

ANEJO Nº 5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE ALUMBRADO

Alumbrado Exterior Etxetxikiak

Abril 2021
MKP21-003 Rev.0 JAA/JAA

INDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ACTUACIONES PREVISTAS.....	2
1.2.1 Alumbrado exterior	2
1.2.2 Red de distribución de Iberdrola.....	2
1.3 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO LED	3
1.4 CANALIZACIONES	3
1.4.1 Alumbrado exterior	3
1.4.2 Red de distribución de Iberdrola.....	4
1.5 CABLEADO ELÉCTRICO.....	4
1.5.1 Alumbrado exterior	4
1.5.2 Red de distribución de Iberdrola.....	5
2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS	6
2.1 CÁLCULO DE SECCIONES DE CABLEADOS DE LA RED DE BAJA TENSIÓN	6
3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO CON EL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO EXTERIOR.....	14
3.1 REQUISITOS LUMÍNICOS	14
3.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	14
3.2.1 Cálculo de la eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior.....	14
3.2.2 Requisitos mínimos de eficiencia energética	15
3.2.3 Calificación energética de la instalación de alumbrado	16
3.2.4 Características lumínicas.....	16
3.3 FACTOR DE MANTENIMIENTO	17
3.3.1 Factor de depreciación del flujo luminoso de las lámparas (FDFL)	17
3.3.2 Factor de supervivencia de las lámparas (FSL).....	18
3.3.3 Factor de depreciación de las luminarias (FDLU)	18
3.4 SISTEMA DE ACCIONAMIENTO	18
3.5 SISTEMA DE REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO	18
3.6 PLAN DE MANTENIMIENTO	19
3.6.1 Reposición masiva de lámparas.....	19
3.6.2 Operaciones de limpieza de las luminarias	20
3.6.3 Trabajos de inspección y mediciones eléctricas	20
3.6.4 Determinación de costes de explotación y mantenimiento	21
4. CÁLCULOS LUMÍNICOS	23

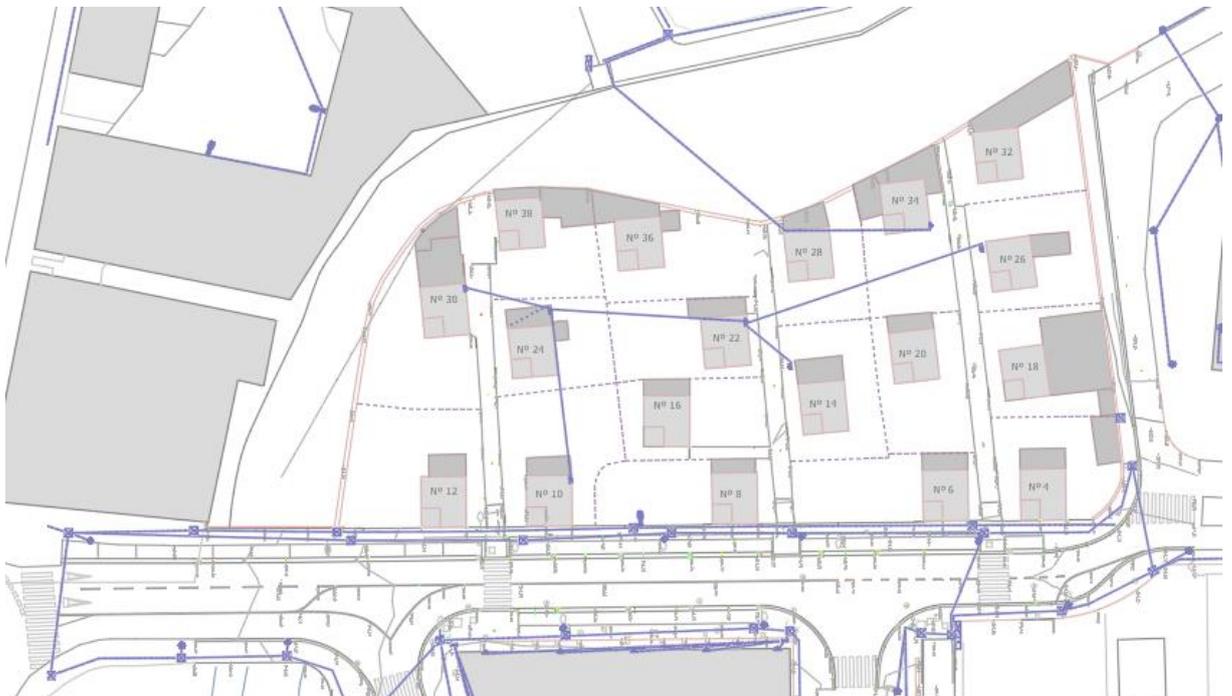
1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR

El objeto del presente Anexo es, por un lado, describir la instalación eléctrica proyectada para realizar la renovación del alumbrado exterior en el entorno de la urbanización Etxetxikiak de Arrasate, y presentar los cálculos eléctricos realizados para definir la sección de los diferentes cables de alimentación y justificar el cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado Exterior (RD 1890/2008).

Y, por otro lado, pormenorizar las actuaciones previstas para llevar a cabo el soterramiento tanto de los vanos aéreos existentes en la vía pública correspondientes a la red de distribución de Iberdrola para proporcionar el suministro eléctrico a las viviendas de la zona como de la acometida particular al interior de las mismas.

1.1 Introducción

Actualmente en el entorno de la urbanización se dispone de una instalación de alumbrado exterior con luminarias de vapor de sodio de alta presión instaladas en columnas de 7 m de altura en el vial principal y con luminarias del mismo tipo instaladas en las fachadas de las viviendas. Se adjunta a continuación unas imágenes que muestran la zona con las luminarias existentes:



Estas luminarias están alimentadas en la actualidad por medio de circuitos eléctricos que parte de un cuadro eléctrico ubicado en el vértice suroeste de Euskal Herriko Plaza.

Por otro lado, actualmente la distribución del suministro eléctrico a las viviendas de la zona se realiza través de una red de tendidos realizados mediante vanos aéreos, de manera que no se dispone de canalización soterrada por la zona para dicho fin.

1.2 Actuaciones previstas

1.2.1 Alumbrado exterior

Se prevé la realización de las modificaciones necesarias en los circuitos existentes en el cuadro eléctrico mencionado anteriormente para desconectar las luminarias ubicadas en ambos márgenes de la Calle Etxetxikiak.

Una vez ejecutadas las tareas de desconexión, se prevé realizar las maniobras y los trabajos necesarios para posibilitar la instalación de dos circuitos de alumbrado nuevos para abastecer la zona objeto del proyecto.

Una de ellas permitirá la conexión de la red de alumbrado del vial principal, en la que en el margen oriental se mantendrán las columnas, cambiándose únicamente las luminarias, y en el margen occidental se mantendrán las columnas, pero se cambiarán de ubicación y se instalarán nuevas luminarias.

Por otro lado, se prevé la ejecución de nuevas canalizaciones y la instalación de nuevas columnas y luminarias en el entorno de las viviendas de la urbanización y, por ello, se pretende instalar de un circuito nuevo de alumbrado en dicha zona.

1.2.2 Red de distribución de Iberdrola

Se dispondrá de una nueva red soterrada que parte de un Centro de Transformación ubicado al comienzo de la Avenida de Deba y que permitirá el abastecimiento eléctrico de todas y cada una de las viviendas de la urbanización.

Para ello se colocará una nueva caja de protección y medida directa empotrada en un nuevo murete a instalar en los vallados que limitan las fincas de cada vivienda. Desde cada CPM se tenderá un cable que llegará hasta el cuadro eléctrico instalado en el interior de las viviendas.

Se prevé la construcción de canalización soterrada para la eliminación de los vanos aéreos para el abastecimiento eléctrico de la zona correspondientes a Iberdrola Distribución y que permitirá conectar en primer lugar con la CPM prevista en el exterior de cada vivienda y luego con los cuadros eléctricos ubicados en su interior.

Para ello se han dado de alta un expediente con Iberdrola, con nº de referencia 9039789568, indicando el objetivo y las actuaciones propuestas para ello.

1.3 Instalación de alumbrado LED

Se proyecta la instalación de nuevas luminarias en dos zonas diferenciadas: por una parte, se instalarán nuevas luminarias en columnas existentes en el vial principal. En la acera este se mantendrán las columnas en la misma ubicación y se renovarán las luminarias; en la acera oeste, por su parte, se mantendrán las columnas pero se cambiarán de ubicación, instalando en ellas luminarias nuevas.

Por otra parte, se colocarán nuevas luminarias en columnas de 6m de altura en la zona de las viales secundarias ubicadas en la zona de las viviendas.

Se dispondrá de las siguientes luminarias:

- ✓ Columnas existentes en vial principal de 7m de altura con 1 luminaria de 5.078 lúmenes de flujo luminoso y 35 W de potencia.
- ✓ Columna de 6m de altura con 1 luminaria de 3.350 lúmenes de flujo luminoso y 24 W de potencia.

Las nuevas columnas irán ancladas a las nuevas cimentaciones construidas realizando nuevos anclajes con pernos M18x500mm.

1.4 Canalizaciones

1.4.1 Alumbrado exterior

Se renovará la acera oeste de la calle Etxetxikiak y por tanto se renovará por completo la canalización subterránea instalando nuevos tubos de 110 mm de diámetro según número indicado en planos.

Se colocarán arquetas de 60 cm x 60 cm en los cruces de calzada y arqueta de 40 cm x 40 cm en cada columna de alumbrado, para registrar el cable y derivar a la columna.

Se instalará una pica de puesta a tierra cada 5 columnas de alumbrado para reforzar la red de tierra que parte del cuadro eléctrico

1.4.2 *Red de distribución de Iberdrola*

Se prevé la construcción de nuevas canalizaciones compuestas por 2 tuberías de TPC de 160 mm y de arquetas homologadas por Iberdrola por todo el ámbito de trabajo.

Por una parte, se cuenta con canalizaciones generales a ejecutar para eliminar los vanos aéreos que actualmente se encuentran por toda la urbanización.

Por otra parte, se prevé realizar las instalaciones y los ajustes necesarios para posibilitar el abastecimiento eléctrico de las viviendas a través de las nuevas canalizaciones soterradas en el vial principal y en los tres viales secundarias de la zona.

Para ello se prevé la ejecución de canalizaciones de 2x160 desde las arquetas hasta las ubicaciones de las CPM.

Desde las CPM se ejecutarán tramos de zanja por la tierra de los jardines de cada vivienda para llegar a fachada para posibilitar la conexión con los cuadros eléctricos existentes en el interior de ellas.

1.5 **Cableado eléctrico**

1.5.1 *Alumbrado exterior*

Se proyecta la ejecución de cableado mediante conductores de cobre RV-K 0,6/1 kV, 4x16 mm² en canalización enterrada entre el cuadro eléctrico y las luminarias.

Se modificarán el cuadro eléctrico existente de manera que las luminarias se desconectarán de los circuitos de los que se alimenta actualmente y se prevé la instalación de dos nuevos circuitos de alumbrado que abarcarán toda la zona de estudio.

Se realizará el tendido del siguiente cableado eléctrico:

- ✓ Nuevo circuito C1: se trata del circuito eléctrico que alimentará las dos márgenes de la carretera que discurre por la Calle Etxetxikiak, parte del ámbito de actuación de la obra. Se trata de un circuito eléctrico nuevo, de manera que se desinstalará toda la red actualmente existente en la zona.
- ✓ Nuevo circuito C2: se trata del circuito eléctrico que alimentará la zona interior de la urbanización, la correspondiente a las viviendas y los tres viales secundarios. También se trata de un circuito eléctrico nuevo, de manera que se desinstalará toda la red actualmente existente en la zona.

El cable de tierra será H07V-K 750 V 1x16 mm² e irá conectado al terminal de puesta a tierra de cada columna y a la pica de puesta a tierra en las arquetas de registro que la dispongan.

No se realizarán empalmes en las arquetas y las derivaciones se realizarán desde las cajas de registro colocadas en el interior de la columna de alumbrado detrás de la puerta de acceso a unos 30 cm del suelo. En el interior de la columna se tenderá una manguera RV-K 3x2,5 mm² desde la caja hasta la placa LED de la luminaria.

1.5.2 *Red de distribución de Iberdrola*

Se proyecta el tendido de cables eléctricos para cumplir con las indicaciones establecidas por Iberdrola y que permitirá llegar a cada una de las viviendas.

Se tenderá un cable de aluminio XZ1-S 3x240mm² + N (1x150 mm²) desde el CT hasta los CPM.

Además, desde cada CPM hasta cada cuadro eléctrico de vivienda se instalará cable de cobre RZ1-K 3x16mm².

2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

2.1 Cálculo de secciones de cableados de la red de baja tensión

Las expresiones empleadas para el cálculo de las líneas eléctricas de alimentación de la red de Baja Tensión han sido las siguientes:

Datos eléctricos

V = Tensión de servicio

Tc = Tipo de corriente:

Corriente alterna trifásica: 400 V

Corriente alterna monofásica: 230 V

Corriente continua: 12 V

Sistema Neutro (según ITC-BT-08):

TT = Neutro directo a tierra y protección a tierra distinta del neutro

TNC = Neutro directo a tierra y protección con el cable de neutro

TNS = Neutro directo a tierra y protección con cable distinto al neutro

IT = Sin neutro y masas directamente a tierra

PF = Potencia Parcial (W).

PT = Potencia total (W).

fa = Factor de arranque.

fs = Factor de simultaneidad.

cos φ = Factor de potencia.

PFC = Potencia de cálculo parcial (VA):

$$P_{FC} = \frac{P_F * f_a * f_s}{\cos \varphi}$$

$$P_C = \frac{P_T * f_a * f_s}{\cos \varphi}$$

PC = Potencia de cálculo total (VA):

IFT = Intensidad teórica parcial por fase (A):

$$I_{FT} = \frac{P_{FC}}{\sqrt{3} * V}$$

Corriente alterna trifásica (400 V):

$$I_{FT} = \frac{P_{FC}}{V}$$

Corriente alterna monofásica (230 V):

$$I_{FT} = \frac{P_{FC}}{V}$$

Corriente continua (12 V):

$$I_{FTH} = \frac{I_{FT}}{\eta_1}$$

IFTH = Intensidad teórica parcial por cada hilo de cada fase:

Circuito: tipo de configuración de la línea

Lineal

Mallada

IT = Intensidad total real por fase (A):

Si el circuito es de tipo lineal:

$$I_T = \frac{P_C}{\sqrt{3} * V}$$

Corriente alterna trifásica (400 V):

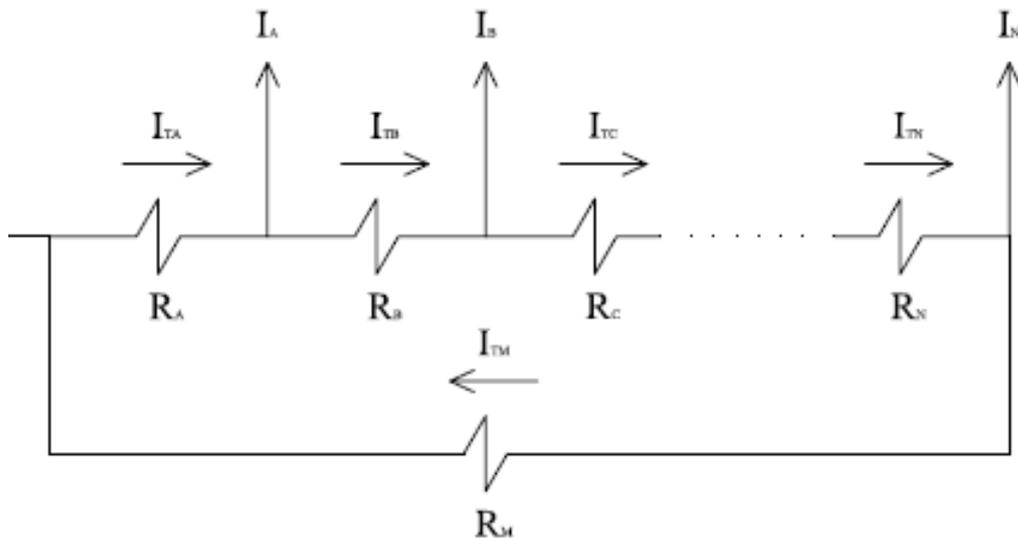
$$I_T = \frac{P_C}{V}$$

Corriente alterna monofásica (230 V):

$$I_T = \frac{P_C}{V}$$

Corriente continua (12 V):

Si el circuito es mallado: se aplica la teoría de circuitos y las leyes de Kirchhoff.



Dado que: $V = I_{TA} * R_{TA} = -I_{TB} * R_B - I_{TC} * R_C - \dots - I_{TM} * R_M$

$$I_{TA} = \frac{R_M * (I_A + I_B + \dots + I_N) + R_C * (I_A + I_B) + R_B * I_A}{(R_A + R_B + R_C + \dots + R_M)}$$

$$I_{TB} = I_{TA} - I_A$$

$$I_{TC} = I_{TA} - I_A - I_B$$

$$I_{TM} = I_{TA} - I_A - I_B - \dots - I_N$$

ITH = Intensidad total real por cada hilo de cada fase: $I_{TH} = \frac{I_T}{\eta_1}$

Datos cableado

TAG = Tipo de agrupación del cableado

Cable unipolar.

Cable bipolar.

Cable tripolar.

Cable tetrapolar.

TAS = Tipo de aislamiento del cable

PVC = Policloruro de vinilo

EPR = Etileno propileno

XLPE = Polietileno reticulado

TCA = Tipo de aislamiento y cubierta del cable

H05VV-k = Cable con aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo 300/500V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5

H05RV-k: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo 300/500V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

H05RZ1-k: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos 300/500V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

H05SZ1-k: Cable con aislamiento de silicona tipo TI-7 y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos 300/500V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

H07VV-k: Cable con aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo 450/750V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

H07RV-k: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo 450/750V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

H07RZ1-k: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos 450/750V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

H07SZ1-k: Cable con aislamiento de silicona tipo TI-7 y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos 450/750V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

VV-k: Cable con aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo 0,6/1kV sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

RV-k: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo 0,6/1kV sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

RZ1-k: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos 0,6/1kV sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

SZ1-k: Cable con aislamiento de silicona tipo EI-2 y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos 0,6/1kV sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

TCO = Tipo de material del conductor:

Cobre

Aluminio

Aluminio-Acero

σ = Conductividad del conductor:

Cobre = 56 m/(Ω /mm²)

Aluminio = 35 m/(Ω /mm²)

Aluminio-Acero = 28 m/(Ω /mm²)

η_1 = Número hilos por fase.

SF = Sección comercial de las fases (mm²).

η_2 = Número hilos por neutro.

SN = Sección comercial del neutro (mm²).

SPE = Sección comercial del cable de protección (mm²): Según tabla 2 ITC-BT-18.

Para las líneas de alumbrado exterior se tendrá en cuenta la ITC-BT-09

L = Longitud del cableado (m)

R = Resistencia (W).

Comprobación de la longitud máxima del cable protegido:

Im = Valor mínimo de sobreintensidad o valor de disparo magnético del interruptor automático

Ksec = Coeficiente según el cable

S<95mm² - k=1

S=120 mm² - k=0,9

S=150 mm² - k=0,85

S=240 mm² - k=0,75

m = relación fase/neutro:

$$m = \frac{\eta_1 * S_F}{\eta_2 * S_N}$$

K_{par} = Coeficiente según el número cables en paralelo por fase

$$\eta_1 = 1 - K_4 = 1$$

$$\eta_1 = 2 - K_4 = 2$$

$$\eta_1 = 3 - K_4 = 2,65$$

$$\eta_1 = 4 - K_4 = 3$$

$$\eta_1 = 5 - K_4 = 3,2$$

$$\eta_1 = 6 - K_4 = 3,33$$

Z_T = Impedancia del tramo (Ω).

$$Z_T = \frac{L}{S_F * n_1 * \sigma}$$

Z_A = Impedancia acumulada (Ω).

$I_{cc \text{ mín}}$ = Valor mínimo de cortocircuito para garantizar la protección magnética, según IEC364:

$I_{cc \text{ mín}} > I_m$.

$$I_{cc \text{ mín}} = \frac{0,8 * V * K_{sec c} * K_{par}}{1,5 * (1 + m) * 1,2 * Z_A}$$

Cálculo por intensidad máxima admisible

TIN = Tipo de instalación del cableado:

Directamente enterrados

Instalación al aire

Canalización enterrada

TTE = Temperatura del terreno (°C).

RTE = Resistencia térmica del terreno (Km/W).

PCA = Profundidad del cableado (m).

TAM = Temperatura ambiente (°C).

fc1 = Factor de corrección por Temperatura de terreno (Tabla 6 ITC-BT-07).

fc2 = Factor de corrección por Resistencia térmica del terreno (Tabla 7 ITC-BT-07).

fc3 = Factor de corrección por Agrupación del cableado (ITC-BT-07).

fc4 = Factor de corrección por Profundidad del cableado (Tabla 9 ITC-BT-07).

fc5 = Factor de corrección por Temperatura ambiente (Tabla 13 ITC-BT-07).

ImaxT= Intensidad máxima admisible teórica del cable (A).

ImaxRH= Intensidad máxima admisible real por hilo (A).

$$I_{maxRH} = fc1 * fc2 * fc3 * fc4 * fc5 * I_{maxT}$$

ImaxRT= Intensidad máxima admisible real por fase

$$I_{maxRT} = I_{maxT} * n_1$$

Cálculo por caída de tensión admisible

emax=Caída de tensión máxima (V).

er=Caída de tensión real (V).

Corriente alterna Trifásica

$$e_r = \sqrt{3} * I_r * \left[\left(\frac{L * \cos\varphi}{\sigma * s_F * n_1} \right) + \left(\frac{X_u * L * \text{sen}\varphi}{1000 * n_1} \right) \right]$$

Corriente alterna Monofásica

$$e_r = 2 * I_r * \left[\left(\frac{L * \cos\varphi}{\sigma * s_F * n_1} \right) + \left(\frac{X_u * L * \text{sen}\varphi}{1000 * n_1} \right) \right]$$

$$e_r = 2 * I_r * \left[\left(\frac{L * \cos \varphi}{\sigma * s_F * n_1} \right) + \left(\frac{X_u * L * \sin \varphi}{1000 * n_1} \right) \right]$$

Corriente continua

e_{ra} =Caída de tensión real acumulada (V).

A continuación se adjuntan los resultados obtenidos:

DATOS CIRCUITO			DATOS ELECTRICOS				DATOS CABLEADO														CÁLCULO POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE							CÁLCULO POR CAIDA DE														
CIRCUITO	TRAMO		TENSION (V)	T _C	P _F (W)	P _T (W)	Selección Tipo Cableado										Comprobación de longitud máxima de cable protegido contra contactos indirectos							CALIBRE PROTECCION	T _{IN}	T _{TE} (°C)	R _{TE} (km/W)	P _{CA} (m)	T _{AM} (°C)	I _{max T} (A)	I _{max RH} (A)	I _{max RT} (A)	e _{max}		e _r		e _{fa}					
	ORIGEN	DESTINO					T _{AG}	T _{AS}	T _{CA}	T _{CO}	σ	n ₁	S _F (mm ²)	n ₂	S _N (mm ²)	S _{PE} (mm ²)	Cable	L (m)	R (Ω)	I _m	k _{SEC}	m	k _{par}										Z _T (Ω)	Z _A (Ω)	I _{cc min} (A)	(%)	(V)	(V)	(%)			
C1	CE	C1.1	400	Corriente Alterna Trifásica		385,00	Cable unipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	16,00	1	16,00	16,00	1x3x16+1x16+1x16T mm2	3	0,0033	5	80	1,00	1,00	1,000	0,003	0,003	38229,33	IV	16	Canalización enterrada	25,00	1,00	0,70	40,00	125,00	90,00	90,00	3,0	12,00	0,01	0,01	0,00
	C1.1	C1.2	400	Corriente Alterna Trifásica		35,00	Cable unipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	16,00	1	16,00	16,00	1x3x16+1x16+1x16T mm2	8	0,0089	5	80	1,00	1,00	1,000	0,009	0,012	10426,18	IV	16	Canalización enterrada	25,00	1,00	0,70	40,00	125,00	90,00	90,00	3,0	12,00	0,00	0,01	0,00
	C1.2	L-C1.2	230	Corriente Alterna Monofásica	35,00	35,00	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	2,50	1	2,50	2,50	2G2,5 mm2	10	0,0714	5	50	1,00	1,00	1,000	0,071	0,084	879,27	II	10	Instalación al aire	25,00	1,00	0,70	40,00	30,63	27,56	27,56	3,0	6,90	0,04	0,05	0,02
	C1.1	C1.3	400	Corriente Alterna Trifásica		35,00	Cable unipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	16,00	1	16,00	16,00	1x3x16+1x16+1x16T mm2	20	0,0223	5	80	1,00	1,00	1,000	0,022	0,026	4986,43	IV	16	Canalización enterrada	25,00	1,00	0,70	40,00	125,00	90,00	90,00	3,0	12,00	0,00	0,01	0,00
	C1.3	L-C1.3	230	Corriente Alterna Monofásica	35,00	35,00	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	2,50	1	2,50	2,50	2G2,5 mm2	10	0,0714	5	50	1,00	1,00	1,000	0,071	0,097	758,00	II	10	Instalación al aire	25,00	1,00	0,70	40,00	30,63	27,56	27,56	3,0	6,90	0,04	0,05	0,02
	C1.1	C1.4	400	Corriente Alterna Trifásica		315,00	Cable unipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	16,00	1	16,00	16,00	1x3x16+1x16+1x16T mm2	16	0,0179	5	80	1,00	1,00	1,000	0,018	0,021	6036,21	IV	16	Canalización enterrada	25,00	1,00	0,70	40,00	125,00	90,00	90,00	3,0	12,00	0,03	0,03	0,01
	C1.4	L-C1.4	230	Corriente Alterna Monofásica	35,00	35,00	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	2,50	1	2,50	2,50	2G2,5 mm2	10	0,0714	5	50	1,00	1,00	1,000	0,071	0,093	794,53	II	10	Instalación al aire	25,00	1,00	0,70	40,00	30,63	27,56	27,56	3,0	6,90	0,04	0,07	0,03
	C1.4	C1.5	400	Corriente Alterna Trifásica		280,00	Cable unipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	16,00	1	16,00	16,00	1x3x16+1x16+1x16T mm2	22	0,0246	5	80	1,00	1,00	1,000	0,025	0,046	2797,27	IV	16	Canalización enterrada	25,00	1,00	0,70	40,00	125,00	90,00	90,00	3,0	12,00	0,03	0,07	0,02
	C1.5	L-C1.5	230	Corriente Alterna Monofásica	35,00	35,00	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	2,50	1	2,50	2,50	2G2,5 mm2	10	0,0714	5	50	1,00	1,00	1,000	0,071	0,117	628,05	II	10	Instalación al aire	25,00	1,00	0,70	40,00	30,63	27,56	27,56	3,0	6,90	0,04	0,10	0,05
	C1.5	C1.6	400	Corriente Alterna Trifásica		245,00	Cable unipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	16,00	1	16,00	16,00	1x3x16+1x16+1x16T mm2	24	0,0268	5	80	1,00	1,00	1,000	0,027	0,073	1764,43	IV	16	Canalización enterrada	25,00	1,00	0,70	40,00	125,00	90,00	90,00	3,0	12,00	0,03	0,10	0,02
	C1.6	L-C1.6	230	Corriente Alterna Monofásica	35,00	35,00	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	2,50	1	2,50	2,50	2G2,5 mm2	10	0,0714	5	50	1,00	1,00	1,000	0,071	0,144	511,21	II	10	Instalación al aire	25,00	1,00	0,70	40,00	30,63	27,56	27,56	3,0	6,90	0,04	0,14	0,06
	C1.6	C1.7	400	Corriente Alterna Trifásica		210,00	Cable unipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	16,00	1	16,00	16,00	1x3x16+1x16+1x16T mm2	20	0,0223	5	80	1,00	1,00	1,000	0,022	0,095	1349,27	IV	16	Canalización enterrada	25,00	1,00	0,70	40,00	125,00	90,00	90,00	3,0	12,00	0,02	0,12	0,03
C1.7	L-C1.7	230	Corriente Alterna Monofásica	35,00	35,00	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	2,50	1	2,50	2,50	2G2,5 mm2	10	0,0714	5	50	1,00	1,00	1,000	0,071	0,166	442,59	II	10	Instalación al aire	25,00	1,00	0,70	40,00	30,63	27,56	27,56	3,0	6,90	0,04	0,16	0,07	
C1.7	C1.8	400	Corriente Alterna Trifásica		175,00	Cable unipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	16,00	1	16,00	16,00	1x3x16+1x16+1x16T mm2	28	0,0313	5	80	1,00	1,00	1,000	0,031	0,126	1014,94	IV	16	Canalización enterrada	25,00	1,00	0,70	40,00	125,00	90,00	90,00	3,0	12,00	0,03	0,14	0,04	
C1.8	L-C1.8	230	Corriente Alterna Monofásica	35,00	35,00	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	2,50	1	2,50	2,50	2G2,5 mm2	10	0,0714	5	50	1,00	1,00	1,000	0,071	0,198	372,57	II	10	Instalación al aire	25,00	1,00	0,70	40,00	30,63	27,56	27,56	3,0	6,90	0,04	0,18	0,08	
C1.8	C1.9	400	Corriente Alterna Trifásica		140,00	Cable unipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	16,00	1	16,00	16,00	1x3x16+1x16+1x16T mm2	22	0,0246	5	80	1,00	1,00	1,000	0,025	0,151	849,54	IV	16	Canalización enterrada	25,00	1,00	0,70	40,00	125,00	90,00	90,00	3,0	12,00	0,02	0,16	0,04	
C1.9	L-C1.9	230	Corriente Alterna Monofásica	35,00	35,00	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	2,50	1	2,50	2,50	2G2,5 mm2	10	0,0714	5	50	1,00	1,00	1,000	0,071	0,222	331,38	II	10	Instalación al aire	25,00	1,00	0,70	40,00	30,63	27,56	27,56	3,0	6,90	0,04	0,20	0,09	
C1.9	C1.10	400	Corriente Alterna Trifásica		105,00	Cable unipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	16,00	1	16,00	16,00	1x3x16+1x16+1x16T mm2	92	0,1027	5	80	1,00	1,00	1,000	0,103	0,253	505,23	IV	16	Canalización enterrada	25,00	1,00	0,70	40,00	125,00	90,00	90,00	3,0	12,00	0,05	0,21	0,05	
C1.10	L-C1.10	230	Corriente Alterna Monofásica	35,00	35,00	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	2,50	1	2,50	2,50	2G2,5 mm2	10	0,0714	5	50	1,00	1,00	1,000	0,071	0,325	226,62	II	10	Instalación al aire	25,00	1,00	0,70	40,00	30,63	27,56	27,56	3,0	6,90	0,04	0,25	0,11	
C1.10	C1.11	400	Corriente Alterna Trifásica		70,00	Cable unipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	16,00	1	16,00	16,00	1x3x16+1x16+1x16T mm2	17	0,019	5	80	1,00	1,00	1,000	0,019	0,272	470,03	IV	16	Canalización enterrada	25,00	1,00	0,70	40,00	125,00	90,00	90,00	3,0	12,00	0,01	0,22	0,05	
C1.11	L-C1.11	230	Corriente Alterna Monofásica	35,00	35,00	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	2,50	1	2,50	2,50	2G2,5 mm2	10	0,0714	5	50	1,00	1,00	1,000	0,071	0,344	214,11	II	10	Instalación al aire	25,00	1,00	0,70	40,00	30,63	27,56	27,56	3,0	6,90	0,04	0,26	0,11	
C1.11	C1.12	400	Corriente Alterna Trifásica		35,00	Cable unipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	16,00	1	16,00	16,00	1x3x16+1x16+1x16T mm2	26	0,029	5	80	1,00	1,00	1,000	0,029	0,301	424,77	IV	16	Canalización enterrada	25,00	1,00	0,70	40,00	125,00	90,00	90,00	3,0	12,00	0,00	0,22	0,06	
C1.12	L-C1.12	230	Corriente Alterna Monofásica	35,00	35,00	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	2,50	1	2,50	2,50	2G2,5 mm2	10	0,0714	5	50	1,00	1,00	1,000	0,071	0,373	197,44	II	10	Instalación al aire	25,00	1,00	0,70	40,00	30,63	27,56	27,56	3,0	6,90	0,04	0,26	0,11	
C2	CE	C2.1	400	Corriente Alterna Trifásica		216,00	Cable unipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	16,00	1	16,00	16,00	1x3x16+1x16+1x16T mm2	16	0,0179	5	80	1,00	1,00	1,000	0,018	0,018	7168,00	IV	16	Canalización enterrada	25,00	1,00	0,70	40,00	125,00	90,00	90,00	3,0	12,00	0,02	0,02	0,00
	C2.1	C2.2	400	Corriente Alterna Trifásica		72,00	Cable unipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	16,00	1	16,00	16,00	1x3x16+1x16+1x16T mm2	10	0,0112	5	80	1,00	1,00	1,000	0,011	0,029	4411,08	IV	16	Canalización enterrada	25,00	1,00	0,70	40,00	125,00	90,00	90,00	3,0	12,00	0,00	0,02	0,01
	C2.2	L-C2.2	230	Corriente Alterna Monofásica	24,00	24,00	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	2,50	1	2,50	2,50	2G2,5 mm2	8	0,0571	5	50	1,00	1,00	1,000	0,057	0,086	854,22	II	10	Instalación al aire	25,00	1,00	0,70	40,00	30,63	27,56	27,56	3,0	6,90	0,02	0,04	0,02
	C2.2	C2.3	400	Corriente Alterna Trifásica		48,00	Cable unipolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	16,00	1	16,00	16,00	1x3x16+1x16+1x16T mm2	18	0,0201	5	80	1,00	1,00	1,000	0,020	0,049	2606,55	IV	16	Canalización enterrada	25,00	1,00	0,70	40,00	125,00	90,00	90,00	3,0	12,00	0,00	0,03	0,01
	C2.3	L-C2.3	230	Corriente Alterna Monofásica																																						

3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO CON EL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO EXTERIOR

El objeto de este apartado es justificar el cumplimiento de las exigencias indicadas en el Real decreto 1890/2008, de 14 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 y EA-07.

3.1 Requisitos lumínicos

El nivel máximo de alumbrado que debe disponer la Urbanización Etxetxikiak se especifica en el Real decreto 1890/2008, de 14 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 y EA-07.

Según la ITC-EA-02, del citado Reglamento, la zona a alumbrar se clasifica de la siguiente manera:

- ✓ Clasificación: B, de moderada velocidad ($30 < V < 50$ km/h)
- ✓ Situación de proyecto: B1 con $IMD > 7.000$
- ✓ Clase de alumbrado: ME2

La clase ME2 corresponde con un nivel de luminancia media de $1,5$ cd/m², lo que equivale con $22,5$ lux.

En la zona se proyecta un conjunto de luminarias que ofrece una luminancia media de 23 lux, por lo cual dicho valor entra dentro de los valores permitidos.

En el apartado de anexos se adjuntan los cálculos de los niveles de alumbrado proyectados para la zona objeto del estudio:

3.2 Eficiencia energética

3.2.1 *Cálculo de la eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior*

Según la ITC-EA-01 del RD 1890/2008, la eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada:

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$$

Siendo:

ε : eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ($m^2 \cdot \text{lux}/W$).

P: potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W).

S: superficie iluminada (m^2).

E_m : iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux).

La eficiencia energética de la instalación de alumbrado es:

$$\varepsilon = 1.571,06 \cdot 23 / 566 = 63,84 \text{ m}^2 \cdot \text{lux}/W$$

3.2.2 Requisitos mínimos de eficiencia energética

El alumbrado objeto del proyecto se trata de un alumbrado vial funcional, y tal y como se indica en la tabla 1 – “Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional”, adjunta, se deben cumplir con unos valores de eficiencia energética mínima, según la iluminancia media en servicio:

Tabla 1 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{m^2 \cdot \text{lux}}{W}\right)$
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

La eficiencia energética mínima para la instalación de alumbrado exterior proyectada es de $20 \text{ m}^2 \cdot \text{lux}/W$ y disponemos de una eficiencia energética de $63,84 \text{ m}^2 \cdot \text{lux}/W$.

Tal y como se puede comprobar, se superan ampliamente los valores de eficiencia energética mínimos exigidos por la normativa.

3.2.3 *Calificación energética de la instalación de alumbrado*

Las instalaciones de alumbrado exterior se califican en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética (I_{ε}) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ε) y el valor de la eficiencia energética de referencia (ε_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se obtiene de la tabla 3 de la Instrucción Técnica Complementario ITC-EA-01.

$$I_{\varepsilon} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

Para nuestra instalación en concreto, el índice de eficiencia energética es:

$$I_{\varepsilon} = \varepsilon / \varepsilon_R = 63,84 / 44 = 1.45$$

La calificación energética de la instalación de alumbrado es: A.

3.2.4 *Características lumínicas*

3.2.4.1 *Deslumbramientos*

El deslumbramiento perturbador o incremento de umbral máximo (TI) permitido es del 15% para las clases de alumbrado indicadas, según la tabla 6 de esta ITC-EA-02.

3.2.4.2 *Niveles de iluminación reducidos*

La potencia instalada es de 0,601 kW. Al ser esta potencia inferior a 5 kW, según el apartado 9 de la ITC-EA-02, no es obligatorio poder reducir el nivel de alumbrado.

3.2.4.3 *Resplandor luminoso nocturno*

En la tabla 1 de la ITC-EA-03, se clasifican las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa. La zona objeto del proyecto se clasifica como E3: "Área de

brillo o luminosidad media”. El valor máximo del flujo hemisférico superior instalado de las luminarias, según la tabla 2 de la ITC-EA-03, debe ser como máximo del 15%.

El valor del flujo hemisférico superior instalado de todas las luminarias es del 0%.

3.2.4.4 Limitación de la luz intrusa o molesta

Con objeto de minimizar los efectos de la luz intrusa o molesta procedente de las instalaciones de alumbrado exterior, sobre las personas, las instalaciones de alumbrado exterior, se han diseñado para que cumplan los valores máximos establecidos en la tabla 3 de la ITC-EA-03.

3.2.4.5 Datos característicos

En el punto 4 del documento se pueden observar las fichas técnicas de las luminarias utilizadas.

3.3 Factor de mantenimiento

En lo referente al factor de mantenimiento (f_m), cumple con lo especificado en el apartado 2 de la ITC-EA-06. El factor de mantenimiento mínimo a considerar será el producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia, de la depreciación de la luminaria y de la depreciación de las superficies del recinto:

$$f_m = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU$$

Donde:

FDFL = factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara.

FSL = factor de supervivencia de la lámpara.

FDLU = factor de depreciación de la luminaria.

3.3.1 Factor de depreciación del flujo luminoso de las lámparas (FDFL)

El factor de depreciación del flujo luminoso de las lámparas se obtiene de los datos existentes en la tabla 1 de la ITC-EA-06. No se indican los valores para luminarias con tecnología LED. Debido a que, durante el tiempo de funcionamiento de las luminarias proyectadas, la depreciación del flujo luminoso es prácticamente inexistente, se considera, FDFL = 0,90.

3.3.2 *Factor de supervivencia de las lámparas (FSL)*

El factor de supervivencia de las lámparas se estima extrapolando los datos existentes en la tabla 2 de la ITC-EA-06. Se considera que cuando la lámpara se funde, se procede a su cambio de manera inmediata. $FSL = 1,00$

3.3.3 *Factor de depreciación de las luminarias (FDLU)*

El factor de depreciación de las luminarias depende del grado de protección del sistema óptico, del grado de contaminación y del intervalo de limpieza.

Con respecto al grado de protección del sistema óptico, tiene un IP 65. El grado de contaminación es bajo debido a que se trata de una vía de tráfico rodado de moderada intensidad de tráfico. Se realizará la limpieza de las luminarias cada 6 meses.

El factor de depreciación de las luminarias es de acuerdo con la tabla 3 de la ITC-EA-06 de 0,95.

El factor de mantenimiento considerado en el proyecto de alumbrado es:

$$f_m = 0,90 \times 1,00 \times 0,95 = 0,85$$

3.4 **Sistema de accionamiento**

El sistema de accionamiento deberá garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía.

El accionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior se llevará a cabo mediante un reloj astronómico central desde el cuadro eléctrico nuevo.

3.5 **Sistema de regulación del nivel luminoso**

Se dispondrá de un doble nivel en cada luminaria por medio de un driver autoprogramado con reducción de flujo del 30%, desde las 22:00 h hasta las 6:00 h.

3.6 Plan de mantenimiento

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor de mantenimiento.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación escrito en el presente proyecto.

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación.

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un libro, en hojas de trabajo o en un sistema informatizado. En cualquiera de los casos, se enumerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

- ✓ El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- ✓ El titular del mantenimiento.
- ✓ El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo de la instalación.
- ✓ El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- ✓ La fecha de ejecución.
- ✓ Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

El plan de mantenimiento comprende fundamentalmente tres actuaciones:

- ✓ Reposición masiva de lámparas.
- ✓ Operaciones de limpieza de luminarias.
- ✓ Trabajos de inspección y mediciones eléctricas.

3.6.1 *Reposición masiva de lámparas*

Las lámparas utilizadas son de tecnología LED una vida útil de 100.000 horas.

La reposición masiva de las lámparas se debe realizar en un plazo máximo de 10 años a partir de la puesta en marcha de la instalación.

3.6.2 *Operaciones de limpieza de las luminarias*

Se efectuará la limpieza de las luminarias 1 vez al año. La luminaria dispone de una palanca de cierre de aluminio inyectado que permite acceder a los auxiliares eléctricos y a la lámpara con una sola acción. Esta operación no requiere ninguna herramienta.

Las operaciones para llevar a cabo la limpieza de las luminarias son las siguientes:

- ✓ Unir de forma segura el arnés a la plataforma.
- ✓ Abrir la luminaria.
- ✓ Con un paño eliminar la suciedad existente en el interior y en el exterior de la luminaria.
- ✓ Observar el estado de los equipos auxiliares situados en el interior de la luminaria.
- ✓ Cerrar la luminaria.
- ✓ Desplazarse a la siguiente luminaria.

3.6.3 *Trabajos de inspección y mediciones eléctricas*

Con objeto de facilitar las medidas de ahorro energético, se registrarán los siguientes datos:

- ✓ Consumo energético anual.
- ✓ Desviación de consumo energético con respecto a la medición anterior.
- ✓ Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.
- ✓ Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.
- ✓ Niveles de iluminación mantenidos. Las medidas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la ITC-EA -07.

Los trabajos de inspección a realizar serán los siguientes:

- ✓ Inspección de lámpara y equipo eléctrico auxiliar de la luminaria.
- ✓ Comprobar el correcto estado de la luminaria.
- ✓ Comprobar las conexiones en el registro de las columnas.
- ✓ Comprobar que se realiza el cierre y apertura de los registros correctamente.
- ✓ Inspeccionar visualmente el estado de las columnas.

-
- ✓ Comprobar la continuidad de la tierra de la instalación.
 - ✓ Realizar la medición de la tierra y comprobar que no supera el valor de 10 Ohmios.
 - ✓ Comprobar el funcionamiento de los sistemas de control y regulación de flujo.
 - ✓ Comprobar el estado de la aparamenta eléctrica.

Se efectuarán las labores mencionadas en este plan de mantenimiento una vez al año completando el registro de estas operaciones.

En la puesta en marcha de la instalación, se realizará un registro inicial en el que figurarán todas las medidas y trabajos de inspección citados en el último apartado y al que se adjuntarán las fichas técnicas de todos los elementos que formen parte de la instalación eléctrica:

- ✓ Luminaria.
- ✓ Equipo eléctrico auxiliar.
- ✓ Lámpara.
- ✓ Tubos y bandejas.
- ✓ Columna.
- ✓ Cuadro eléctrico.
- ✓ Aparamenta y control.
- ✓ Sistemas de control.

Cada vez que se actualice el registro (una vez al año), en caso de que se cambie algún elemento se mantendrán actualizadas las fichas técnicas de los elementos que componen la instalación.

3.6.4 *Determinación de costes de explotación y mantenimiento*

Tal y como se establece en la ITC-EA-05, en este apartado se realiza una estimación económica aproximada de los costes de explotación y mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior proyectada.

Los costes de explotación y mantenimiento se deben fundamentalmente a la suma de 4 aspectos:

- ✓ Consumo de energía eléctrica. En función del contrato con la comercializadora eléctrica, hay un coste originado por la energía consumida por la instalación y por la disponibilidad de potencia.

- ✓ Limpieza de luminarias. Se prevé realizar la limpieza de las luminarias una vez al año. Estas labores de limpieza implican alquilar una plataforma autopropulsada diésel de tijera y realizar cortes de carril durante un día.
- ✓ Trabajos de inspección y mediciones eléctricas. Se realizarán una vez al año. Estos trabajos implican contratar un instalador eléctrico autorizado para que realice las labores mencionadas en el apartado anterior.

En la siguiente tabla, se muestra el coste estimado anual de explotación y mantenimiento de la instalación eléctrica proyectada:

Tarea	Coste material	Mano de obra	Coste total	Intervalo	Coste anual (€)
Consumo eléctrico	240 €	0 €	240 €	1	240 €
Limpieza de luminarias	30 €	400 €	430 €	1	430 €
Trabajos de inspección	15 €	15 €	30 €	1	30 €
Coste de explotación y mantenimiento anual					700 €

4. CÁLCULOS LUMÍNICOS

Se adjuntan a continuación los cálculos justificativos del nivel de alumbrado:

Urbanización Etxetxikiak - Arrasate

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.03.2021
Proyecto elaborado por: Simon Lighting SA - ATV

Simon Lighting SA

Proyecto elaborado por Simon Lighting SA - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

Índice

Urbanización Etxetxikiak - Arrasate

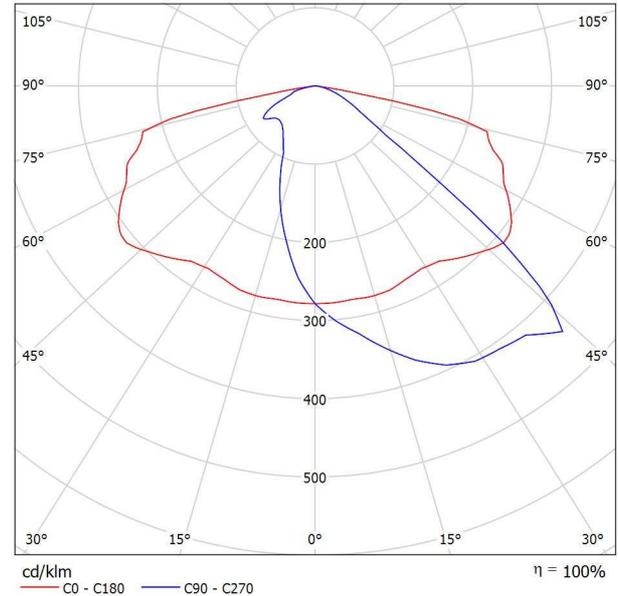
Portada del proyecto	1
Índice	2
SIMON - Alya Óptica RJ_ 3000 K 35W a 350 mA	
Hoja de datos de luminarias	3
SIMON - Hydra Óptica RA_ 3000 K 24W a 350 mA	
Hoja de datos de luminarias	4
Escena exterior 1	
Datos de planificación	5
Lista de luminarias	6
Luminarias (ubicación)	7
Luminarias (lista de coordenadas)	8
Rendering (procesado) en 3D	10
Rendering (procesado) de colores falsos	11
Superficies exteriores	
Superficie de cálculo 1	
Isolíneas (E, perpendicular)	12
Gráfico de valores (E, perpendicular)	13

Simon Lighting SA

Proyecto elaborado por Simon Lighting SA - ATV
 Teléfono +34-676.921.409
 Fax
 e-Mail atunon@simonlighting.es

SIMON - Alya Óptica RJ_ 3000 K 35W a 350 mA / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 39 75 96 100 100

SIMON ALYA. Luminaria exterior Decorativa con instalación Suspendida 3/4"G, fijación suspendida manguito roscado 3/4"G x 50mm, fijación lateral Ø60 mm o fijación suspendida a catenaria, difusor de vidrio templado transparente plano. Grupo óptico protegido por un vidrio templado plano de fácil limpieza.

Características técnicas:

- Óptica RJ_
- CCT LED 3000 K.
- CRI > 70.
- IP66. IK08.

Nota: La fotometría puede sufrir variaciones del ± 6 % del flujo.

Certificaciones:

UNE-EN 62471:2009 / UNE-EN 61347-2-13 / UNE-EN 62384.

Conforme a las directivas:

UNE-EN 60598-1 / UNE-EN 60598-2-3 / UNE-EN 62031 / UNE-EN 62493 /
 UNE-EN 50581 / UNE-EN 61000-2-3 / UNE-EN 61000-3-3 / UNE-EN 55015 /
 UNE-EN 61547.

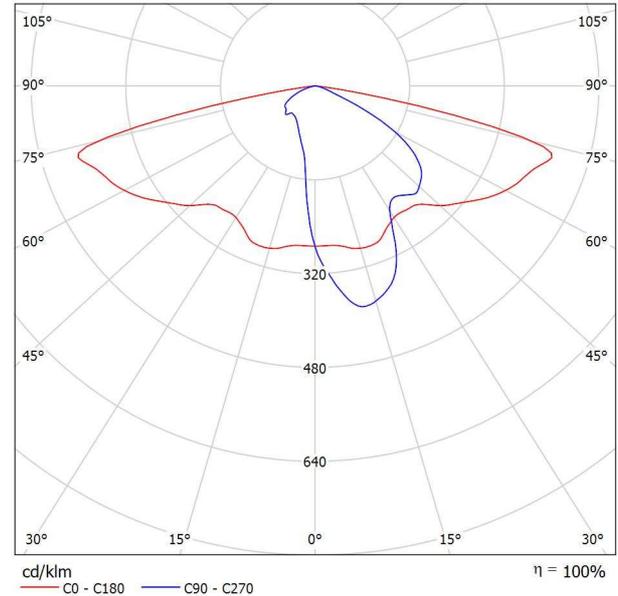
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Simon Lighting SA

Proyecto elaborado por Simon Lighting SA - ATV
 Teléfono +34-676.921.409
 Fax
 e-Mail atunon@simonlighting.es

SIMON - Hydra Óptica RA_ 3000 K 24W a 350 mA / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 34 67 95 100 100

SIMON Hydra. Luminaria exterior Decorativa con instalación Post-Top Ø 60, cubierta plana Ø322 mm, opción con cubierta sombrero Ø700 mm, difusor de metacrilato de alta resistencia al impacto transparente curvado.

Características técnicas:

- Óptica RA_
- CCT LED 3000 K.
- CRI > 70.
- IP66. IK08.

Nota: La fotometría puede sufrir variaciones del $\pm 6\%$ del flujo.

Certificaciones:

UNE-EN 60598-1 / UNE-EN 60598-2-3 / UNE-EN 62471:2009 / UNE-EN 62031
 UNE-EN 61347-2-13 / UNE-EN 62384 / UNE-EN 61000-2-3 / UNE-EN 61000-3-3
 UNE-EN 55015 / UNE-EN 61547 / UNE-EN 62493.

Conforme a las directivas:

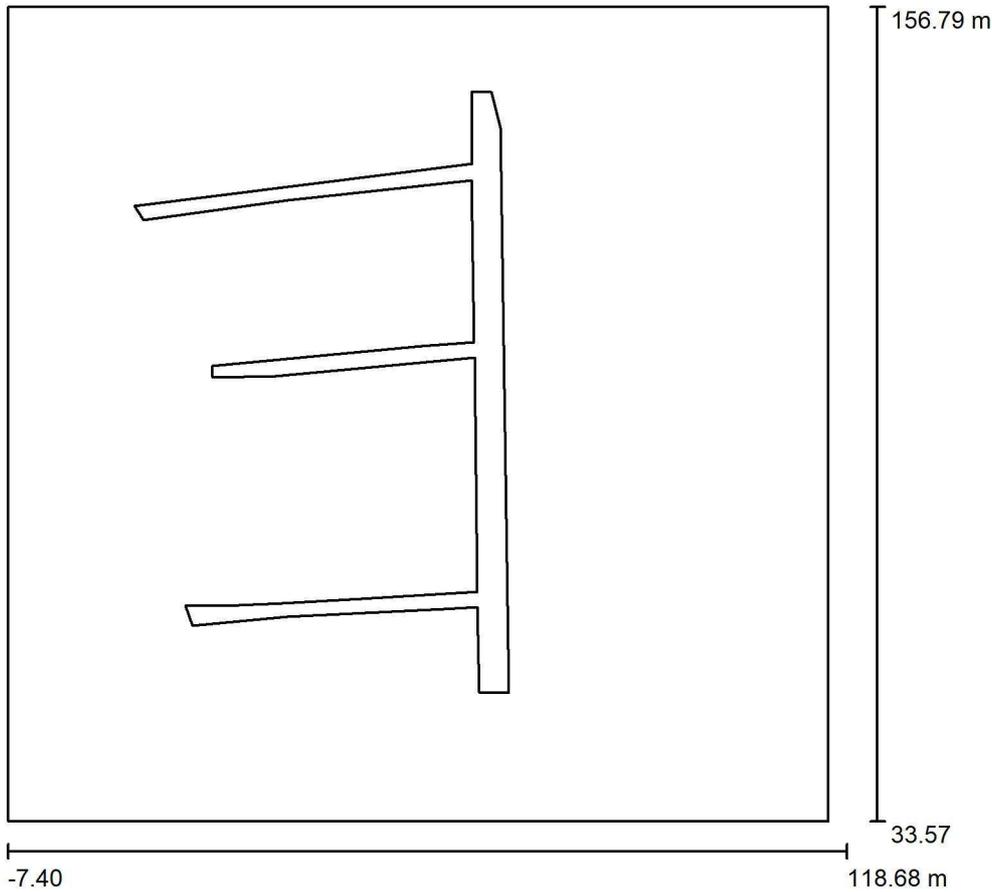
UNE-EN 50581.

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Simon Lighting SA

Proyecto elaborado por Simon Lighting SA - ATV
 Teléfono +34-676.921.409
 Fax
 e-Mail atunon@simonlighting.es

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:1143

Lista de piezas - Luminarias

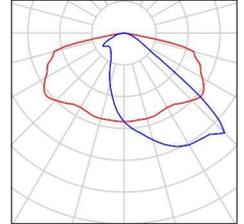
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	SIMON - Alya Óptica RJ_ 3000 K 35W a 350 mA (1.000)	5078	5080	35.0
2	9	SIMON - Hydra Óptica RA_ 3000 K 24W a 350 mA (1.000)	3350	3350	24.0
Total:			80933	Total: 80950	566.0

Simon Lighting SA

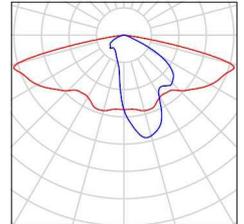
Proyecto elaborado por Simon Lighting SA - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

10 Pieza SIMON - Alya Óptica RJ_ 3000 K 35W a 350 mA
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 5078 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5080 lm
Potencia de las luminarias: 35.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 39 75 96 100 100
Lámpara: 1 x MODULO ISTANIUM Óptica RJ_
3000 K 35W a 350 mA (Factor de corrección
1.000).



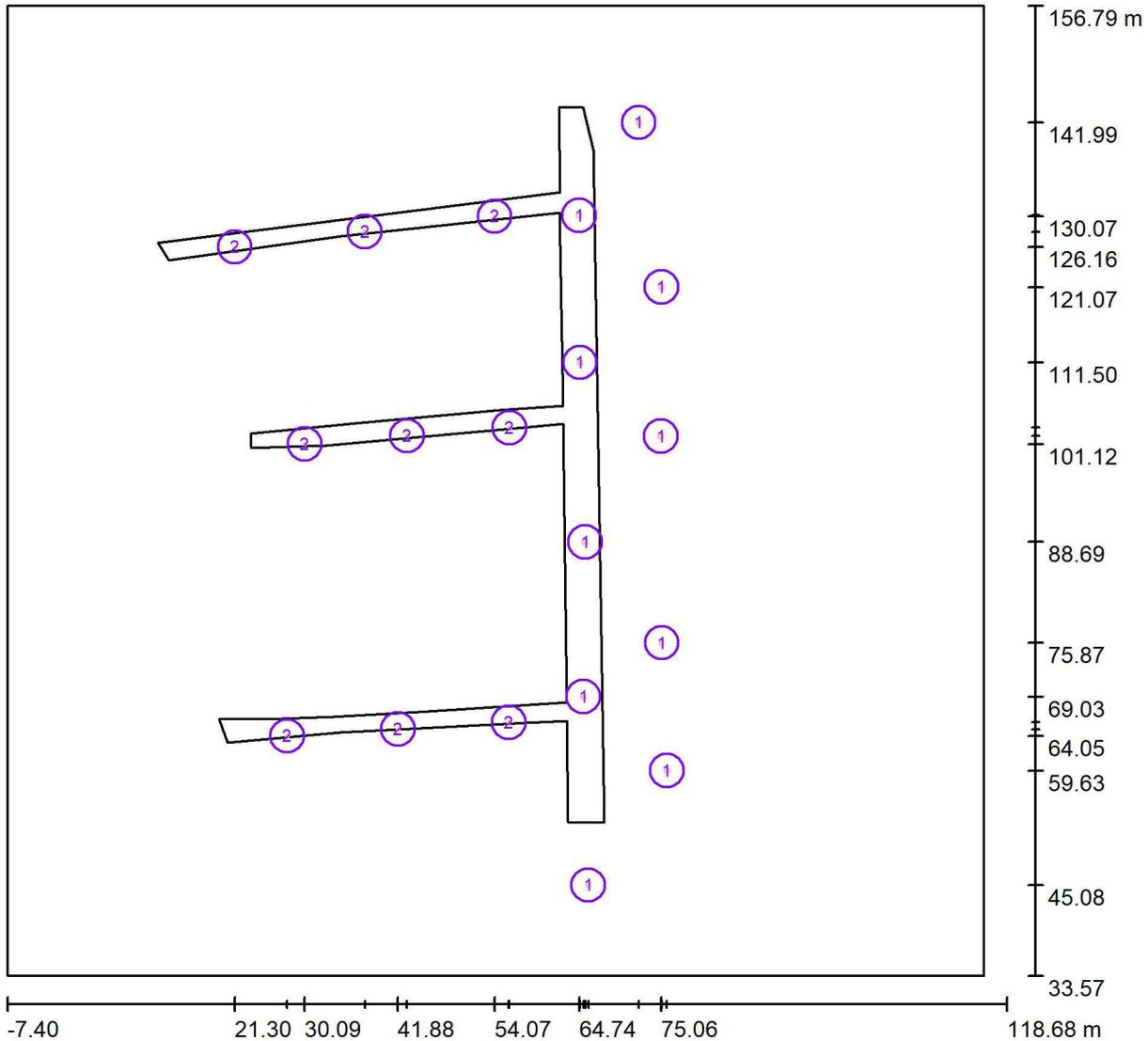
9 Pieza SIMON - Hydra Óptica RA_ 3000 K 24W a 350 mA
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 3350 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
Potencia de las luminarias: 24.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 67 95 100 100
Lámpara: 1 x MODULO ISTANIUM Óptica RA_
3000 K 24W a 350 mA (Factor de corrección
1.000).



Simon Lighting SA

Proyecto elaborado por Simon Lighting SA - ATV
 Teléfono +34-676.921.409
 Fax
 e-Mail atunon@simonlighting.es

Escena exterior 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 902

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	10	SIMON - Alya Óptica RJ_ 3000 K 35W a 350 mA
2	9	SIMON - Hydra Óptica RA_ 3000 K 24W a 350 mA

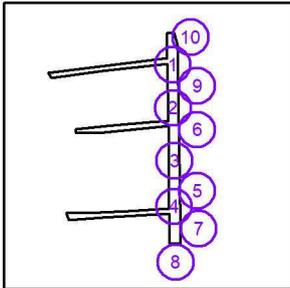
Simon Lighting SA

Proyecto elaborado por Simon Lighting SA - ATV
 Teléfono +34-676.921.409
 Fax
 e-Mail atunon@simonlighting.es

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SIMON - Alya Óptica RJ_ 3000 K 35W a 350 mA

5078 lm, 35.0 W, 1 x 1 x MODULO ISTANIUM Óptica RJ_ 3000 K 35W a 350 mA (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	64.743	130.188	7.000	0.0	0.0	-88.8
2	64.831	111.496	7.000	0.0	0.0	-88.8
3	65.494	88.694	7.000	0.0	0.0	-88.8
4	65.273	69.029	7.000	0.0	0.0	-88.8
5	75.157	75.873	7.000	0.0	0.0	90.0
6	75.062	102.133	7.000	0.0	0.0	90.0
7	75.796	59.633	7.000	0.0	0.0	120.0
8	65.903	45.080	7.000	0.0	0.0	-90.5
9	75.118	121.072	7.000	0.0	0.0	90.0
10	72.240	141.991	7.000	0.0	0.0	102.4

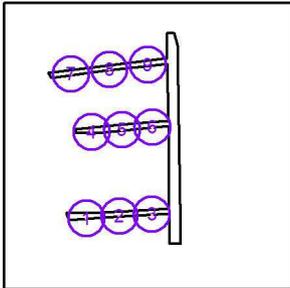
Simon Lighting SA

Proyecto elaborado por Simon Lighting SA - ATV
 Teléfono +34-676.921.409
 Fax
 e-Mail atunon@simonlighting.es

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SIMON - Hydra Óptica RA_ 3000 K 24W a 350 mA

3350 lm, 24.0 W, 1 x 1 x MODULO ISTANIUM Óptica RA_ 3000 K 24W a 350 mA (Factor de corrección 1.000).

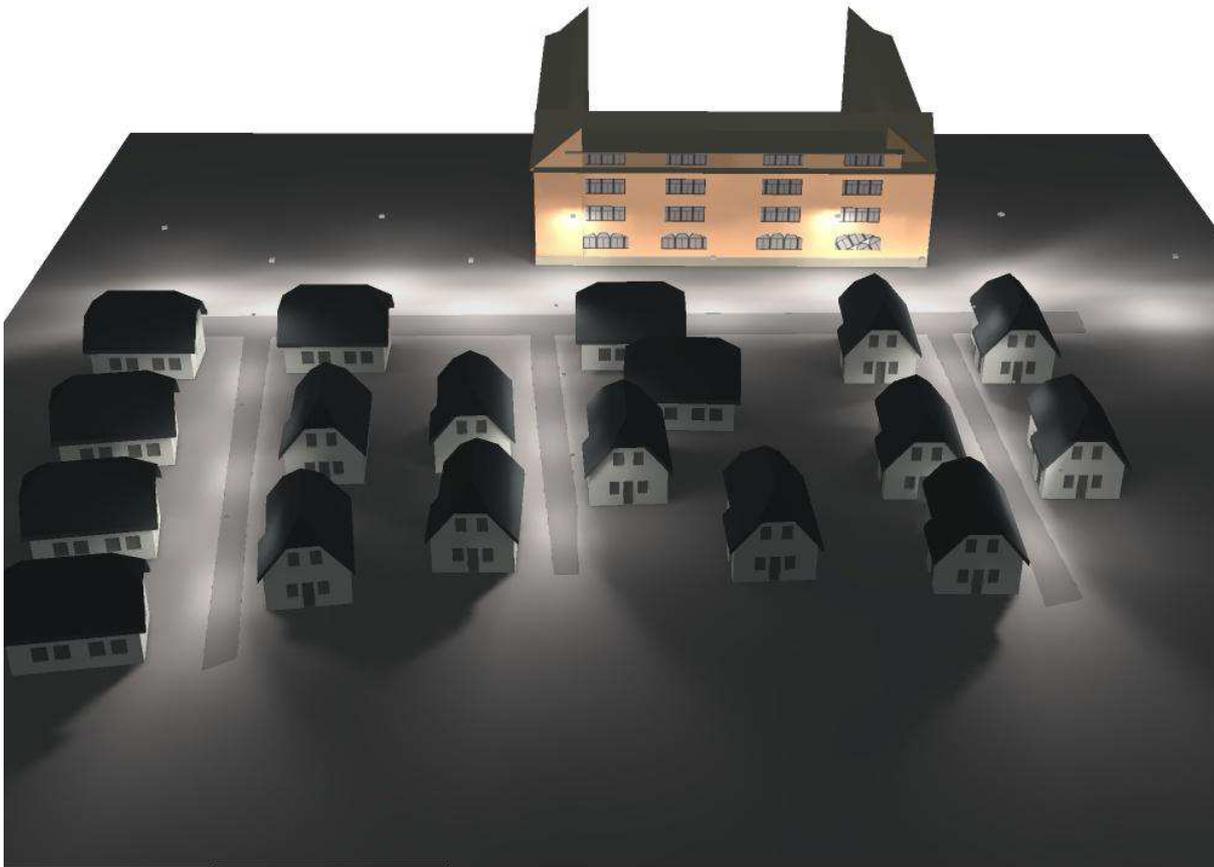


N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	27.896	64.051	6.000	0.0	0.0	3.5
2	41.879	64.906	6.000	0.0	0.0	3.5
3	55.862	65.762	6.000	0.0	0.0	3.5
4	30.093	101.121	6.000	0.0	0.0	4.6
5	43.014	102.171	6.000	0.0	0.0	4.6
6	55.935	103.221	6.000	0.0	0.0	4.6
7	21.302	126.155	6.000	0.0	0.0	6.8
8	37.684	128.111	6.000	0.0	0.0	6.8
9	54.066	130.067	6.000	0.0	0.0	6.8

Simon Lighting SA

Proyecto elaborado por Simon Lighting SA - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

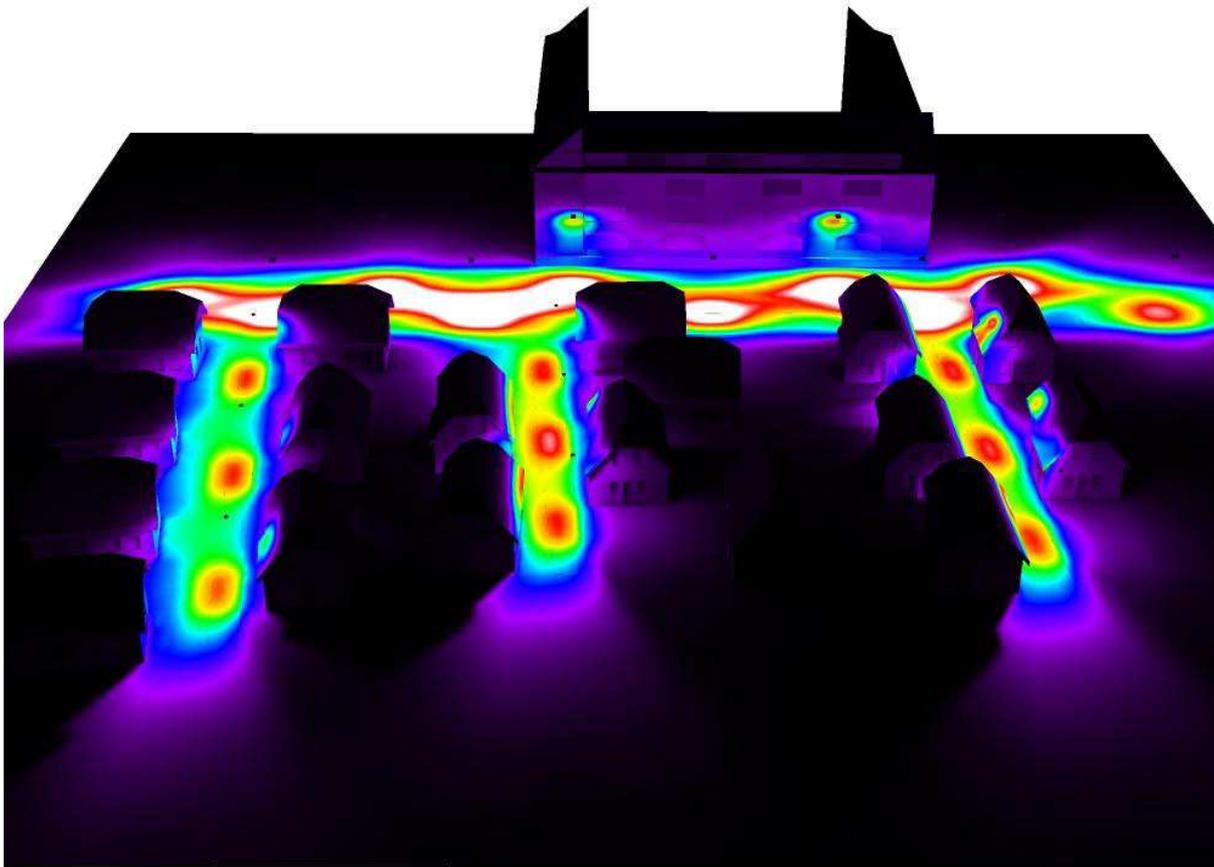
Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D



Simon Lighting SA

Proyecto elaborado por Simon Lighting SA - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

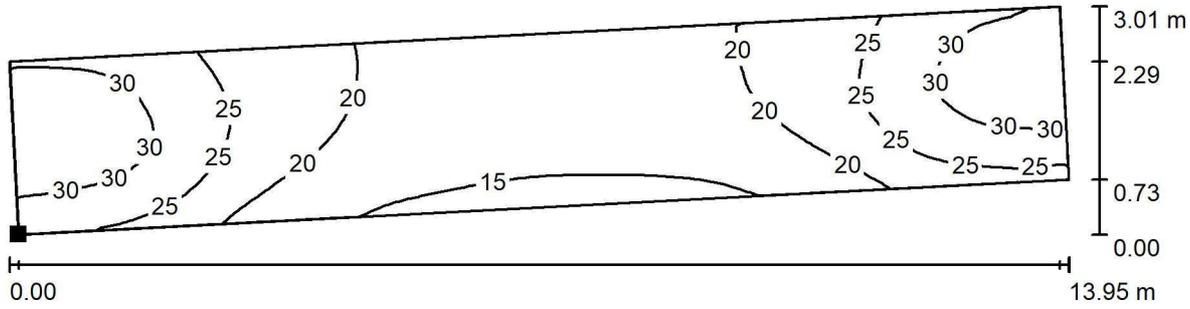


0 3.75 7.50 11.25 15 18.75 22.50 26.25 30 lx

Simon Lighting SA

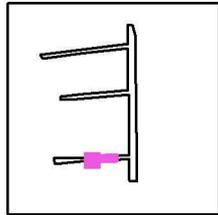
Proyecto elaborado por Simon Lighting SA - ATV
 Teléfono +34-676.921.409
 Fax
 e-Mail atunon@simonlighting.es

Escena exterior 1 / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 100

Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado:
 (41.925 m, 64.749 m, 0.850 m)



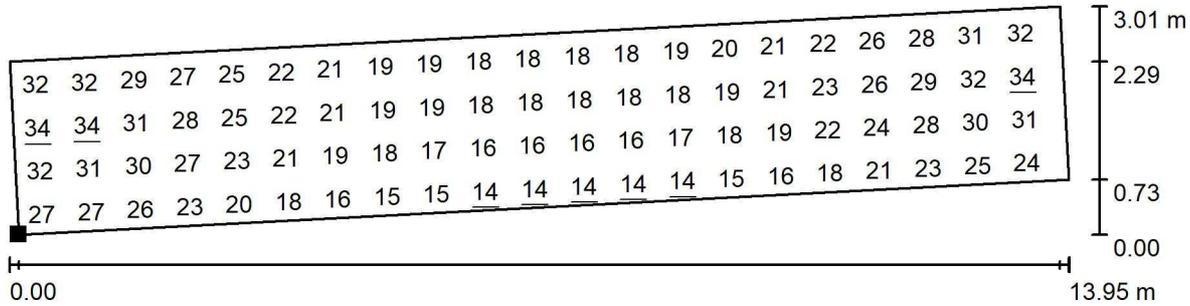
Trama: 64 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
23	14	34	0.608	0.400

Simon Lighting SA

Proyecto elaborado por Simon Lighting SA - ATV
 Teléfono +34-676.921.409
 Fax
 e-Mail atunon@simonlighting.es

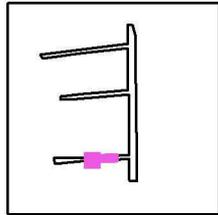
Escena exterior 1 / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 100

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado:
 (41.925 m, 64.749 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
23	14	34	0.608	0.400