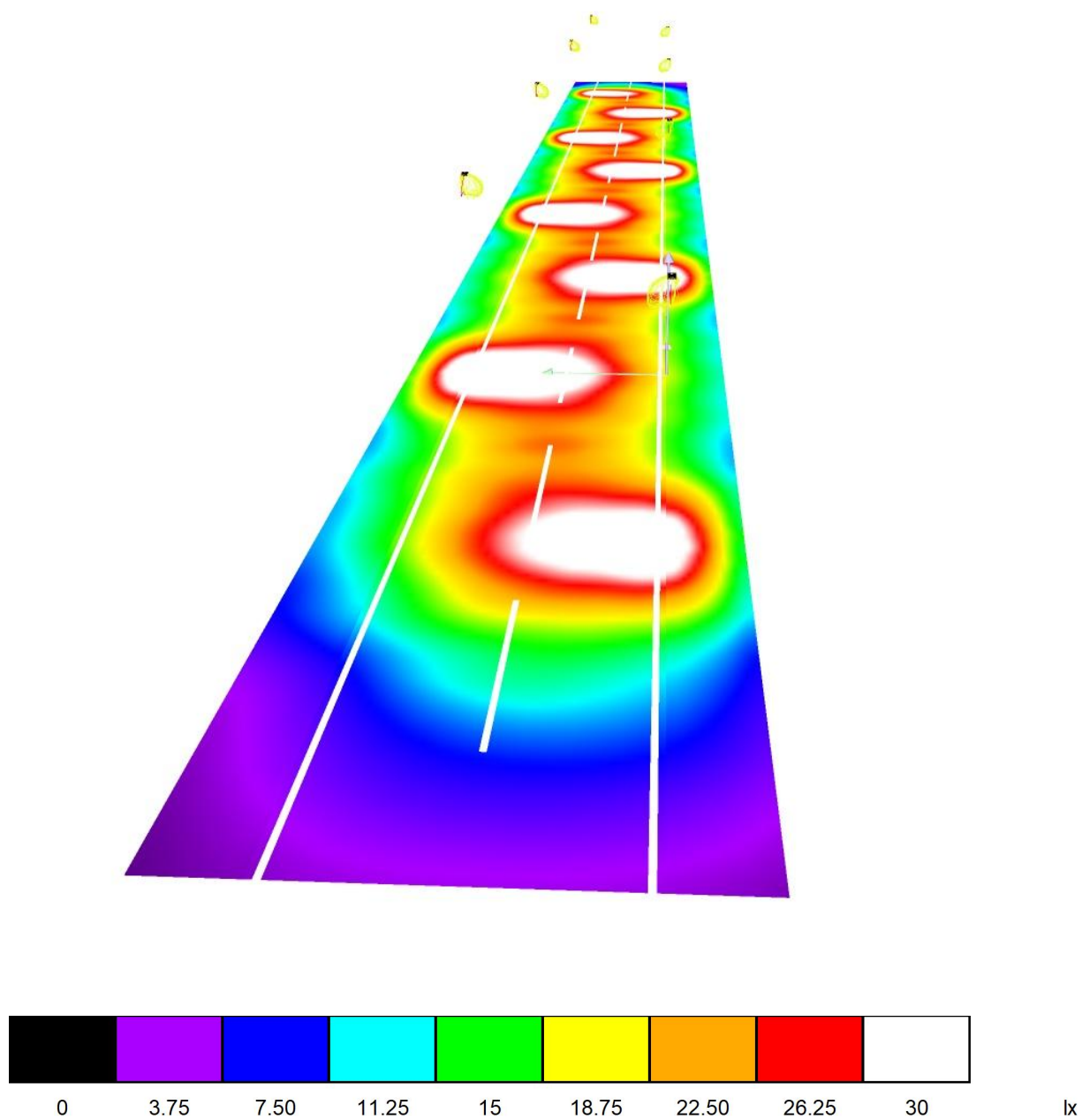
	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	16.85	0.68
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓



CARRER TARRAGONA / Rendering (procesado) en 3D



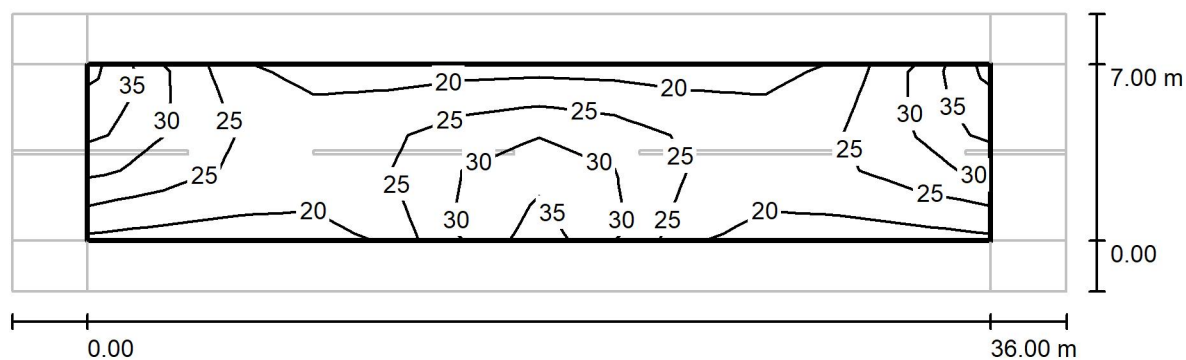
CARRER TARRAGONA / Rendering (procesado) de colores falsos



lx



CARRER TARRAGONA / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



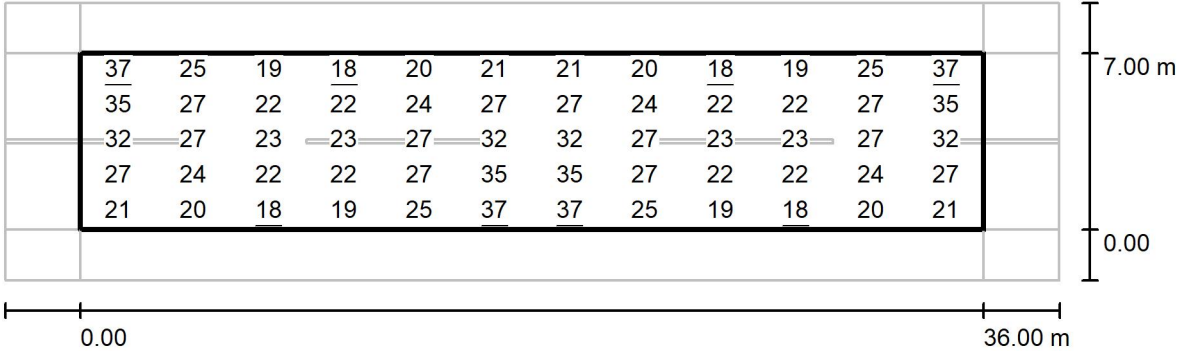
Valores en Lux, Escala 1 : 301

Trama: 12 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	18	37	0.730	0.505



CARRER TARRAGONA / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 301

Trama: 12 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	18	37	0.730	0.505



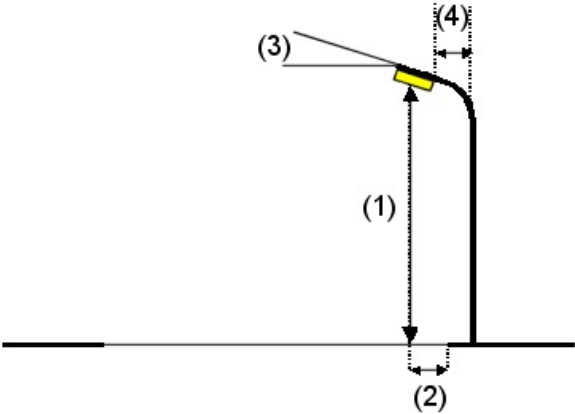
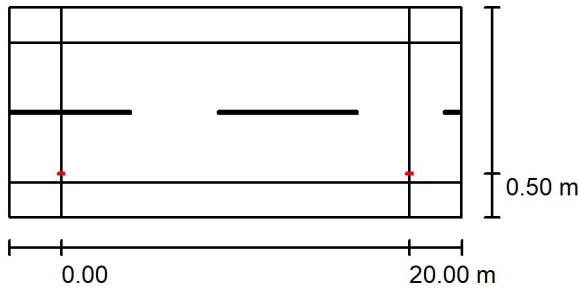
CARRER MESTRE ESTELLER / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

- Camino peatonal 2 (Anchura: 2.000 m)
- Calzada 1 (Anchura: 8.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
- Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



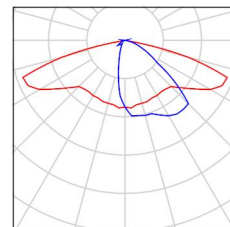
Luminaria:	C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. VMX.3.1.MC.005.3.016K.L2L3 VMX Roadway luminaire	Valores máximos de la intensidad lumínica
Flujo luminoso (Luminaria):	4860 lm	con 70°: 763 cd/klm
Flujo luminoso (Lámparas):	4860 lm	con 80°: 33 cd/klm
Potencia de las luminarias:	36.2 W	con 90°: 13 cd/klm
Organización:	unilateral abajo	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Distancia entre mástiles:	20.000 m	Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.
Altura de montaje (1):	7.000 m	La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
Altura del punto de luz:	7.000 m	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.
Saliente sobre la calzada (2):	0.500 m	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	
Longitud del brazo (4):	0.000 m	



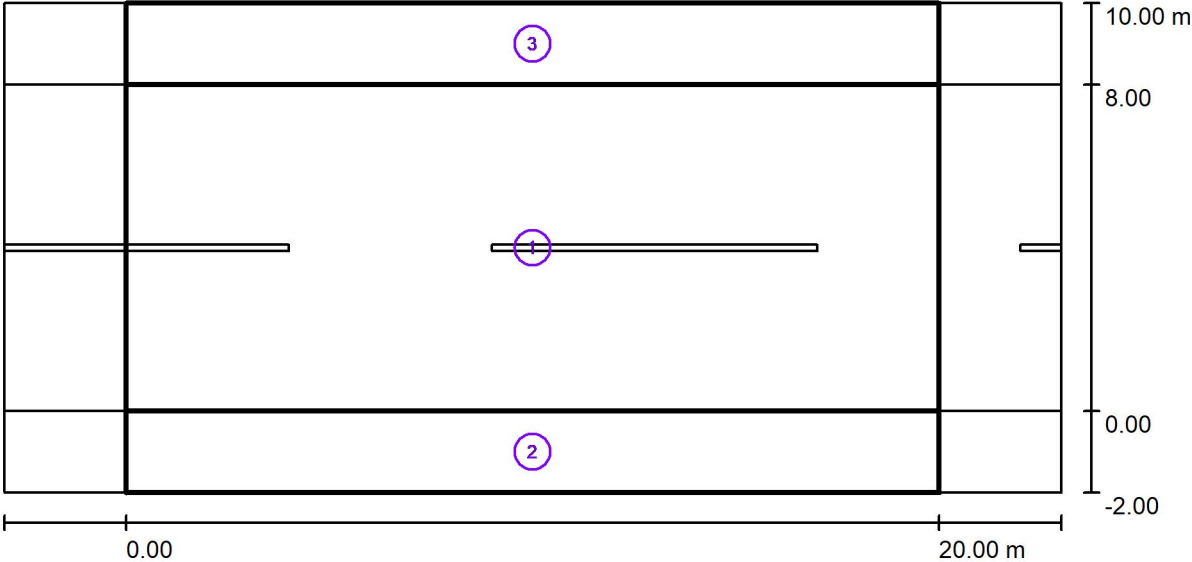
CARRER MESTRE ESTELLER / Lista de luminarias

C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U.
VMX.3.1.MC.005.3.016K.L2L3 VMX Roadway
luminaire
Nº de artículo: VMX.3.1.MC.005.3.016K.L2L3
Flujo luminoso (Luminaria): 4860 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4860 lm
Potencia de las luminarias: 36.2 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 35 69 95 100 100
Lámpara: 1 x C.LED 5000LM - 3000K (Factor de
corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.



CARRER MESTRE ESTELLER / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:186

Lista del recuadro de evaluación

1	Recuadro de evaluación Calzada 1		
	Longitud: 20.000 m, Anchura: 8.000 m		
	Trama: 10 x 6 Puntos		
	Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.		
	Clase de iluminación seleccionada: CE3	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	
	Valores reales según cálculo:	$E_m [lx]$	$U0$
	Valores de consigna según clase:	17.22	0.68
	Cumplido/No cumplido:	≥ 15.00	≥ 0.40
		✓	✓



CARRER MESTRE ESTELLER / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 20.000 m, Anchura: 2.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

E_m [lx] U0

9.77 0.51

Valores de consigna según clase:

$\geq 7.50 \geq 0.40$

Cumplido/No cumplido:



3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2

Longitud: 20.000 m, Anchura: 2.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

E_m [lx] U0

8.55 0.67

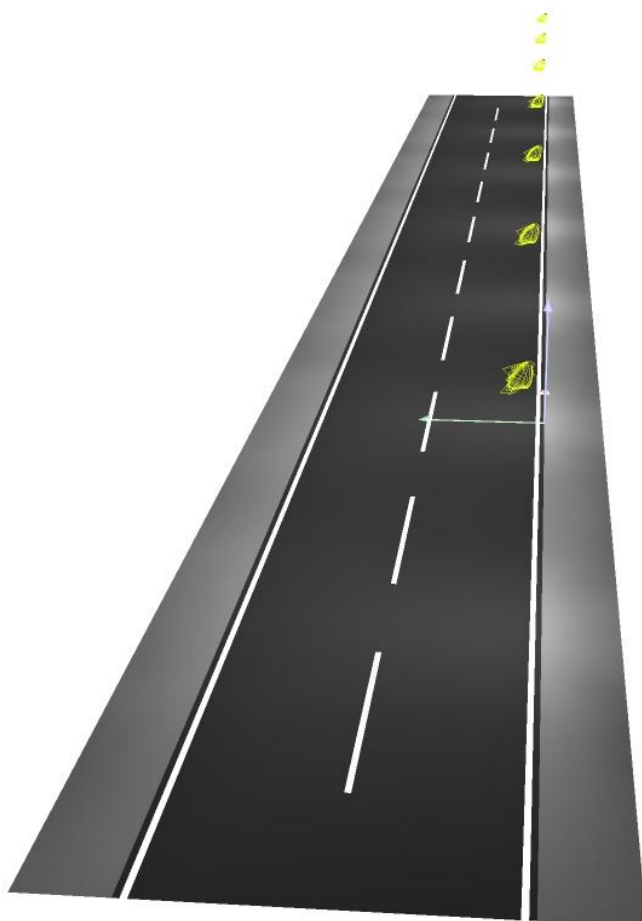
Valores de consigna según clase:

$\geq 7.50 \geq 0.40$

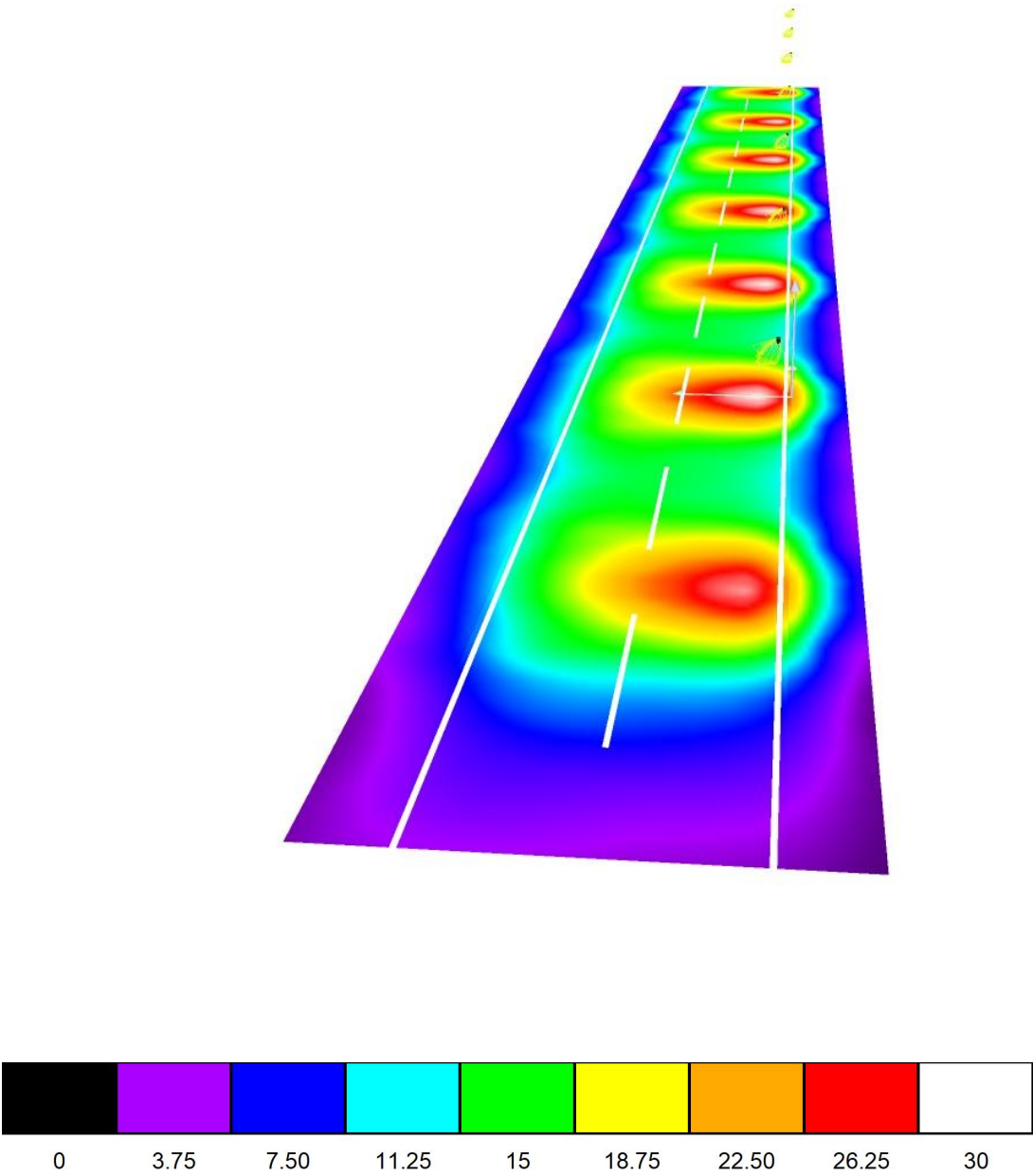
Cumplido/No cumplido:



CARRER MESTRE ESTELLER / Rendering (procesado) en 3D



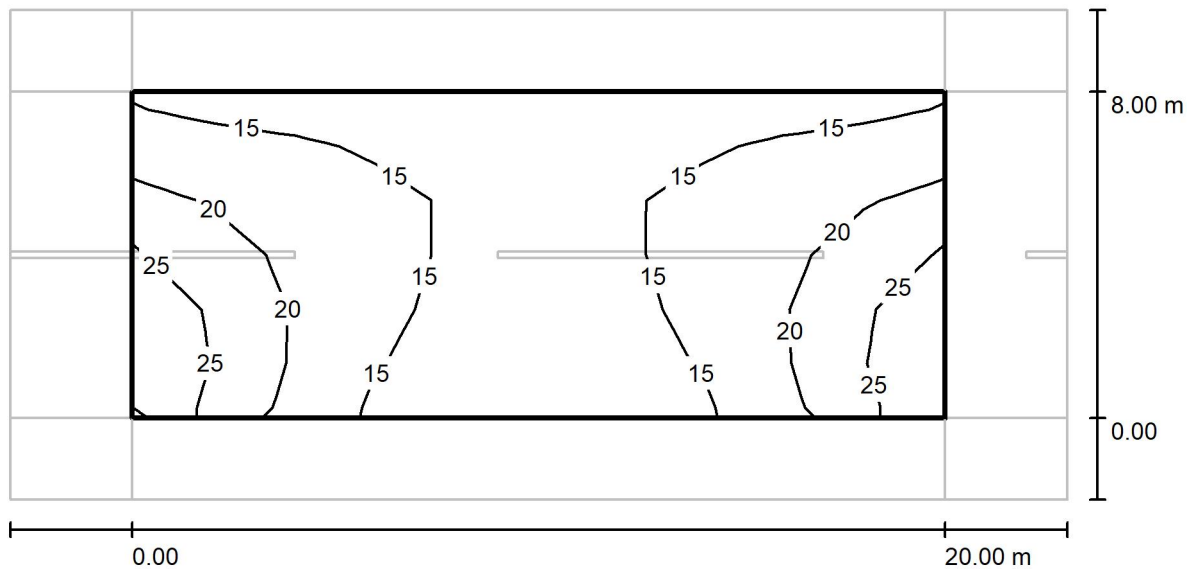
CARRER MESTRE ESTELLER / Rendering (procesado) de colores falsos



lx



CARRER MESTRE ESTELLER / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



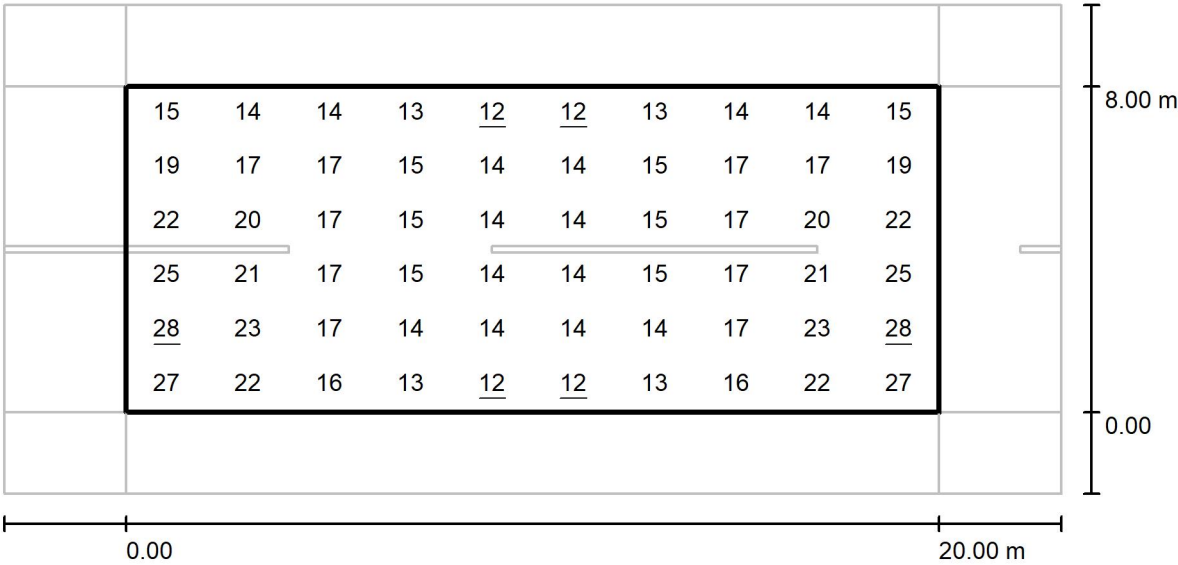
Valores en Lux, Escala 1 : 186

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	12	28	0.681	0.418



CARRER MESTRE ESTELLER / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 186

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	12	28	0.681	0.418





6.4 FITXES TÈCNIQUES DE LES LLUMINÀRIES



V-MAX



VENTAJAS CLAVE

- Hasta 8 tamaños
- Hasta 6 fijaciones
- Acceso al compartimento driver mediante tapa articulada
- Robustez: IP66
- Aluminio inyectado (Cu<0,1%)
- Energy Efficient: 160 lm/W
- Hasta 9 distribuciones fotométricas
- Smart Ready: Diseñada para albergar nodo de comunicaciones tanto interior como exterior
- Future Proof: Cumple con el estándar Zhaga (driver)
- Vida útil L90B10 100.000h (Ta 25°C)
- 5 años de garantía.



DESCRIPCIÓN

La V-MAX es una de las luminarias fabricadas y diseñadas por Carandini, sirve para una variedad de aplicaciones de alumbrado público. Gracias a su diseño revolucionario de chevrons LED y su óptica personalizada, permite un mayor espaciado entre columnas. V-Max es el resultado de este trabajo en convertir el futuro en la realidad.

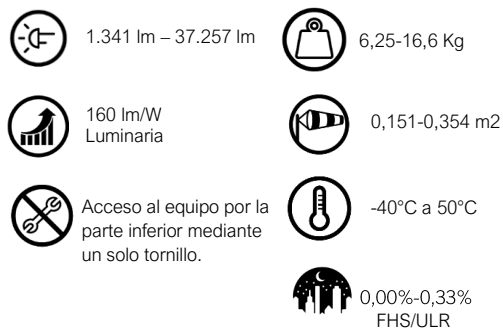
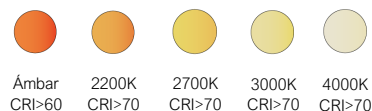
La solución LED utiliza la última generación de LEDs de alto rendimiento y eficiencia desarrollado como una solución modular universal que se puede integrar en nuestras luminarias. Con la adopción de este principio universal Carandini es capaz de ofrecer una solución que aborda la importancia de rendimiento óptico, la uniformidad y la eficiencia energética.

NORMAS / CERTIFICADOS

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| • CE | • UNE-EN 55015 |
| • RoHS | • UNE-EN 61547 |
| • UNE-EN 60598-1 | • UNE-EN 62031 |
| • UNE-EN 60598-2-3 o 60598-2-5 | • UNE-EN 61347-2-13 |
| • UNE-EN 62471:2009 | • UNE-EN 62384 |
| • UNE-EN 60598 | • UNE-EN 13032-4 |
| • UNE-EN 61000-3-2 | • UNE-EN ISO 9227 NSS: 2017 (1000h) |
| • UNE-EN 61000-3-3 | |

*Informes de ensayos de Laboratorios independientes acreditados por ENAC o equivalentes.
Medidas realizadas en laboratorio acreditado ISO 17025.
Cumple con los requisitos mínimos CEI - IDAE.

C. & G CARANDINI, S.A.U.
-carandini@carandini.com -



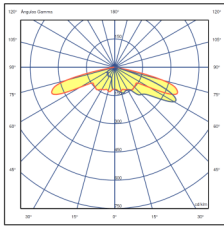
220 - 240V /100-277V
50-60Hz
L90B10 100.000 h
Ta de 25°C

V-MAX

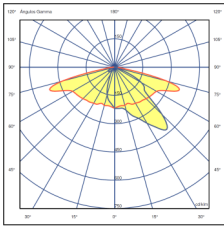


DISTRIBUCIONES FOTOMÉTRICAS

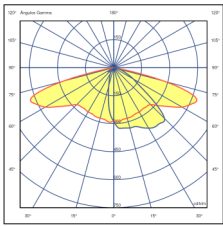
Dispone de las 9 distribuciones fotométricas utilizadas para los entornos en los que se instala este tipo luminaria, permite adaptarse a todas las necesidades:



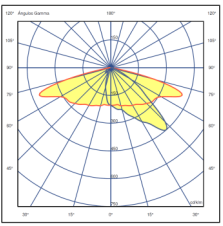
VMX.D4D4



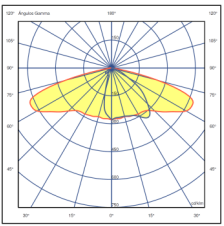
VMX.F4L2



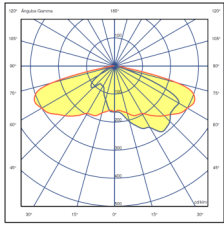
VMX.L2L3



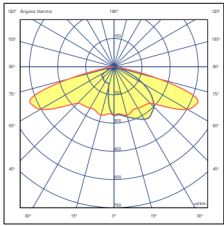
VMX.X2L2



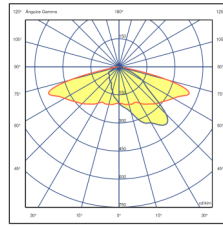
VMX.X2L3



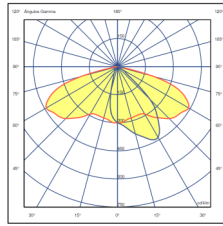
VMX.F4Q1



VMX.L3Q1



VMX.L2Q1



VMX.L2L4

APLICACIONES

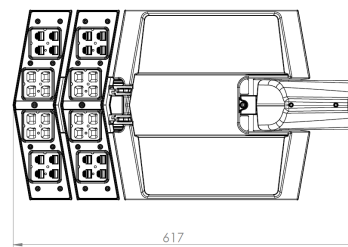
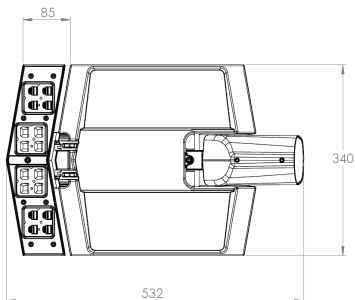
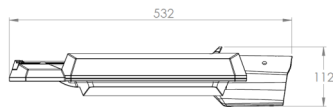
Alumbrado residencial, Zonas peatonales, Carreteras principales, Carreteras para vehículos pesados, Autovías, Aparcamientos



DIMENSIONES

VMX V1 (1 chevron)

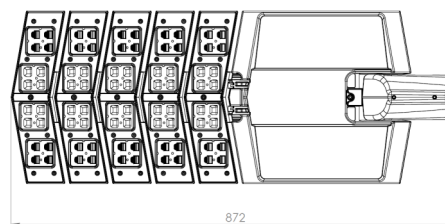
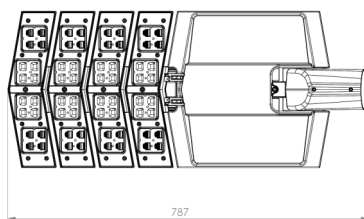
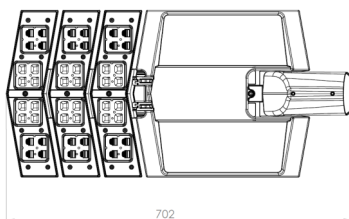
VMX V2 (2 chevron)



VMX V3 (3 chevron)

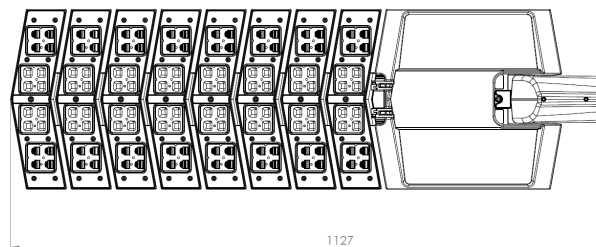
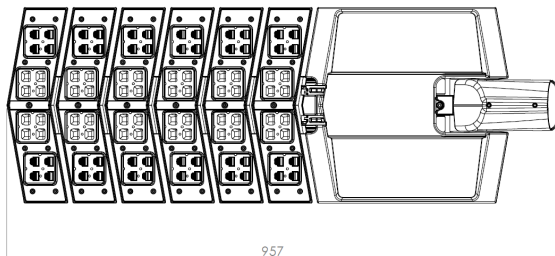
VMX V4 (4 chevron)

VMX V5 (5 chevron)

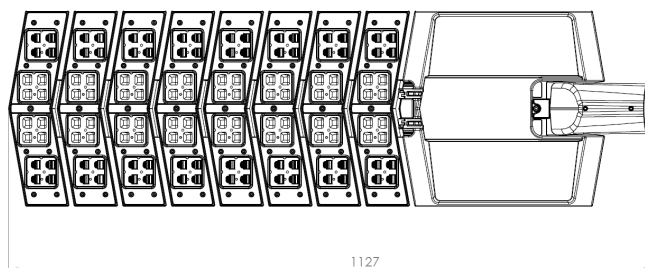


VMX V6 (6 chevron)

VMX V7 (7 chevron)



VMX V8 (8 chevron)



CARACTERÍSTICAS V-MAX

INFORMACIÓN GENERAL

Sostenibilidad	Reciclabilidad: 97,51% Huella de carbono máxima por uso: 0,06507 kW/h de CO2.
Marca CE	Si
Conformidad con RoHS	Si
Norma de ensayo	LM 79-80 (todas las mediciones en laboratorio certificado según ISO17025)

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Armadura y Acoplamiento	Fundición inyectada de aluminio EN AC-44100 (LM6) con bajo contenido de cobre <0,1%.
Acabado	Pintura Poliéster polvo de color gris RAL 9006 liso brillante (906B). Otros acabados, consultar.
Tornillería exterior	Acero inoxidable (AISI304).
Estanqueidad general	IP66 (EN 60598-1 Y EN 60529)
Temperatura de funcionamiento	Ta -40°C a +50°C Según configuración de la luminaria
Vida estimada	L90B10 100.000h a Ta de 25°C. Valoraciones de mantenimiento lumínico a 25°C. Se calculan por TM-21 en base a datos LM-80.
Cables	Clase I/II Cable de 4 a 10 metros Sección: 2x1,5 ; 3x1,5; 4x1,5; 5x1,5; 2x2,5; 3x2,5;

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Clase eléctrica	Clase I Clase II
Voltaje de entrada	220V - 240V / 50Hz - 60Hz Opcional 100V - 277V
Factor de potencia	> 0,9
Distorsión armónica	< 10%
Protección contra sobretensiones	Protección contra sobretensiones (1,2/50) 10 kV. Corriente máxima (8/20) 10kA. Tensión máxima (L-N) 320 V. Tensión máxima (L/N-GND) 400 V. Protección contra sobretensiones opcional: 20 kA, 20 kV

ACABADOS

Color predefinido de la luminaria

RAL 9006	Pintura Poliéster polvo de color gris RAL 9006 Liso Brillante (906B).
----------	---

Protección anticorrosión

SEA SIDE SUITABLE	Acabado Marino (1.000h) (Opcional)
-------------------	------------------------------------

CARACTERÍSTICAS LUMÍNICAS

Paquete lumínico real	V1: 1.600 lm hasta 7.000 lm (12-54W) V2: 4.600 lm hasta 13.100 lm (30-106W) V3: 6.900 lm hasta 18.700 lm (44-147W) V4: 10.600 lm hasta 24.900 lm (68-197W) V5: 13.100 lm hasta 38.700 lm (85-221W) V6: 15.800 lm hasta 34.300 lm (102-262W) V7: 18.400 lm hasta 33.300 lm (120-239W) V8: 20.800 lm hasta 37.300 lm (137-270W)
Tecnología LED	4.000K (Blanco Neutro, nw) 3.000K (Blanco Cálido, ww) 2.700K (Blanco Cálido, ww) 2.200K (Blanco Cálido, ww) Opcional temperatura de color ámbra.
LEDs	Integra diversos tipos de módulos de 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112, 128 LEDs.
FHS/ULR	<0.33%
Óptica	Lentes acrílicas diseñadas especialmente para leds (2x2) de PMMA - Plexiglass sobre un sobremolde de PMMA VM100 formando un solo componente.
Chevróns	Conectados a la carcasa principal a través de conectores estancos "plug & socket" (IP68) y pasacable de silicona. Los Chevron deben ser acoplados en Carandini para garantizar su rendimiento y estanqueidad.
Distribuciones fotométricas	X2L2 => Asimétrica frontal intensiva (iluminancia) X2L3 => Asimétrica frontal intensiva L2Q1 => Asimétrica frontal extensiva L3Q1 => Asimétrica longitudinal intensiva (luminancia) F4L2 => Asimétrica frontal intensiva L2L3 => Asimétrica longitudinal intensiva L2L4 => Asimétrica longitudinal semiintensiva F4Q1 => Asimétrica longitudinal extensiva D4D4 => Asimétrica frontal intensiva.
Control térmico LED	Disipación de la temperatura por los 3 principios de transferencia de calor; conducción, convección y radiación, a través de la modularidad del diseño y la separación por chevróns de los focos de calor y el diseño de la luminaria. Equipo se encuentra refrigerado debido a aletas en el interior del compartimiento equipo.



CARACTERÍSTICAS V-MAX

MANTENIMIENTO Y MONTAJE

Mantenimiento	Acceso al equipo por la parte inferior mediante un solo tornillo
Fijación	PT1 => Montaje para entrada vertical 76-60mm PT2 => Montaje para entrada vertical 60mm PT3 => Montaje para entrada vertical 34-42mm SE1 => Montaje para entrada lateral 34-42mm, si se retira el adaptador que incorpora se consigue un diámetro de 76mm. SE2 => Montaje para entrada lateral 60mm SE3 => Montaje para entrada lateral 34-42mm
Inclinación	Versiones de inclinación desde -10° hasta +20° según el acoplamiento.
Peso con equipo	6,25-16,6 Kg
Resistencia al viento	0,151-0,354 m2

GESTIÓN Y CONTROL

Equipos	1N: LED 1N RC: LED Regulable en cabecera RD: LED Regulable Protocolo DALI AF: LED Regulable Protocolo 1 - 10V. RL: LED Regulable por pulsos 2N: Doble nivel SR: Smart Ready (D4i)
Regulación autónoma	Regulaciones programadas desde fábrica: 56: 50% de las 24:00h a las 6:00h. 66: 60% de las 24:00h a las 6:00h. 76: 70% de las 24:00h a las 6:00h. SC: Programación según cliente.
Regulación CLO	Porcentaje de flujo durante la vida del producto: 7: 70% flujo luminoso toda la vida de la luminaria. 8: 80% flujo luminoso toda la vida de la luminaria. 9: 90% flujo luminoso toda la vida de la luminaria.
Bases	3-U: Base NEMA 3 pines sin/con tapa IP66. 5-V: Base NEMA 5 pines sin/con tapa IP66. 7-W: Base NEMA 7 pines sin/con tapa IP66. 4-X: Base Zhaga superior sin/con tapa IP66. 0-Y: Base Zhaga inferior sin/con tapa IP66. P-Q: Base Zhaga inferior y superior sin/con tapa IP66.
Fotocélulas	1: Fotocélula para base NEMA 3, 5 y 7 pines (20 lux) 2: Fotocélula para base Zhaga superior (20 lux) 3: Sensor de movimiento para base Zhaga inferior. 4: Fotocélula para base Zhaga superior (20 lux) y sensor de movimiento para base Zhaga inferior.
Nodo	ON: Controlux One BS: Controlux Basic



INFORMACIÓN LOGÍSTICA

V1 SE

Dimensiones caja: 538 x 346 x 147 mm
 Número de cajas: 50 unidades
 Base americana: 1200 x 1000 mm
 Número de pisos: 10 plantas
 Superficie utilizada: 77,6%
 Volumen utilizado: 71,3%
 Total peso: 465 kg.

V2 SE

Dimensiones caja: 628 x 346 x 147 mm
 Número de cajas: 40 unidades
 Base americana: 1200 x 1000 mm
 Número de pisos: 10 plantas
 Superficie utilizada: 72,4%
 Volumen utilizado: 66,5%
 Total peso: 415 kg.

V3/V4 SE

Dimensiones caja: 798 x 346 x 147 mm
 Número de cajas: 30 unidades
 Base europea: 1200 x 800 mm
 Número de pisos: 10 plantas
 Superficie utilizada: 86,3%
 Volumen utilizado: 79,3%
 Total peso: 375 kg.

V5/V6 SE

Dimensiones caja: 968 x 346 x 147 mm
 Número de cajas: 30 units
 Base europea: 1200 x 1000 mm
 Número de pisos: 10 floors
 Superficie utilizada: 83,7%
 Volumen utilizado: 76,9%
 Total peso: 420 kg.

V7/V8 SE

Dimensiones caja: 1138 x 346 x 147 mm
 Número de cajas: 20 unidades
 Base europea: 1200 x 800 mm
 Número de pisos: 10 plantas
 Superficie utilizada: 82%
 Volumen utilizado: 75,4%
 Total peso: 340 kg.

V1 PT

Dimensiones caja: 462 x 346 x 216 mm
 Número de cajas: 42 unidades
 Base americana: 1200 x 1000 mm
 Número de pisos: 7 plantas
 Superficie utilizada: 79,9%
 Volumen utilizado: 75,5%
 Total peso: 393 kg.

V2 PT

Dimensiones caja: 552 x 346 x 216 mm
 Número de cajas: 35 unidades
 Base americana: 1200 x 1000 mm
 Número de pisos: 7 plantas
 Superficie utilizada: 79,6%
 Volumen utilizado: 75,2%
 Total peso: 365 kg.

V3/V4 PT

Dimensiones caja: 722 x 346 x 216 mm
 Número de cajas: 21 unidades
 Base europea: 1200 x 800 mm
 Número de pisos: 7 plantas
 Superficie utilizada: 78,1%
 Volumen utilizado: 73,8%
 Total peso: 246 kg.

V5/V6 PT

Dimensiones caja: 892 x 346 x 216 mm
 Número de cajas: 21 units
 Base europea: 1200 x 1000 mm
 Número de pisos: 7 floors
 Superficie utilizada: 77,2%
 Volumen utilizado: 72,9%
 Total peso: 294 kg.

V7/V8 PT

Dimensiones caja: 1062 x 346 x 216 mm
 Número de cajas: 14 unidades
 Base europea: 1200 x 800 mm
 Número de pisos: 7 plantas
 Superficie utilizada: 76,6%
 Volumen utilizado: 72,3%
 Total peso: 238 kg.

REGULACIÓN DE LA LUMINARIA

Mediante programación del driver

Perfil de programación

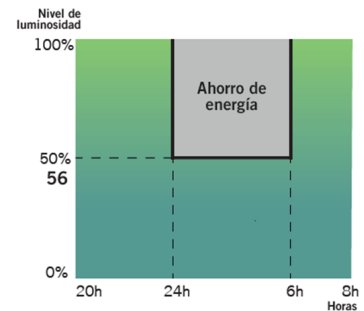
El driver se puede programar de manera que, durante las horas menos transitadas de la noche, la luminaria reduzca el flujo luminoso pero siempre cumpliendo con los niveles de iluminación requeridos y la uniformidad.

Perfil de programación 56

Desde las 24h hasta las 6h la luminaria reduce un 50% su intensidad inicial.

Hasta un

26%
de ahorro



Mediante función CLO

Teniendo en cuenta la depreciación lumínica al largo de los años, se programa el driver para que empiece a un nivel reducido y de manera gradual incremente la potencia a lo largo de la vida de la luminaria, cosa que ahorra energía e incrementa la vida del sistema. Además, el nivel de iluminación del área en que se encuentra se mantiene siempre constante.

Flujo lumínico constante 8

Flujo lumínico de la luminaria al 80% para mantener los niveles de luz durante toda su vida útil.

Hasta un

10%
de ahorro

y se incrementa la vida de la luminaria

Gráfico de flujo luminoso

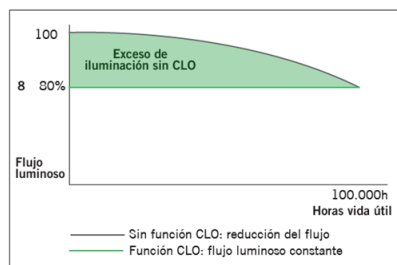
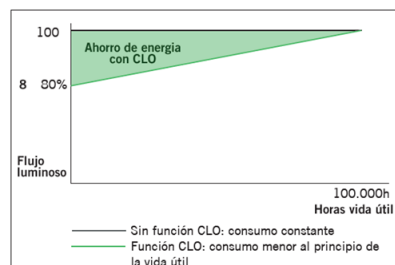


Gráfico de consumo



Mediante incorporación de un elemento adicional

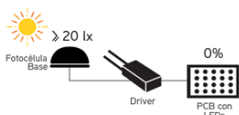
Fotocélula

La fotocélula permite encender o apagar la luminaria según la intensidad de luz solar que capta.

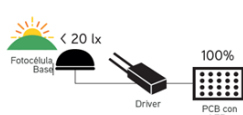
Esto es muy útil para no tener luminarias encendidas en momentos del día en los que todavía hay luz natural suficiente.

Ejemplo con fotocélula de 20 lx:

Si la fotocélula detecta más de 20 lx no activará el encendido de la luminaria.



Es cuando los niveles lumínicos empiezan a bajar que la fotocélula detecta 20 lx y activa el encendido de la luminaria.



Sólo se permitirá la venta de luminarias con Bases Nema o Zhaga sin la tapa IP 66 previa recepción de un escrito por parte del cliente donde asegure que el sistema de control mediante Nodos NEMA o ZHAGA será instalado por el cliente en el mismo momento que las luminarias."



Zhaga — “Future Proof”

Zhaga es un consorcio de ámbito industrial que persigue normalizar las especificaciones de las interfaces entre luminarias LED y fuentes de luz. El objetivo es lograr el intercambio entre productos hechos por fabricantes distintos. Zhaga define los procedimientos de prueba para fuentes de luz de luminarias y LED de forma que la luminaria acepte la fuente LED.



Zhaga D4i — “Sensor Ready”

El consorcio Zhaga se unió a DiA y creó una única certificación Zhaga-D4i que combina las especificaciones de conectividad exterior del Libro 18 versión 2 de Zhaga con las especificaciones D4i de Dii4 para la intraluminaria DALI.

"BOOKS" POR APLICACIÓN. UNA SOLUCIÓN RENTABLE.



	Office & Industry	Retail & Hospitality	Outdoor
Integrated LED light engines	 14 2,8	 17 16	
LED modules (non-integrated)	 7 21 14	 12 9 5 3,10	 4 15 19
Drivers	 13	 22,23	 24,25
Sensor and communication modules		 20	 18

Las especificaciones que marcan que un componente es Zhaga se encuentran recogidas en una serie de libros, únicamente disponibles para miembros de consorcio que permiten diseñar según el estándar marcado. Los beneficios para la sociedad son evidentes ya que a parte de reducir el consumo de materiales se beneficia a la reutilización de las luminarias enfocándose hacia una economía circular.

PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN

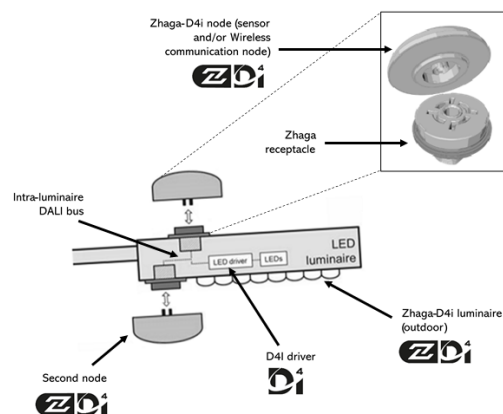
La certificación Zhaga-D4i cubre todas las características esenciales, incluyendo el ajuste automático, la comunicación digital, el informe de datos y los requisitos de potencia dentro de una sola luminaria, asegurando la interoperabilidad plug-and-play de las luminarias (drivers) y los periféricos como los nodos de conectividad.

LA ESTANDARIZACIÓN COMO MEDIO HACIA LA SOSTENIBILIDAD

La luminaria **V-MAX** ha sido diseñada para funcionar con la última tecnología disponible y contrastada en el mercado y basada siempre, en estándar, lo que le permite a parte cumplir con los valores de sostenibilidad de CARANDINI ser un producto preparado para ser mantenido en un futuro con las mejoras garantías y respetuoso con el medio ambiente y la sociedad.

Las luminarias marcadas como **Zhaga** son un diseño **"Future Proof"**, significa que está basada y diseñada alrededor de componentes estándar Zhaga. Estos componentes son principalmente los módulos de LED y los drivers. El compartimento eléctrico y la zona de disipación para los módulos de LED cuentan con espacio y fijaciones adicionales para integrar cualquier driver que cumpla con el "Book 13" del estándar Zhaga basado en las dimensiones que deben tener los drivers del mercado o cualquier módulo de led que cumpla con el "Book 15" del estándar Zhaga basado en las especificaciones de interfaz de los controladores LED.

Eso permite tener un producto sostenible y actualizable en el tiempo.



CONECTIVIDAD

Las especificaciones D4i toman lo mejor del protocolo estándar DALI2 y lo adaptan a un entorno intralumínoso, pero tiene ciertas limitaciones. Sólo los dispositivos de control instalados en las luminarias pueden ser combinados con una luminaria Zhaga-D4i. De acuerdo con la especificación, los dispositivos de control se limitan respectivamente a un consumo de potencia media de 2W y 1W.

SMART CITY

Las luminarias marcadas como **ZD4i** son un diseño **"Smart Ready"** significa que está diseñada para albergar nodos de comunicación tanto interiores como exteriores a través de bases de conexión que cumplan el "Book 18" del estándar Zhaga & D4i sobre la interoperabilidad de los sensores y nodos de comunicación.



6.5 REPORTATGE FOTOGRÀFIC DE L'ESTAT ACTUAL

Passeig de la Clotada:



Carrer Mestre Estellé:





Plaça Catalunya:





Avinguda de la Generalitat:



Carrer Tarragona:





B. PRESSUPOST

A continuació s'adjunten els diversos documents que conformen el pressupost:

- Pressupost
- Quadre de preus 1
- Quadre de preus 2
- Resum del pressupost
- Últim full



PRESSUPOST

Data: 15/01/24

Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost 01			
Capítol	01	Instal·lació d'enllumenat			
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	FHN15FC4	u			
		Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària Carandini o similar a model V-MAX GEN3 amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre. IP66 y AC220-240V. V3 Metacrilat. 8.800lm 58W 3000K(48 LEDs a 400mA). Distribució òptica L3Q1. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Luminària gris clar RAL 9006 llis brillant (906B). Inclòs RAEE i gestió de residus de la lluminària a retirar.Inclosos utilització d'EPIS (guants, cascs, arnesos de seguretat, calçat de seguretat...)	590,16	32,000	18.885,12
		(P - 3)			
2	FHN15FC5	u			
		Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària Carandini o similar model V-MAX GEN3 amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre. IP66 y AC220-240V. V1 Metacrilat. 4.900lm 36W 3000K(16 LEDs a 700mA). Distribució òptica L2L3. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Luminària gris clar RAL 9006 llis brillant (906B). Inclòs RAEE i gestió de residus de la lluminària a retirar. Inclosos utilització d'EPIS (guants, cascs, arnesos de seguretat, calçat de seguretat...)	349,14	6,000	2.094,84
		(P - 4)			
3	FHN15FC2	u			
		Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària Carandini o similar model V-MAX GEN3 o similar amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre IP66 y AC220-240V. V2 Metacrilat. 2990 lm i 21W, 3000K(32 LEDs a 350mA). Distribució òptica F4L2. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Luminària gris clar RAL 9006 llis brillant (906B).	348,90	4,000	1.395,60
		(P - 2)			
4	FHN15FC21	u			
		Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària Carandini o similar model V-MAX GEN3 o similar amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre IP66 y AC220-240V. V2 Metacrilat. 4261 lm i 31,1W, 3000K(32 LEDs a 350mA). Distribució òptica F4L2. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Luminària gris clar RAL 9006 llis brillant (906B). (P - 5)	348,90	3,000	1.046,70
5	FHN15FA4	u			
		Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària model V-MAX GEN3 de Carandini o similaramb armadura, acoblament i tapa fabricats en fundició d'alumini. IP66, IK07 y 230V-240V. Reciclabilitat: 97%. Petjada de carboni màxima por ús: 0,065kg kW/h de CO2. Generació 3. V2 (32 LEDs). Metacrilat. 7000lm 3000K 49W 32LED 500mA L2L3: Alcance Longitudinal 70º Apertura Transversal 5º/45º (Tipo III). Fixació horitzontal Ø49/60mm. 220-240V. Classe I. Program. per atenuarse al 70% de las 24:00h a las 06:00h. Amb protector de sobretensions. RAL-9006 Gris (Alumini blanc) llis brillant. Inclòs RAEE i gestió de residus de la lluminària a retirar.Inclosos utilització d'EPIS (guants, cascs, arnesos de seguretat,	445,07	53,000	23.588,71



PRESSUPOST

Data: 15/01/24

Pàg.: 2

calçat de seguretat...)

(P - 1)

TOTAL	Capítol	01.01	47.010,97
-------	---------	-------	-----------



QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 15/01/24

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	FHN15FA4	u	Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària model V-MAX GEN3 de Carandini o similaramb armadura, acoblament i tapa fabricats en fundició d'alumini. IP66, IK07 y 230V-240V. Reciclabilitat: 97%. Petjada de carboni màxima por ús: 0,065kg kWh de CO2. Generació 3. V2 (32 LEDs). Metacrilat. 7000lm 3000K 49W 32LED 500mA L2L3: Alcance Longitudinal 70° Apertura Transversal 5°/45° (Tipo III). Fixació horitzontal Ø49/60mm. 220-240V. Classe I. Program. per atenuarse al 70% de las 24:00h a las 06:00h. Amb protector de sobretensions. RAL-9006 Gris (Alumini blanc) llis brillant. Inclòs RAEE i gestió de residus de la lluminària a retirar.Inclosos utilització d'EPIS (guants, cascs, arnesos de seguretat, calçat de seguretat...)	445,07 €
(QUATRE-CENTS QUARANTA-CINC EUROS AMB SET CÈNTIMS)				
P-2	FHN15FC2	u	Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària Carandini o similar model V-MAX GEN3 o similar amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre IP66 y AC220-240V. V2 Metacrilat. 2990 lm i 21W, 3000K(32 LEDs a 350mA). Distribució òptica F4L2. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Luminària gris clar RAL 9006 llis brillant (906B).	348,90 €
(TRES-CENTS QUARANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)				
P-3	FHN15FC4	u	Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària Carandini o similar a model V-MAX GEN3 amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre. IP66 y AC220-240V. V3 Metacrilat. 8.800lm 58W 3000K(48 LEDs a 400mA). Distribució òptica L3Q1. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Luminària gris clar RAL 9006 llis brillant (906B). Inclòs RAEE i gestió de residus de la lluminària a retirar.Inclosos utilització d'EPIS (guants, cascs, arnesos de seguretat, calçat de seguretat...)	590,16 €
(CINC-CENTS NORANTA EUROS AMB SETZE CÈNTIMS)				
P-4	FHN15FC5	u	Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària Carandini o similar model V-MAX GEN3 amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre. IP66 y AC220-240V. V1 Metacrilat. 4.900lm 36W 3000K(16 LEDs a 700mA). Distribució òptica L2L3. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Luminària gris clar RAL 9006 llis brillant (906B). Inclòs RAEE i gestió de residus de la lluminària a retirar. Inclosos utilització d'EPIS (guants, cascs, arnesos de seguretat, calçat de seguretat...)	349,14 €
(TRES-CENTS QUARANTA-NOU EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)				
P-5	FHN15FC21	u	Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària Carandini o similar model V-MAX GEN3 o similar amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre IP66 y AC220-240V. V2 Metacrilat. 4261 lm i 31,1W, 3000K(32 LEDs a 350mA). Distribució òptica F4L2. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Luminària gris clar RAL 9006	348,90 €



QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 15/01/24 Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
--------	------	----	------------	------

llis brillant (906B).
(TRES-CENTS QUARANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)



QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	FHN15FA4	u	Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària model V-MAX GEN3 de Carandini o similaramb armadura, acoblament i tapa fabricats en fundició d'alumini. IP66, IK07 y 230V-240V. Reciclabilitat: 97%. Petjada de carboni màxima por ús: 0,065kg kW/h de CO2. Generació 3. V2 (32 LEDs). Metacrilat. 7000lm 3000K 49W 32LED 500mA L2L3: Alcance Longitudinal 70º Apertura Transversal 5º/45º (Tipo III). Fixació horitzontal Ø49/60mm. 220-240V. Classe I. Program. per atenuarse al 70% de las 24:00h a las 06:00h. Amb protector de sobretensions. RAL-9006 Gris (Alumini blanc) llis brillant. Inclòs RAEE i gestió de residus de la lluminària a retirar.Inclosos utilització d'EPIS (guants, cascs, arnesos de seguretat, calçat de seguretat...)	445,07	€
	BHN15FA49	u	Lluminària Carandini model V-MAX GEN3 ao similar amb armadura, acoblament i tape	422,95000	€
			Altres conceptes	22,12000	€
P-2	FHN15FC2	u	Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària Carandini o similar model V-MAX GEN3 o similar amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre IP66 y AC220-240V. V2 Metacrilat. 2990 lm i 21W, 3000K(32 LEDs a 350mA). Distribució òptica F4L2. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Lluminària gris clar RAL 9006 llis brillant (906B).	348,90	€
	BHN15FA4	u	Lluminària Carandini model V-MAX GEN3 o similar amb armadura, acoblament i tape	327,02000	€
			Altres conceptes	21,88000	€
P-3	FHN15FC4	u	Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària Carandini o similar a model V-MAX GEN3 amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre. IP66 y AC220-240V. V3 Metacrilat. 8.800lm 58W 3000K(48 LEDs a 400mA). Distribució òptica L3Q1. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Lluminària gris clar RAL 9006 llis brillant (906B). Inclòs RAEE i gestió de residus de la lluminària a retirar.Inclosos utilització d'EPIS (guants, cascs, arnesos de seguretat, calçat de seguretat...)	590,16	€
	BHN15FA58	u	Lluminària Carandini o similar a model V-MAX GEN3 amb armadura, acoblament i tap	568,04000	€
			Altres conceptes	22,12000	€
P-4	FHN15FC5	u	Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària Carandini o similar model V-MAX GEN3 amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre. IP66 y AC220-240V. V1 Metacrilat. 4.900lm 36W 3000K(16 LEDs a 700mA). Distribució òptica L2L3. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Lluminària gris clar RAL 9006 llis brillant (906B). Inclòs RAEE i gestió de residus de la lluminària a retirar. Inclosos utilització d'EPIS (guants, cascs, arnesos de seguretat, calçat de seguretat...)	349,14	€
	BHN15FC4	u	Lluminària Carandini model V-MAX GEN3 o similar amb armadura, acoblament i tapes	327,02000	€
			Altres conceptes	22,12000	€



QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-5	FHN15FC21	u	Desmuntatge de lluminària existent i subministrament i instal·lació de lluminària Carandini o similar model V-MAX GEN3 o similar amb armadura, acoblament i tapes en fundició d'alumini LM6 (EN AC 44100 AISI12), tancament sense vidre IP66 y AC220-240V. V2 Metacrilat. 4261 lm i 31,1W, 3000K(32 LEDs a 350mA). Distribució òptica F4L2. Fixació horitzontal Ø60mm. Tensió AC220-240V. Classe elèctrica Classe I. Atenuació al 70% de 24:00h a 06:00h. Amb protector de sobretensions (10kA,10kV). Luminària gris clar RAL 9006 llis brillant (906B).	348,90	€
	BHN15FA41	u	Lluminària Carandini model V-MAX GEN3 o similar amb armadura, acoblament i tapes	327,02000	€
			Altres conceptes	21,88000	€



RESUM DE PRESSUPOST

Data: 15/01/24

Pàg.: 1

NVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.01	Instal·lació d'enllumenat	47.010,97
Obra	01	Pressupost 01	47.010,97
			47.010,97

NVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	Pressupost 01	47.010,97
			47.010,97



PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pag. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	47.010,97
13 % Despeses Ganerals SOBRE 47.010,97.....	6.111,43
6 % Benefici Industrial SOBRE 47.010,97.....	2.820,66
Subtotal	55.943,06
21 % IVA SOBRE 55.943,06.....	11.748,04
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 67.691,10

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

(SEIXANTA-SET MIL SIS-CENTS NORANTA-UN EUROS AMB DEU CÈNTIMS)





C. PLEC DE CONDICIONS

OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ.

Article 1.

Aquest Plec de Condicions determina les condicions mínimes acceptables per a l'execució de les obres de muntatge d'enllumenats públics, especificades en el corresponent Projecte.

Aquestes obres es refereixen al subministrament i instal·lació dels materials necessaris en la construcció d'enllumenats públics.

Els Plecs de Condicions particulars podran modificar les presents prescripcions.

Article 2.

El Contractista haurà d'atenir-se a la Normativa d'aplicació especificada en la Memòria del Projecte.

EXECUCIÓ DELS TREBALLS.

CAPÍTOL I: MATERIALS.

Article 3. Norma General.

Tots els materials emprats, de qualsevol tipus i classe, encara els no relacionats en aquest Plec, hauran de ser de primera qualitat.

Abans de la instal·lació, el contractista presentarà a la Direcció Tècnica els catàlegs, cartes, mostres, etc, que aquesta li sol·liciti. No es podran utilitzar materials sense que prèviament hagin sigut acceptats per la Direcció Tècnica.

Aquest control previ no constitueix la seua recepció definitiva, podent ser rebutjats per la Direcció Tècnica, encara després de col·locats, si no compliren amb les condicions exigides en aquest Plec de Condicions, havent de ser reemplaçats per la contracta per altres que compleixin les qualitats exigides.

Article 4. Conductors.

Seràn de les seccions que s'especifiquen en els plans i memòria.

Tots els cables seran multipolars o unipolars amb conductors de coure i tensió assignada 0,6/1 kV.

La resistència d'aïllament i la rigidesa dielèctrica compliran el que estableix l'apartat 2.9 de la ITCBT-19.

El Contractista informará per escrit a la Direcció Tècnica, del nom del fabricant dels conductors i li enviarà una mostra dels mateixos. Si el fabricant no reuneix la suficient garantia segons el parer de la Direcció Tècnica, abans d'instal·lar els conductors es comprovaran les característiques d'aquests en un Laboratori Oficial. Les proves es reduiran al compliment de les condicions anteriorment exposades.





No s'admetran cables que no tinguin la marca gravada en la coberta exterior, que presenti desperfectes superficials o que no vagin en les bobines d'origen.

No es permetrà l'ocupació de conductors de procedència distinta en un mateix circuit.

En les bobines haurà de figurar el nom del fabricant, tipus de cable i secció.

Article 5. Llums.

S'utilitzaran el tipus i potencia de llums especificades en memòria i plans. El fabricant haurà de ser de reconeguda garantia.

El bulb exterior serà de vidre extradur i les llums només es muntaran en la posició recomanada pel fabricant.

El consum, en watts no ha d'excedir el +10% del nominal si es manté la tensió dins del +- 5% de la nominal.

La data de fabricació de les llums no serà anterior en sis mesos a la de muntatge en obra.

Article 6. Reactàncies i condensadors.

Seràn les adequades a les llums. La seua tensió serà de 230 V.

Només s'admetran les reactàncies i condensadors procedents d'una fabrica coneguda i amb gran solvència en el mercat.

Portaran inscripcions en que s'indiqui el nom o marca del fabricant, la tensió o tensions nominals en volts, la intensitat nominal en amperes, la freqüència en hertz, el factor de potencia i la potencia nominal de la llum o llums per a les quals han sigut prevists.

Si les connexions s'efectuen mitjançant borns, interlínies o terminals, han de fixar-se de tal forma que no podran soltar-se o afluixar-se en realitzar la connexió o desconexió. Els terminals, borns o interlínies no han de servir per a fixar cap altre component de la reactància o condensador.

Les màximes pèrdues admissibles en l'equip d'alt factor seràn les següents:

- v.s.b.p. 18 w: 8 w.
- v.s.b.p. 35 w: 12 w.
- v.s.a.p. 70 w: 13 w.
- v.s.a.p. 150w: 20 w.
- v.s.a.p. 250 w: 25 w.
- v.m.c.c. 80 w: 12 w.
- v.m.c.c. 125 w: 14 w.
- v.m.c.c. 250 w: 20 w.

La reactància alimentada a la tensió nominal, subministrarà un corrent no superior al 5%, ni inferior al 10% de la nominal de la llum.

La capacitat del condensador ha de quedar dins de les toleràncies indicades a les plaques de característiques. Durant el funcionament de l'equip d'alt factor no es produiran sorolls, ni vibracions de cap classe.





En els casos que les lluminàries no porten l'equip incorporat, s'utilitzarà una caixa que contingui els dispositius de connexió, protecció i compensació.

Article 7. Protecció contra curtcircuits.

Cada punt de llum portarà dos cartutxos A.P.R. de 6 A., els quals es muntaran en porta fusibles seccionables de 20 A.

Article 8. Caixes d'entroncament i derivació.

Estaran proveïdes de fitxes de connexió i seran com a mínim P-549, es a dir, amb protecció contra la pols (5), contra les projeccions d'aigua en totes direccions (4) i contra una energia de xoc de 20 juls (9).

Article 9. Braços murals.

Seran galvanitzats, amb un pes de zinc no inferior a 0,4 kg/m².

Les dimensions seran com a mínim les especificades en el projecte, però en qualsevol cas resistiran sense deformació una carrega que estarà en funció del pes de la lluminària, segons els valors adjunts. La dita carrega se suspendrà a l'extrem on es col·loca la lluminària:

Pes de la lluminària (kg) Carrega vertical (kg)

1	5
2	6
3	8
4	10
5	11
6	13
8	15
10	18
12	21

Els mitjans de subjecció, ja siguin plaques o urpes, també seran galvanitzats.

En els casos en que els braços es col·loquen sobre suports de fusta, la placa tindrà una forma tal que s'adapti a la curvatura del suport. En els punts d'entrada dels conductors es col·locarà una protecció suplementària de material aïllant a base d'anells de protecció de PVC.





Article 10. Bàculs i columnes.

Seran galvanitzats, amb un pes de zinc no inferior a 0,4 kg/m².

Estaran construïts en xapa d'acer, amb un grossor de 2,5 mm quan l'alçada útil no sigui superior a 7 m. i de 3 mm per alçades superiors.

Els bàculs resistiran sense deformació una carrega de 30 kg. suspès a l'extrem on es col·loca la lluminària, i les columnes o bàculs resistiran un esforç horitzontal d'acord amb els valors adjunts, on s'assenyala l'alçada d'aplicació a partir de la superfície del sol:

Alçada (m.)	Força horitzontal (kg)	Alçada d'aplicació (m.)
6	50	3
7	50	4
8	70	4
9	70	5
10	70	6
11	90	6
12	90	7

En tot cas, tant els braços com les columnes i els bàculs, resistiran les demandes previstes en la ITC-BT-09, apt. 6.1, amb un coeficient de seguretat no inferior a 2,5 particularment tenint en compte l'acció del vent. No hauran de permetre l'entrada de pluja ni l'acumulació d'aigua de condensació.

Les columnes i bàculs hauran de posseir una obertura d'accés per a la manipulació dels seus elements de protecció i maniobra, almenys a 0,30 m. del sol, dotada d'una porta o trapa amb grau de protecció contra la projecció d'aigua, que només es pugui obrir mitjançant la utilització d'utils especials.

Quan per la seua situació o dimensions, les columnes o bàculs fixats o incorporats a obres de fabrica no permeten la instal·lació dels elements de protecció o maniobra en la base, podran col·locar-se aquests en el part superior, en lloc apropiat, o en la pròpia obra de fabrica.

Les columnes i bàculs portaran al seu part interior i pròxim a la porta de registre, un cargol amb femella per a fixar la terminal de la pica de terra.

Article 11. Lluminàries.

Les lluminàries compliran, com a mínim, les condicions de les indicades com a tipus en el projecte, en especial en:

- tipus de portalàmpada.
- característiques fotomètriques (corbes semblants).
- resistència als agents atmosfèrics.
- facilitat de conservació i instal·lació.
- estètica.





- facilitat de reposició de llum i equips.
- condicions de funcionament de la llum, en especial la temperatura (refrigeració, protecció contra el fred o la calor, etc).
- protecció, a llum i accessoris, de la humitat i la resta d'agents atmosfèrics.
- protecció a la llum de la pols i d'efectes mecànics.

Article 12. Quadre de maniobra i control.

Els armaris seran de polièster amb departament separat per a l'equip de mesura, i com a mínim IP-549, es a dir, amb protecció contra la pols (5), contra les projeccions de l'aigua en totes les direccions (4) i contra una energia de xoc de 20 julls (9).

Tots els aparells del quadre estaran fabricats per cases de reconeguda garantia i preparats per a tensions de servei no inferior a 500 V.

Els fusibles seran APR, amb bases apropiades, de manera que no queden accessibles parts en tensió, ni siguin necessàries ferramentes especials per a la reposició dels cartutxos. El calibre serà exactament el del projecte.

Els interruptors i commutadors seran rotatius i proveïts de coberta, sent les dimensions de les seues peces de contacte suficients perquè la temperatura en cap d'elles pugui excedir 65oC, després de funcionar una hora amb la seua intensitat nominal. La seua construcció ha de ser tal que permet realitzar un mínim de maniobres d'obertura i tancament, de l'ordre de 10.000, amb la seua carrega nominal a la tensió de treball sense que es produeixin desgasts excessius o avaries en els mateixos.

Els contactors estaran provats a 3.000 maniobres per hora i garantits per a cinc milions de maniobres, els contactes estaran recoberts d'argent. La bobina de tensió tindrà una tensió nominal de 400 V., amb una tolerància del +- 10 %. Aquesta tolerància s'entén en dos sentits: en primer lloc connectaran perfectament sempre que la tensió variï entre els dits límits, i en segon lloc no es produiran calfaments excessius quan la tensió s'elevi indefinidament un 10% sobre la nominal. L'elevació de la temperatura de les peces conductores i contactes no podrà excedir 65oC després de funcionar una hora amb la seua intensitat nominal. Vaig agafar mateix, en tres interrupcions successives, amb tres minuts d'interval, d'un corrent amb la intensitat corresponent a la capacitat de ruptura i tensió igual a la nominal, no s'observaran arcs prolongats, deteriorament en els contactes, ni avaries en els elements constitutius del contactor.

En els interruptors horaris no es consideren necessaris els dispositius astronòmics. El volant o qualsevol altra peca seran de materials que no sofreixin deformacions per la temperatura ambient. La corda serà elèctrica i amb reserva per a un mínim de 36 hores. La seua intensitat nominal admetrà una sobrecarrega del 20 % i la tensió podrà variar en un +- 20%. Es rebutjarà el que endavant o retardi mes de cinc minuts al mes.

Els interruptors diferencials estaran dimensionats per al corrent de fuga especificada en projecte, podent suportar 20.000 maniobres davall la carrega nominal. El temps de respostes no serà superior a 30 m i hauran d'estar proveïts de boto de prova.

La cèl·lula fotoelèctrica tindrà alimentació a 230 V. +- 15%, amb regulació de 20 a 200 lux. Tota la resta de petit material serà presentat prèviament a la Direcció Tècnica, la qual estimarà si les seves condicions son suficients per a la seua instal·lació.





Article 13. Protecció dels baixants.

Es realitzarà en tub de ferro galvanitzat de 2" diàmetre, proveïda al seu extrem superior d'un caputxó de protecció de P.V.C., a fi d'aconseguir estanquitat, i per a evitar el fregament dels conductors amb les arestes vives del tub, s'utilitzarà un anell de protecció de P.V.C. La fixació del tub a la paret es realitzarà mitjançant accessoris composts per dues peces, fill roscat per a encastar i suport en xapa plastificat de femella incorporada, proveït de tancament especial de seguretat de doble plegat.

Article 14. Canonada per a canalitzacions subterrànies.

S'utilitzarà exclusivament canonada de PVC rígida dels diàmetres especificats en el projecte.

Article 15. Cable fiador.

S'utilitzarà exclusivament cable espiral galvanitzat reforçat, de composició 1x19+0, de 6 mm. de diàmetre, en acer de resistència 140 kg/mm², la qual cosa equival a una carrega de ruptura de 2.890 kg.

El Contractista informará per escrit a la Direcció Tècnica del nom del fabricant i li enviarà una mostra del mateix. En les bobines haurà de figurar el nom del fabricant, tipus del cable i diàmetre.

CAPÍTOL II: EXECUCIÓ.

Article 16. Replantejament.

El replantejament de l'obra es farà per la Direcció Tècnica, amb representació del contractista.

Es deixaran estaquetes o totes les senyalitzacions que estimi convenient la Direcció Tècnica. Una vegada acabat el replantejament, la vigilància i conservació de la senyalització aniran a càrrec del contractista.

Qualsevol nou replantejament que fos necessari, per desaparició de les senyalitzacions, serà novament executat per la Direcció Tècnica.

CAPITOL II A: CONDUCCIONS SUBTERRANIES.

RASES

Article 17. Excavació i farcit.

Les rases no s'excavarán fins que vagi a efectuar-se la col·locació dels tubs protectors, i en cap cas amb antelació superior a vuit dies. El contractista prendrà les disposicions convenientes per a deixar el menor temps possible obertes les excavacions a fi d'evitar accidents.

Si la causa de la constitució del terreny o per causes atmosfèriques les rases amenacin d'afonar-se, hauran de ser apuntalades, prenent-se les mesures de





seguretat necessàries per a evitar el desprendiment del terreny i que aquest sigui arrossegat per les aigües.

En el cas en que penetrarà aigua en les rases, aquesta haurà de ser treta abans d'iniciar el farciment.

El fons de les rases s'anivellarà atentament, retirant tots els elements punxeguts o tallants. Sobre el fons es dipositarà la capa d'arena que servirà d'assentament als tubs.

En el farciment de les rases s'utilitzaran els productes de les excavacions, excepte quan el terreny sigui rocós, i en este cas s'utilitzarà terra d'una altra procedència. Les terres de farcit estaran lliures d'arrels, fangs i altres materials que siguin susceptibles de descomposició o de deixar buits perjudicials. Després d'omplir les rases es piconaran be, deixant-les així algun temps perquè les terres vagin assentant-se i no existeixi perill de ruptures posteriors al paviment, una vegada que s'haja reposat.

La terra sobrant de les excavacions que no pugui ser utilitzada en el farciment de les rases, haurà de llevar-se aplanant i netejant el terreny circumdant. La dita terra haurà de ser transportada a un lloc on en dipositar-li no ocasioni cap perjudici.

Article 18. Col·locació dels tubs.

Els conductes protectors dels cables seran conformes a la ITC-BT-21, taula 9.

Els tubs descansaran sobre una capa d'arena de grossor no inferior a 5 cm. La superfície exterior dels tubs quedarà a una distància mínima de 46 cm. per davall del sol o paviment acabat.

Es cuidarà la perfecta col·locació dels tubs, sobretot en les juntes, de manera que no queden cantells vius que puguin perjudicar la protecció del cable.

Els tubs es col·locaran completament nets per dins, i durant l'obra es cuidarà que no entren matèries estranyes.

A uns 25 cm per damunt dels tubs i a uns 10 cm per davall del nivell del sol se situarà la cinta senyalitzadora.

Article 19. Encreuaments amb canalitzacions o calcades.

Als encreuaments amb canalitzacions elèctriques o d'una altra naturalesa (aigua, gas, etc.) i de calcades de vies amb transit rodat, es rodejaran els tubs d'una capa de formigó en massa amb un grossor mínim de 10 cm.

Als encreuaments amb canalitzacions, la longitud de tub a formigonar serà, com a mínim, d'1 metre a cada costat de la canalització existent, havent de ser la distància entre aquesta i la paret exterior dels tubs de 15 cm. almenys.

Al formigonar els tubs es posarà un especial atenció per a impedir l'entrada de lletades de ciment dins d'ells, sent aconsellable pegar els tubs amb el producte apropiat.

FONAMENTACIO DE BÀCULS I COLUMNES

Article 20. Excavació.





Es refereix a l'excavació necessària per als massissos de les fundacions dels bàculs i columnes, en qualsevol classe de terreny.

Aquesta unitat d'obra compren la retirada de la terra i farcit de l'excavació resultant després del formigonat, esgotament d'aigües, apuntalat i tots els elements que siguin en cada cas necessaris per a la seua execució.

Les dimensions de les excavacions s'ajustaran el mes possible a les donades en el projecte o si no n'hi ha a les indicades per la Direcció Tècnica. Les parets dels clots seran verticals. Si per qualsevol altra causa s'originarà un augment en el volum de l'excavació, aquesta seria per compte del contractista, certificant-se només el volum teòric. Quan sigui necessari variar les dimensions de l'excavació, es farà d'acord amb la Direcció Tècnica.

En terrenys inclinats, s'efectuarà una explanació del terreny. Com a regla general s'estipula que la profunditat de l'excavació ha de referir-se al nivell mitjà abans citat.

L'explanació es prolongarà fins a 30 cm., com a mínim, per fora de l'excavació prolongant-se després amb el tal·lus natural de la terra circumdant.

El contractista prendrà les disposicions convenients per a deixar el menor temps possible obertes les excavacions, amb l'objecte d'evitar accidents.

Si a causa de la constitució del terreny o per causes atmosfèriques les rases amenacen en afonar-se, hauran de ser apuntalats, prenent-se les mesures de seguretat necessàries per a evitar el despreniment del terreny i que aquest sigui arrossegat per les aigües.

En el cas que penetrarà aigua a les rases, aquesta haurà de ser extreta abans del rebliment de formigó.

La terra sobrant de les excavacions que no pugui ser utilitzada en el farciment de les rases, haurà de llevar-se aplanant i netejant el terreny que ho envolti. La dita terra haurà de ser transportada a un lloc on en dipositar-la no ocasioni cap perjudici.

FORMIGÓ

El pastat de formigó s'efectuarà en formigonera o a ma, sent preferible el primer procediment; en el segon cas es farà sobre xapa metàl·lica de suficients dimensions per a evitar es mescli amb terra i es procedirà primer a l'elaboració del morter de ciment i arena, afegint-se a continuació la grava, i llavors es li farà una volta a la mescla, havent de quedar aquesta de color uniforme; si així no ocorre, cal tornar a donar altres voltes fins a aconseguir la uniformitat; una vegada aconseguida s'afegirà a continuació l'aigua necessària abans d'abocar al clot.

S'utilitzarà formigó la dosificació del qual sigui de 200 kg/m³. La composició normal de la mescla serà:

- Ciment: 1
- Arena: 3
- Grava: 6

La dosi d'aigua no es un dada fixa, i varia segons les circumstàncies climatològiques i els àrids que s'utilitzin.





El formigó obtingut serà de consistència plàstica, podent-se comprovar la seua docilitat per mitja del con d'Abrams. El dit con, consisteix en un motlle troncocònic de 30 cm. d'alçada i bases de 10 i 20 cm. de diàmetre. Per a la prova es col·loca el motlle recolzat per la seua base major, sobre un tauler, omplint-ho per la seua base menor, i una vegada ple de formigó i enrasat s'alça deixant caure amb atenció la massa. Es mesura l'alçada "H" del formigó format i en funció d'ella es coneix la consistència:

Consistència	H (cm.)
Seca	30 a 28
Plàstica	28 a 20
Blana	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prova no s'utilitzarà àrid de mes de 5 cm.

ALTRES TREBALLS

Article 22. Transport i hissat de bàculs i columnes.

S'utilitzaran els mitjans auxiliars necessaris perquè durant el transport no sofreixin les columnes i bàculs cap deteriorament.

L'hissat i col·locació dels bàculs i columnes s'efectuarà de manera que queden perfectament aplomats en totes les direccions.

Les femelles dels pernys de fixació estaran proveïdes de volanderes. La fixació definitiva es realitzarà a base de contrafemelles, mai per graneteig. Acabada aquesta operació es rematarà la fonamentació amb morter de ciment.

Article 23. Arquetes de registre.

Seràn de les dimensions especificades en el projecte, deixant com a fons la terra original a fi de facilitar el drenatge.

El marc serà d'angular 45x45x5 i la tapa, prefabricada, de formigó de $R_k = 160 \text{ kg/cm}^2$, armat amb diàmetre 10 o metàl·lica i marc d'angular 45x45x5. En el cas de voreres amb terratzo, l'acabat es realitzarà fonent lloses d'idèntiques característiques.

El contractista prendrà les disposicions convenients per a deixar el menor temps possible obertes les arquetes amb l'objecte d'evitar accidents.

Quan no existeixin voreres, es rodejarà el conjunt arqueta-fonamentació amb rastells de 25x15x12 prefabricats de formigó, havent de quedar la rasant a 12 cm. sobre el nivell del terreny natural.

Article 24. Estesa dels conductors.

L'estesa dels conductors es farà amb la màxima atenció, evitant la formació de coques i torcements, així com fregaments perjudicials i traccions exagerades.





No es donarà als conductors curvatures superiors a les admissibles per a cada tipus.

El radi interior de curvatura no serà menor que els valors indicats pel fabricant dels conductors.

Article 25. Connexions.

Seràn de les seccions especificades en el projecte, es connectaran en les caixes situades a l'interior de les columnes i bàculs, no existint entroncaments a l'interior dels mateixos. Només es llevarà l'aïllament dels conductors en la longitud que penetren en les bornes de connexió.

Les caixes estaran proveïdes de fitxes de connexió (IV). La protecció serà, com a mínim, IP-437, es a dir, protecció contra cossos sòlids superiors a 1 mm. (4), contra aigua de pluja fins a 60° de la vertical (3) i contra energia de xoc de 6 juls (7). Els fusibles (I) seran APR de 6 A, i aniran a la tapa de la caixa, de manera que aquesta faci la funció de seccionament. L'entrada i eixida dels conductors de la xarxa es realitzarà per la cara inferior de la caixa i l'eixida de la connexió per la cara superior.

Les connexions es realitzaran de manera que existeixi equilibri entre fases. Quan les lluminàries no porten incorporat l'equip de reactància i condensador, el dit equip es fixarà sòlidament a l'interior del bàcul o columna en lloc accessible.

Article 26. Entroncaments i derivacions.

Els entroncaments i derivacions es realitzaran preferiblement en les caixes de connexions descrites en l'apartat anterior. De no resultar possible es faran a les arquetes, usant fitxes de connexió (una per fil), les quals s'encintaran amb cinta auto soldable d'una rigidesa dielèctrica de 12 kV/mm, amb capes a mig solapi i damunt d'una cinta de vinil amb dues capes a mig solapi.

Es reduirà al mínim el nombre d'entroncaments, però en cap cas existiran entroncaments al llarg dels estesos subterranis.

Article 27. Preses de terra.

La intensitat de defecte, l'indiar de desconexió dels interruptors diferencials, serà com a màxim de 300 mA i la resistència de posta a terra, mesura en la posada en servei de la instal·lació, serà com a màxim de 30 Ohm. També s'admetran interruptors diferencials d'intensitat màxima de 500 mA o 1 A, sempre que la resistència de posta a terra mesura en la posada en servei de la instal·lació sigui inferior o igual a 5 Ohm i a 1 Ohm, respectivament. En tot cas, la màxima resistència de posada a terra serà tal que, al llarg de la vida de la instal·lació i en qualsevol època de l'any, no es puguin produir tensions de contacte majors de 24 V en els parts metàl·liques accessibles de la instal·lació (suports, quadres metàl·lics, etc).

La posta a terra dels suports es realitzarà per connexió a una xarxa de terra comuna per a totes les línies que parteixin del mateix quadre de protecció, mesura i control. En les xarxes de terra, s'instal·larà com a mínim un elèctrode de posta a terra cada 5 suports de lluminàries, i sempre en el primer i en l'últim suport de cada línia. Els conductors de la xarxa de terra que uneixen els





elèctrodes hauran de ser:

- Nus, de coure, de 35 mm² de secció mínima, si formen part de la pròpia xarxa de terra, i en este cas aniran per fora de les canalitzacions dels cables d'alimentació.
- Aïllats, mitjançant cables de tensió assignada 450/750 V, amb recobriment de color verd-groc, amb conductors de coure, de secció mínima 16 mm² per a xarxes subterrànies, i de la mateixa secció que els conductors de fase per a les xarxes posades, i en este cas aniran per l'interior de les canalitzacions dels cables d'alimentació.

El conductor de protecció que uneix cada suport amb l'elèctrode o amb la xarxa de terra, serà de cable unipolar aïllat, de tensió assignada 450/750 V, amb recobriment de color verd-groc, i secció mínima de 16 mm² de coure.

Totes les connexions dels circuits de terra es realitzaran mitjançant terminals, grapes, soldadura o elements apropiats que garanteixin un bon contacte permanent i protegit contra la corrosió.

Article 28. Baixants

En les proteccions s'utilitzarà, exclusivament, el tub i accessoris descrits en l'apartat 2.1.11.

El dit tub aconseguirà una alçada mínima de 2,50 m. sobre el sol.

CAPITOL II-B. CONDUCCIONS AERIES.

Article 29. Col·locació dels conductors.

Els conductors es disposaran de manera que es vegin com a mínim possible, aprofitant per a això les possibilitats d'ocultació que brinden les façanes dels edificis.

Quan s'utilitzen grapes, o cinta d'alumini, en les alineacions rectes, la separació entre dos punts de fixació consecutius serà, com a màxim, de 40 cm. Les grapes quedaran be subjectes a les parets.

Quan s'utilitzen embolics i abraçadores, de les usals per a xarxes trenades, aquestes seran del tipus especificat en el projecte. Igualment la separació serà, com a màxim, l'especificada en el projecte.

Els conductors es fixaran d'una part a una altra dels canvis de direcció i en la proximitat immediata de la seua entrada en caixes de derivació o altres dispositius.

No es donaran als conductors curvatures superiors a les admissibles per a cada tipus. El radi interior de curvatura no serà menor que els valors indicats pel fabricant dels conductors.

L'estesa es realitzarà amb la màxima cura, evitant la formació de coques i torcements, així com fregaments perjudicials i traccions exagerades.

Els conductors es fixaran a una alçada no inferior a 2,50 m. del sol.





Article 30. Connexions.

Seràn de les seccions especificades en el projecte, es connectaran a l'interior de caixes, no existint entroncaments al llarg de tota la connexió. Les caixes estaran proveïdes de fitxes de connexió bimetàl·liques i als conductors només es llevarà l'aïllament en la longitud que penetren en les borns de connexió.

Si les lluminàries porten incorporada l'equip de reactància i condensador, s'utilitzaran caixes de les descrites en l'apartat 2.1.6, proveïdes de dos cartutxos A.P.R. de 6 A., els quals es muntaran en portafusibles seccionables de 20 A.

Si les lluminàries no portaren incorporat l'equip de reactància i el condensador, s'utilitzaran caixes en xapa galvanitzada de les descrites en el projecte, en les que es col·locaran les fitxes de connexió, l'equip d'encesa i els dos cartutxos APR de 6 A., els quals es muntaran en porta fusibles seccionables de 20 A. La distància d'aquesta caixa al sol no serà inferior a 2,50 m.

Sigui qual fora el tipus de caixa, l'entrada i eixida dels conductors es farà per la cara inferior.

Les connexions es realitzaran de manera que existeixi equilibri de fases.

Els conductors de la connexió no patiran deteriorament o xafada al seu pas per l'interior dels braços. La part roscada dels portalàmpades, o el seu equivalent, es connectarà al conductor que tingui menor tensió respecte a terra.

Article 31. Entroncaments i derivacions.

Els entroncaments i derivacions s'efectuaran exclusivament en caixes de les descrites en l'Article 8 i l'entrada i eixida dels conductors es farà per la cara inferior.

Es reduirà al mínim el nombre d'entroncaments.

Article 32. Col·locació de braços murals.

S'empraran els mitjans auxiliars necessaris perquè durant el transport els braços no sofreixin cap deteriorament.

Els braços murals només es fixaran a aquelles parts de les construccions que ho permeten per la seua naturalesa, estabilitat, solidesa, grossor, etc., procurant deixar per damunt de l'ancoratge una alçada de construcció almenys de 50 cm. Els orificis d'encast seran reduïts al mínim possible. La posta a terra complirà les condicions indicades en el Capítol IIA.

Article 33. Creuaments

Quan es passi d'un edifici a un altre, o s'encreuen carrers i vies transitades, s'utilitzarà cable fiador del tipus descrit en l'Article 15. El dit cable anirà proveït d'urpes galvanitzades, 60x60x6 mm (una en cada extrem), serretes galvanitzades (dos en cada extrem), un tensor galvanitzat de .", com a mínim i guardacaps galvanitzats.





Als carrers i vies transitades l'alçada mínima del conductor, en la condició de fletxa mes desfavorable, serà de 6 metres.

L'estesa d'aquest tipus de conduccions serà tal que ambdós extrems queden en la mateixa horitzontal i procurant perpendicularitat amb les façanes.

Article 34. Pas subterrani.

Es realitzarà segons l'Article 28.

Article 35. Palometes.

Seran galvanitzades, en angular 60x60x6 mm., amb urpes d'idèntic material. La seva longitud serà tal que aconseguir l'estesa l'alçada necessària en cada cas, els extrems quedin en la mateixa horitzontal.

Si foren necessaris tornapunts seran d'idèntic material, però si el que es necessari anessin vents, s'utilitzarà el cable descrit en l'Article 15, amb els accessoris descrits en

l'Article 33. Els ancoratges dels vents es faran preferiblement sobre edificis, en llocs que puguin absorbir els esforços a transmetre; mai s'utilitzaran els arbres per als ancoratges. Els vents que puguin ser aconseguits sense mitjans especials des del sol, terrasses, balcons, finestres o altres llocs de fàcil accés a les persones, estaran interromputs per aïlladors de retenció apropiats.

En els estesos verticals, els conductors es fixaran a les palometes mitjançant abraçadores de doble collar de les usades en línies trenades.

Quan les palometes siguin accessibles portaran una presa de terra que estarà d'acord amb allò que s'ha indicat en Capítol IIA.

Article 36. Suports de fusta.

Tindran l'alçada que s'especifica en el projecte, seran de fusta creosotada, amb 11 cm. De diàmetre mínim en cogulla i 18 cm. a 1,50 m. de les base, amb pota de formigó de 2 m. i 1.000 mkg. i dues abraçadores senzilles galvanitzades.

La fixació del pal a la pota es farà de manera que el mateix quedi separat del sol 15 cm., com a mínim, a fi de preservar a la fusta de la humitat d'aquest.

Si anessin necessaris tibant, s'utilitzarà el cable descrit en l'Article 15, els ancoratges d'aquests poden fer-se al sol o sobre edificis o altres elements prevists per a absorbir els esforços que aquells puguin transmetre. No podran utilitzar-se els arbres per a l'ancoratge dels tibant, i quan aquests ancoratges es realitzen al sol, es destacarà la seua presència fins una alçada de 2 m. Els tibant estaran proveïts d'un tensor galvanitzat, com a mínim de .“, guardacaps galvanitzats i dos serretes galvanitzades per extrem.

Els tibant que puguin ser aconseguits sense mitjans especials des del sol, terrasses, balcons, finestres o altres llocs de fàcil accés a les persones, estaran interromputs per aïlladors de retenció apropiats.





Els tornapunts es fixaran sobre els suports en el punt més pròxim possible al d'aplicació de la resultant dels esforços actuants sobre el mateix.

CAPITOL II-C. TREBALLS COMUNS.

Article 37. Fixació i regulació de les lluminàries.

Les lluminàries s'instal·laran amb la inclinació adequada a l'altura del punt de llum, ample de calçada i tipus de lluminària. En qualsevol cas el seu pla transversal de simetria serà perpendicular al de la calçada.

En les lluminàries que tinguin regulació de focus, les llums se situaran en el punt adequat a la seua forma geomètrica, a l'òptica de la lluminària, a l'altura del punt de llum i a l'ample de la calçada.

Sigui quin sigui el sistema de fixació utilitzat (brida, caragol de pressió, rosca, ròtula, etc.) una vegada finalitzats el muntatge, la lluminària quedarà rígidament subjecta, de manera que no pugui girar o oscil·lar respecte al suport.

Article 38. Quadre de maniobra i control.

Totes les parts metàl·liques (bastidor, barres suport, etc.) estaran estrictament unides entre si i a la presa de terra general, constituïda segons els especificat en el capítol IIA.

L'entrada i eixida dels conductors es realitzarà de tal manera que no faci abaixar el grau d'estanquitat de l'armari.

Article 39. Cèl·lula fotoelèctrica.

S'instal·larà orientada al Nord, de tal forma que no sigui possible que rebi llum de cap punt de llum d'enllumenat públic, dels fars dels vehicles o de finestres pròximes. De ser necessari s'instal·laran pantalles de xapa galvanitzada o alumini amb les dimensions i orientació que indiqui la Direcció Tècnica.

Article 40. Mesura d'il·luminació.

La comprovació del nivell mitjà d'enllumenat serà verificada passats els 30 dies de funcionament de les instal·lacions. Es prendrà una zona de la calçada compresa entre dos punts de llum consecutius d'una mateixa banda si aquests estan situats en portell, i entre tres en cas d'estar aparellats o disposats unilateralment.

Els punts de llum que es trien estaran separats una distància que sigui el més pròxima possible a la separació mitjana.

En les hores de menys tràfic, i fins i tot tancant aquest, es dividirà la zona en rectangles de dos a tres metres de llarg mesurant-se la luminància horitzontal en cada un dels vèrtexs. Els valors obtinguts multiplicats pel factor de conservació, s'indicarà en un pla.

Els mesuraments es realitzaran arran de terra i, en cap cas, a una alçada superior a 50 cm., havent de prendre les mesures necessàries perquè no s'interfereixi la llum procedent de les diverses lluminàries.

La cèl·lula fotoelèctrica del luxímetre es mantindrà perfectament horitzontal durant la lectura d'il·luminació; en el cas que la llum incideixi sobre el pla de la calçada en angle compres entre 60º i 70º amb la vertical, es tindrà en compte el "error de cosinus". Si





l'adaptació de l'escala del luxòmetre s'efectua mitjançant filtre, es considerarà el dit error a partir dels 50e.

Abans de procedir a aquest mesurament s'autoritzarà a l'adjudicatari a que efectui una neteja de pols que s'haguera pogut dipositar sobre els reflectors i aparells.

La il·luminància mitja es definirà com la relació de la mínima intensitat d'il·luminació, a la mitjana intensitat d'il·luminació.

Article 41. Equips reductors estabilitzadors

Equip per a la reducció del flux i l'estabilització de la tensió de subministrament a les llums que componen la xarxa d'enllumenat públic, a fi d'aconseguir una il·luminació uniforme, una major durada de les llums i un menor consum d'energia.

Aquests equips s'ubicaran en capçalera de línia, el mes pròxims, si es possible, del centre de transformació, allotjats en armari de polièster per a la seva ubicació en intempèrie, i hauran de complir les prestacions següents:

1.- Realitzaran la funció d'estabilitzar la tensió de subministrament i reduir la mateixa a fi d'obtenir l'estalvi preceptiu.

2.- No hauran d'estar fabricats amb autotransformadors, ja que aquests no aïllen el sistema de commutació del línia elèctrica.

3.- No hauran d'estar pilotats per triacs, altermistores o qualsevol element estàtic, ja que la durada d'aquests elements es veu afectada greument per descarregues atmosfèriques.

4.- Els mòduls hauran de ser independents uns d'altres, mecànica i elèctricament.

5.- Hauran d'estar refrigerats per convecció natural, mai forçada, ja que una ventilació forçada introdueix partícules de pols a l'interior y, en cas de estar protegit per un filtre, ocasioni l'inconvenient d'haver d'anar a revisar-ho periòdicament.

6.- Utilitzaran transformadors d'aïllament, en cap cas autotransformadors.

7.- Hauran de controlar marges de tensió a l'entrada que estiguin entre 204 i 246 volts.

8.- Mitjançant, com a mínim, 16 salts, hauran d'obtenir una tensió de 220V a l'eixida amb una precisió de l'1,7% o millor d'estabilització.

9.- Hauran d'anar equipats amb *bypass* independent en cada fase, amb el que es pugui seleccionar mitjançant el display de cada mòdul un estalvi parcial entre el 10 i el 30% durant la situació de *bypass* activat.

10.- Hauran d'anar equipats amb *bypass* independent en cada fase que pontegi l'entrada de cada fase amb la sortida.

11.- La rampa d'escalfament haurà de ser ajustable entre 200 i 220 volts.

12.- La tensió d'arrancada haurà de ser ajustable entre 200 i 220 volts.

13.- La rampa d'estalvi ha de ser de 9 salts seleccionables segons necessitats d'estalvi.





14.- Els mòduls hauran d'incloure un display de quars líquid de 2x16 en cada tensió, amb teclat

de funcions per a modificar paràmetres segons criteri. S'indicarà en el display, com a mínim, tensió d'entrada, tensió de sortida, intensitat, factor de potencia, temperatura en graus centígrads, valor del condensador per a la correcció de la potencia reactiva excessiva.

15.- Els displays hauran de ser retroiluminados.

16.- Hauran d'anar equipats amb port de comunicacions.

17.- Haurà de poder-se seleccionar el màxim nivell d'estalvi mitjançant el panell del display.

18.- Hauran de disposar d'un sistema d'autoprogramació d'estalvi amb 9 nivells, de manera que s'adeqüi a les diferents estacions de l'any.

19.- Hauran de disposar de selecció manual del nivell d'estalvi, per mig del panell situat en cada mòdul i a mes des del centre de control.

20.- Hauran de disposar d'un sistema de comunicacions que inclogui rellotge astronòmic programable mitjançant ordinador portàtil.

21.- Estaran preparats perquè inserint un sistema de comunicacions via GSM transmeti els valors elèctrics i les alarmes fins a la central, indicant a mes com a mínim, 16 alarmes que s'utilitzin per a detectar anomalies en els diversos mecanismes del quadre elèctric.



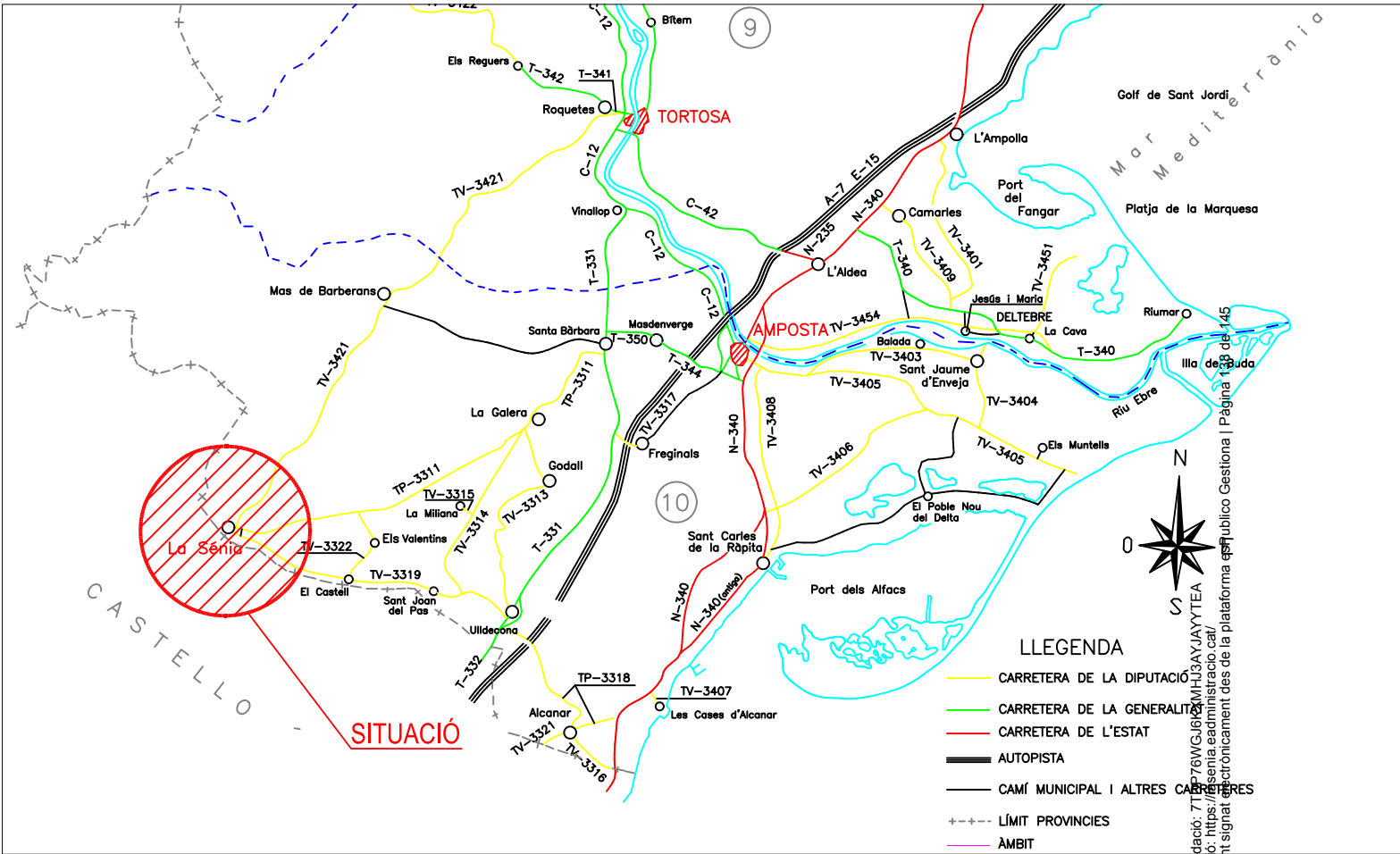


D. PLÀNOLS





Situació (sense escala)



Situació (escala 1:15000)



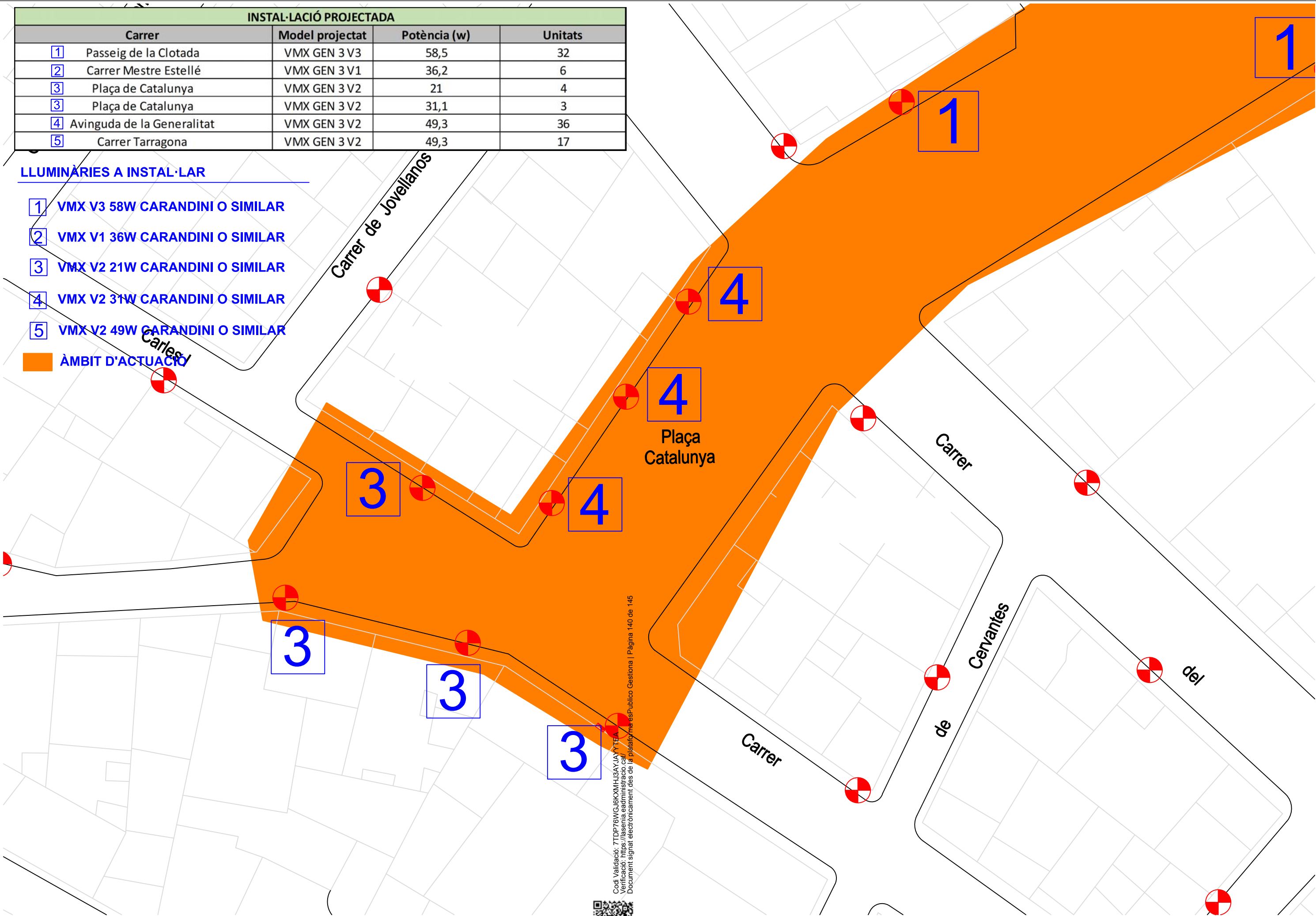
Emplaçament (escala 1:5000)

INSTAL·LACIÓ PROJECTADA				
Carrer	Model projectat	Potència (w)	Unitats	
1	Passeig de la Clotada	VMX GEN 3 V3	58,5	32
2	Carrer Mestre Estellé	VMX GEN 3 V1	36,2	6
3	Plaça de Catalunya	VMX GEN 3 V2	21	4
3	Plaça de Catalunya	VMX GEN 3 V2	31,1	3
4	Avinguda de la Generalitat	VMX GEN 3 V2	49,3	36
5	Carrer Tarragona	VMX GEN 3 V2	49,3	17

LLUMINÀRIES A INSTAL·LAR

- 1 VMX V3 58W CARANDINI O SIMILAR
- 2 VMX V1 36W CARANDINI O SIMILAR
- 3 VMX V2 21W CARANDINI O SIMILAR
- 4 VMX V2 31W CARANDINI O SIMILAR
- 5 VMX V2 49W CARANDINI O SIMILAR

ÀMBIT D'ACTUACIÓ



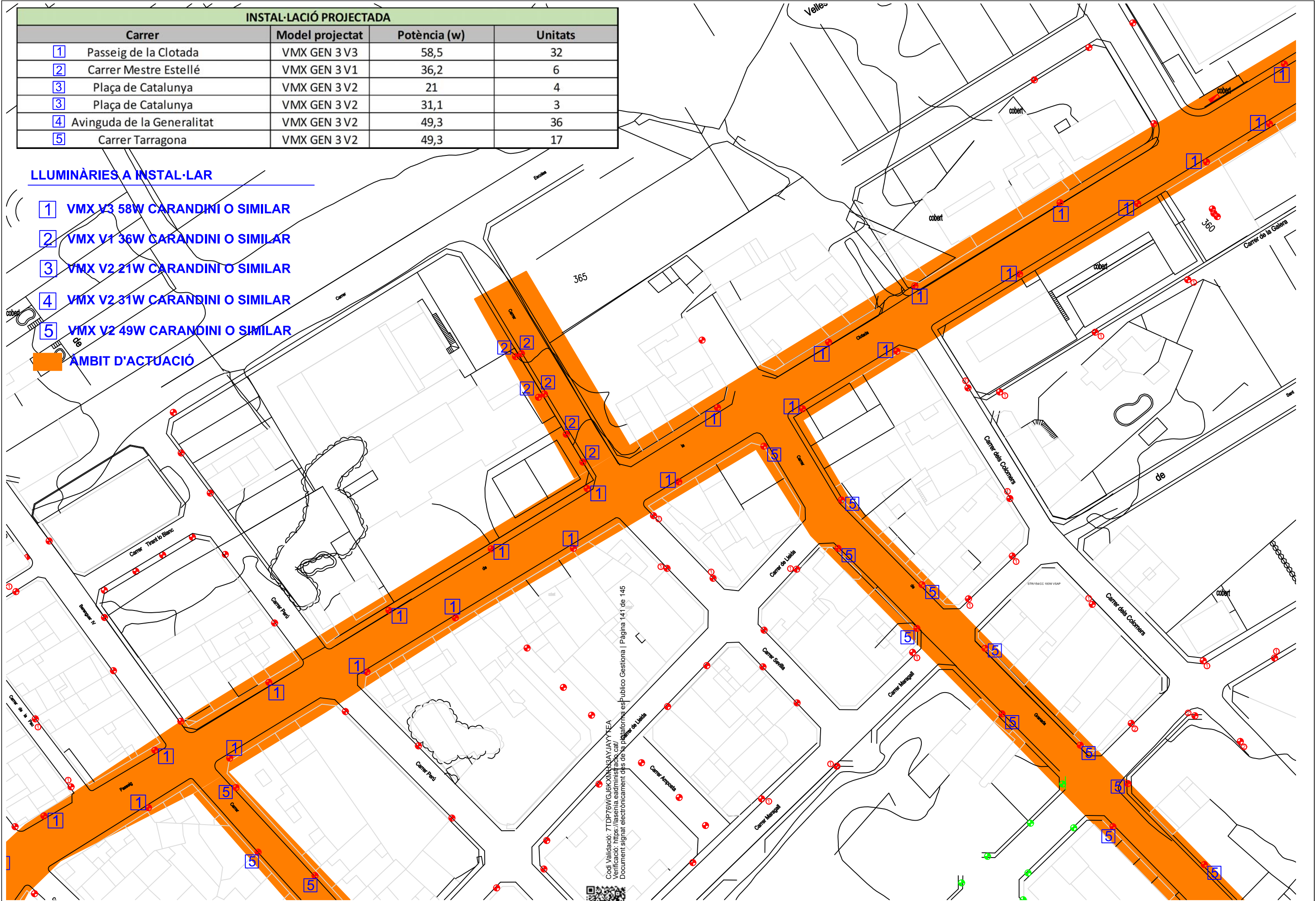
Codi Validació: 7TDP76WGJ6KXMHJ3AYJAYTEA
Verificació: <https://lasenia.eadministracio.cat/>
Document signat electrònicament des de la plataforma esPublico Gestiona | Pàgina 140 de 145

INSTAL·LACIÓ PROJECTADA			
Carrer	Model projectat	Potència (w)	Unitats
1 Passeig de la Clotada	VMX GEN 3 V3	58,5	32
2 Carrer Mestre Estellé	VMX GEN 3 V1	36,2	6
3 Plaça de Catalunya	VMX GEN 3 V2	21	4
3 Plaça de Catalunya	VMX GEN 3 V2	31,1	3
4 Avinguda de la Generalitat	VMX GEN 3 V2	49,3	36
5 Carrer Tarragona	VMX GEN 3 V2	49,3	17

LLUMINÀRIES A INSTAL·LAR

- 1
- VMX V3 58W CARANDINI O SIMILAR
- 2
- VMX V1 36W CARANDINI O SIMILAR
- 3
- VMX V2 21W CARANDINI O SIMILAR
- 4
- VMX V2 31W CARANDINI O SIMILAR
- 5
- VMX V2 49W CARANDINI O SIMILAR

AMBIT D'ACTUACIÓ



Codi Validació: 7TDP76WGJ6KXIN43JAYYYEA
Verificació: <https://senaia.eadmi.nissat.cat/>
Document signat electrònicament des de la plataforma esPublico Gestiona | Pàgina 141 de 145

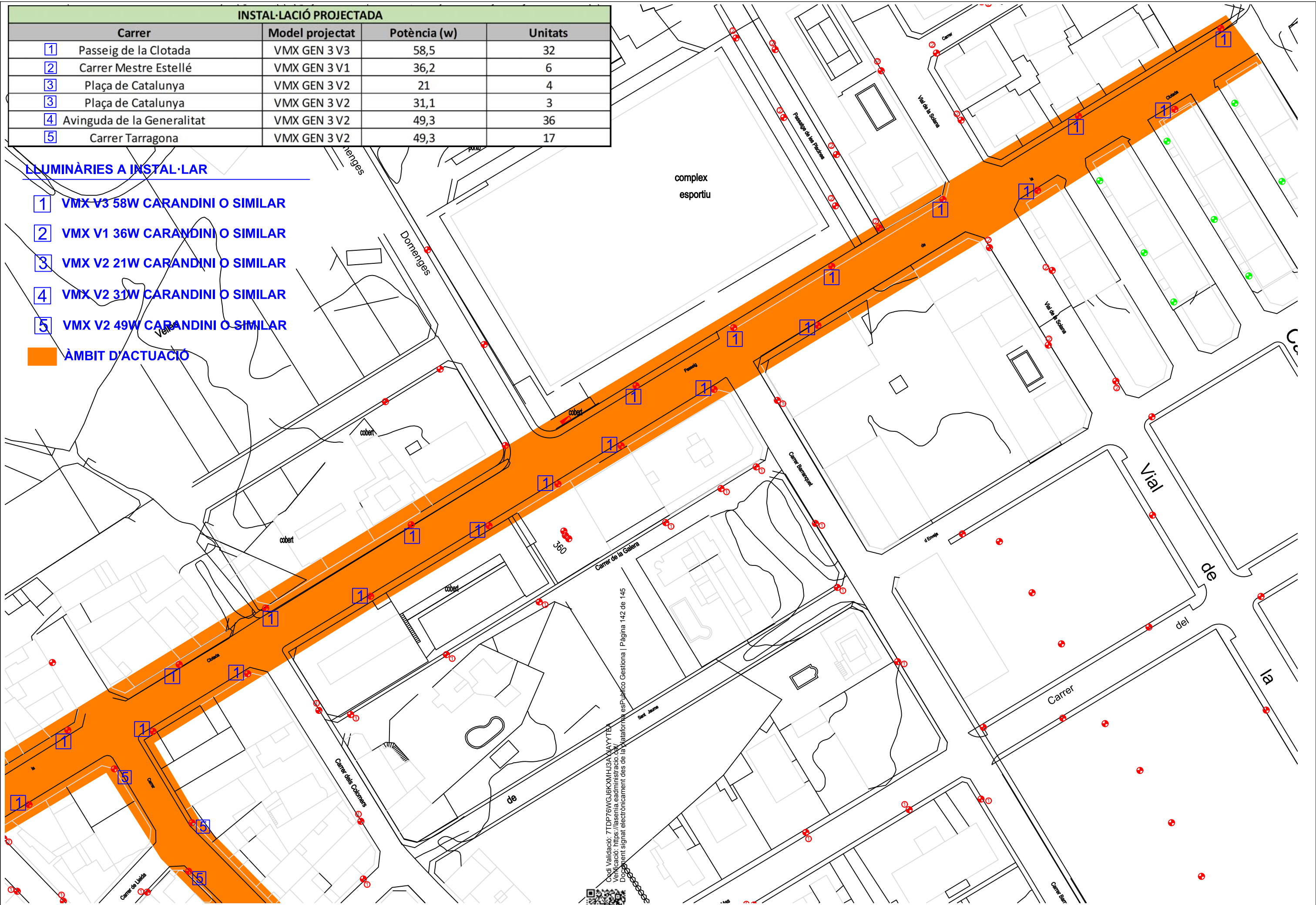


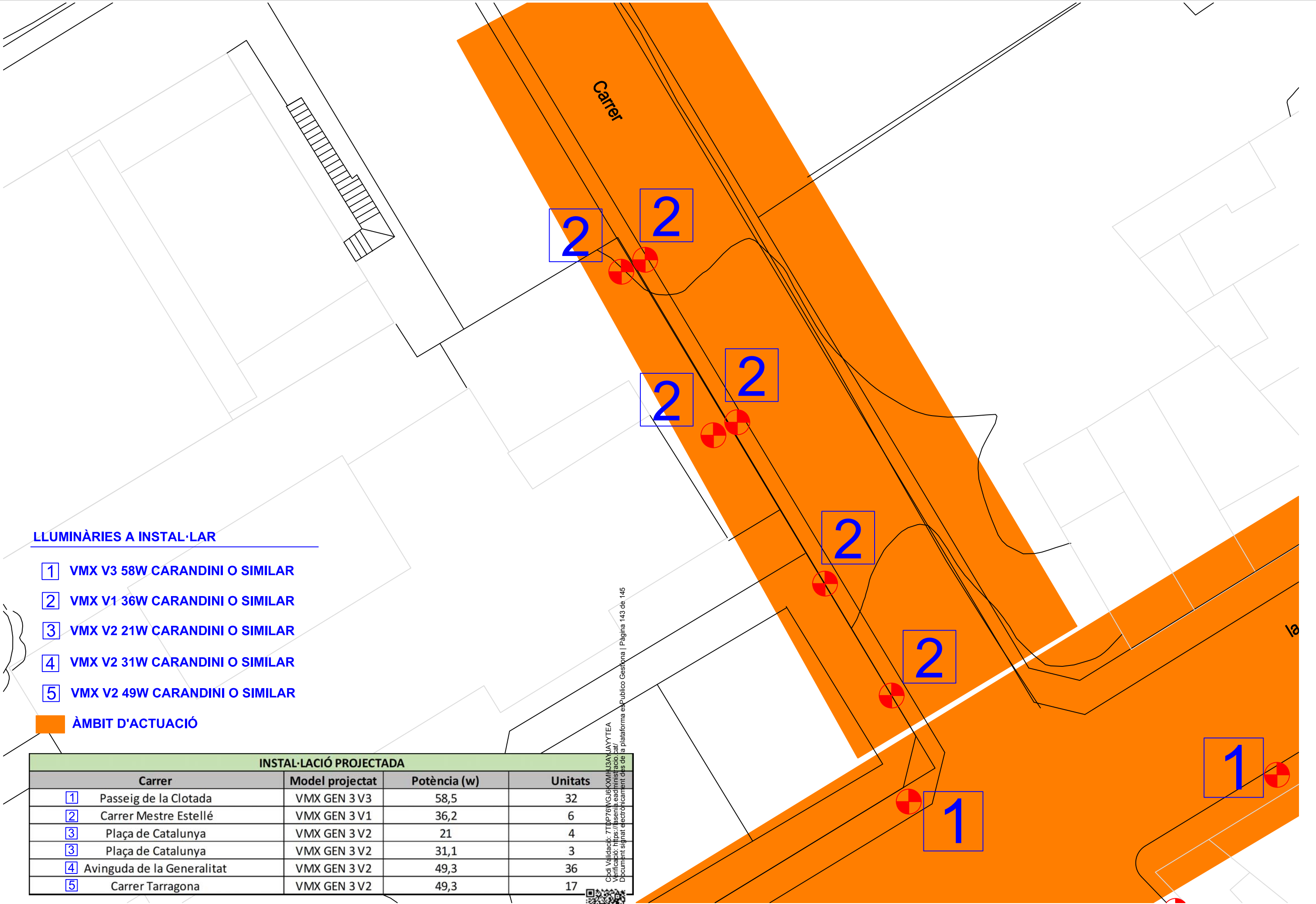
INSTAL·LACIÓ PROJECTADA			
Carrer	Model projectat	Potència (w)	Unitats
1 Passeig de la Clotada	VMX GEN 3 V3	58,5	32
2 Carrer Mestre Estellé	VMX GEN 3 V1	36,2	6
3 Plaça de Catalunya	VMX GEN 3 V2	21	4
3 Plaça de Catalunya	VMX GEN 3 V2	31,1	3
4 Avinguda de la Generalitat	VMX GEN 3 V2	49,3	36
5 Carrer Tarragona	VMX GEN 3 V2	49,3	17

LLUMINÀRIES A INSTAL·LAR

- 1 VMX V3 58W CARANDINI O SIMILAR
- 2 VMX V1 36W CARANDINI O SIMILAR
- 3 VMX V2 21W CARANDINI O SIMILAR
- 4 VMX V2 31W CARANDINI O SIMILAR
- 5 VMX V2 49W CARANDINI O SIMILAR

ÀMBIT D'ACTUACIÓ





LLUMINÀRIES A INSTAL·LAR

- 1 VMX V3 58W CARANDINI O SIMILAR
- 2 VMX V1 36W CARANDINI O SIMILAR
- 3 VMX V2 21W CARANDINI O SIMILAR
- 4 VMX V2 31W CARANDINI O SIMILAR
- 5 VMX V2 49W CARANDINI O SIMILAR

ÀMBIT D'ACTUACIÓ

INSTAL·LACIÓ PROJECTADA			
Carrer	Model projectat	Potència (w)	Unitats
1 Passeig de la Clotada	VMX GEN 3 V3	58,5	32
2 Carrer Mestre Estellé	VMX GEN 3 V1	36,2	6
3 Plaça de Catalunya	VMX GEN 3 V2	21	4
3 Plaça de Catalunya	VMX GEN 3 V2	31,1	3
4 Avinguda de la Generalitat	VMX GEN 3 V2	49,3	36
5 Carrer Tarragona	VMX GEN 3 V2	49,3	17

Codi Validació: 77DP76V6J6KXMHJ3AYJAYTEA
Verificació: https://sesia.es/verificacio/77DP76V6J6KXMHJ3AYJAYTEA
Document signat electrònicament des de la plataforma es Publico Gestiona | Pàgina 143 de 145

