



Unión Europea

AESS 2020

A ESTRADA SOCIAL E SOSTIBLE 2020

ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR RENOVACIÓN PARCIAL Y SISTEMA INTELIGENTE DE GESTIÓN


Javier Regueira Miguéns
Ingeniero Industria
Colegiado Nº 2938 del ICOIIG

Enero de 2018 / Rev 3



Unión Europea

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

- DOCUMENTO Nº1: MEMORIA**
- DOCUMENTO Nº2: PLANOS**
- DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**
- DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO**



MEMORIA

1

MEMORIA



ÍNDICE MEMORIA

1. ANTECEDENTES	4
1.1. ESTRATEGIAS DUSI	4
1.1. AESS2020.....	5
2. OBJETO Y ALCANCE	6
3. PROMOTOR	9
4. NORMATIVA	9
5. ESTADO ACTUAL	11
5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA	11
5.2. CUADROS DE ALUMBRADO.....	11
5.3. PUNTOS DE LUZ.....	14
5.4. BALANCE ENERGÉTICO	15
6. ACTUACIONES	16
6.1. SMART CUADROS DE ALUMBRADO	17
6.2. PUNTOS DE LUZ.....	22
6.2.1. MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN.....	22
6.2.2. TECNOLOGÍA LED	24
6.2.2.1 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.....	24
6.2.2.2 ESTRUCTURA DE UN LED.....	25
6.2.2.3 GESTIÓN TÉRMICA DEL LED.....	27
6.2.2.4 TECNOLOGÍA ÓPTICA	28
6.2.2.4.1 LENTE.....	28
6.2.2.4.2 DIFUSOR	29
6.2.2.5 SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN	29
6.2.2.5.1 ALIMENTACIÓN DIRECTA A LED (SIN CIRCUITOS ADICIONALES)	30
6.2.2.5.1.1 FUENTE DE ALIMENTACIÓN A TENSIÓN CONSTANTE.....	30
6.2.2.5.1.2 FUENTE DE ALIMENTACIÓN A INTENSIDAD CONSTANTE	30
6.2.2.5.2 ALIMENTACIÓN CON CIRCUITOS ADICIONALES.....	30





6.2.2.6	RESUMEN CARACTERÍSTICAS LED	30
6.2.2.6.1	TIPO GENERAL	30
6.2.2.6.2	MEDIOAMBIENTALES	31
6.2.2.6.3	TÉCNICAS.....	31
6.2.3.	CLASIFICACIÓN DE VÍAS.....	32
6.2.1.	IMPLANTACIÓN DE REDUCIONES DE FLUJO LUMÍNICO EN HORAS DE MADRUGADA.....	34
6.2.2.	TIPOLOGÍA DE LAS LUMINARIAS	35
6.1.	BALANCE ENERGÉTICO	36
7.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	37
8.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	38
ANEXO I:	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	39
EGR-1:	INTRODUCCIÓN.....	39
EGR-2:	MARCO LEGAL.....	39
EGR-3:	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERARÁN.....	40
EGR-4:	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A LA QUE SE DESTINAN LOS RCD GENERADOS.....	41
EGR-5:	INVENTARIADO DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERARÁN	41





1. ANTECEDENTES

1.1. ESTRATEGIAS DUSI

El artículo 7 del Reglamento (UE) Nº 1301/2013 de Disposiciones Específicas del FEDER, indica que a lo largo del periodo de programación 2014-2020 al menos un 5 % de los recursos de este fondo deberá ser destinado a financiar medidas integradas para el Desarrollo Urbano Sostenible. De acuerdo con esta condición, y teniendo en cuenta la importancia del desarrollo urbano sostenible y la contribución de las ciudades a los objetivos de la Estrategia “Europa 2020” para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador en la Unión Europea, en este periodo las ciudades y áreas urbanas españolas tienen la oportunidad de recibir financiación para el desarrollo sus Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado (EDUSI) en el marco del Acuerdo de Asociación de España 2014-2020, aprobado por la Comisión Europea con fecha 30 de octubre de 2014 y del Eje Urbano dentro del Programa Operativo de Crecimiento Sostenible (POCS) 2014-2020 de FEDER.

Según lo dispuesto en el POCS aprobado, el Eje Urbano (Eje 12) está dotado con más de mil millones de euros de ayuda FEDER y la asignación de estos recursos debe realizarse a través de convocatorias abiertas, a través de las cuales se seleccionarán aquellas Estrategias DUSI que podrán ser objeto de financiación a lo largo del periodo.

En dicha línea, con fecha 17 de noviembre de 2015 se publicó en el BOE la Orden HAP/2427/2015, de 13 de noviembre, por la que se aprobaban las bases y la primera convocatoria para la selección de Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado que serán cofinanciadas mediante el programa operativo FEDER de crecimiento sostenible 2014-2020. El importe total de la convocatoria fue de 730, 917 millones de euros.

Estas Estrategias debían contemplar los cinco retos siguientes: económicos, ambientales, climáticos, demográficos y sociales, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 7.1 del Reglamento FEDER, para favorecer el desarrollo urbano sostenible, de acuerdo a los principios y orientaciones estratégicas de los Fondos EIE.

Las Estrategias constituirán el marco para la posterior selección por parte de las Entidades beneficiarias de las operaciones a desarrollar en la ciudad o área funcional definida en cada caso, las cuales serán cofinanciadas mediante las ayudas concedidas en la convocatoria.



En fecha 3 de octubre de 2016 se publicó en el BOE la Resolución de 29 de septiembre de 2016, de la Secretaría de Estado de Presupuestos y Gastos, por la que se concedían ayudas de la primera convocatoria para la selección de Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado que serán cofinanciados mediante el POCS FEDER 2014-2020 convocadas por Orden HAP/2427/2015, de 13 de noviembre.

Con fecha 14 de diciembre de 2016, se publicó en el BOE la resolución definitiva de 12 de diciembre de 2016, de la Secretaría de Estado de Presupuestos y Gastos, por la que se resuelve definitivamente la primera convocatoria para la selección de Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado que serán cofinanciados mediante el POCS FEDER 2014-2020 efectuada por Orden HAP/2427/2015, de 13 de noviembre, resultando seleccionada la Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrada formulada por el Ayuntamiento de A Estrada, llamada **A Estrada Social y Sostenible 2020 (AESS2020)**, con una ayuda de 5.000.000 euros, que permitirá la puesta en marcha de actuaciones de regeneración urbana mediante un enfoque integrado que contempla aspectos económicos, ambientales, climáticos, demográficos y sociales.

Estas ayudas se otorgaron de conformidad con el artículo 23 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones y revestirán la forma de subvenciones.

Los beneficiarios han aceptado la inclusión de la Entidad en la lista de beneficiarios publicada conforme al artículo 115, apartado 2 del Reglamento (CE) 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013.

Las Entidades beneficiarias deberán cumplir lo establecido en materia de información y publicidad en el anexo XII del Reglamento (CE) 1303/2013 “Información y Comunicación sobre el apoyo procedente de los Fondos”.

1.1. AESS2020

El 11 de enero de 2015, el Pleno del ayuntamiento de A Estrada aprobó por unanimidad la Estrategia DUSI denominada A Estrada Social y Sostenible 2020.

La Estrategia está articulada en torno a **cuatro vectores estratégicos**: A Estrada Inteligente, A Estrada Eficiente, A Estrada Verde, y A Estrada Social.



En el Plan de Implementación de AES2020 se han definido **trece Líneas de Actuación**:

- LA01.- Smart Village A Estrada.
- LA02.- Modernización de la Administración a través de las TIC.
- LA03.- Movilidad Urbana Sostenible.
- LA04.- Mejora de la Eficiencia Energética de la Administración Pública.
- LA05.- Humanización y mejora del Entorno Urbano.
- LA06.- Promoción del Turismo Verde.
- LA07.- Programa barrios limpios y responsables.
- LA08.- Mejora de la movilidad de colectivos rurales desfavorecidos.
- LA09.- Habilitación de Edificios Públicos para Colectivos Sociales Desfavorecidos.
- LA10.- Diseño y desarrollo de programas de formación y tutorización para colectivos vulnerables.
- LA11.- Rehabilitación social, cultural y económica de barrios desfavorecidos.
- LA12.- Revivamos el Rural.
- LA13.- A estrada se mueve.

2. OBJETO Y ALCANCE

Es objeto del presente Proyecto de Ejecución la descripción completa de las actuaciones a realizar sobre parte de la Infraestructura de Alumbrado Público Exterior existente de A Estrada.

La actuación recogida en el Proyecto tiene los siguientes objetivos:

- La adecuación de la Infraestructura sobre la que se actúa, para un cumplimiento de la reglamentación electrotécnica en vigor de aplicación, especialmente el cumplimiento del REBT2002 (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002), principalmente para asegurar las medidas mínimas exigidas en materia de seguridad tanto sobre los propios bienes como sobre las personas.
- La necesidad de adecuar el Servicio de Alumbrado Público exterior sobre el que se actúa a las exigencias del EEEIAE2008 (Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior 2008), principalmente en aspectos fundamentales como: Niveles de Iluminación e Uniformidades en los viales, Reducciones de Potencia en horas de madrugada, Deslumbramientos, Luz Intrusa o Molesta, Resplandor Luminoso, etc, de manera que se preste un servicio de Alumbrado Público de Calidad y Eficiente.





- Dotar a la Infraestructura de Alumbrado sobre la que se actúa de un Sistema de Gestión Inteligente, que permita una mejora en la Operación y Mantenimiento de la Infraestructura además de un mejor control de los Costes Energéticos del Servicio de Alumbrado.

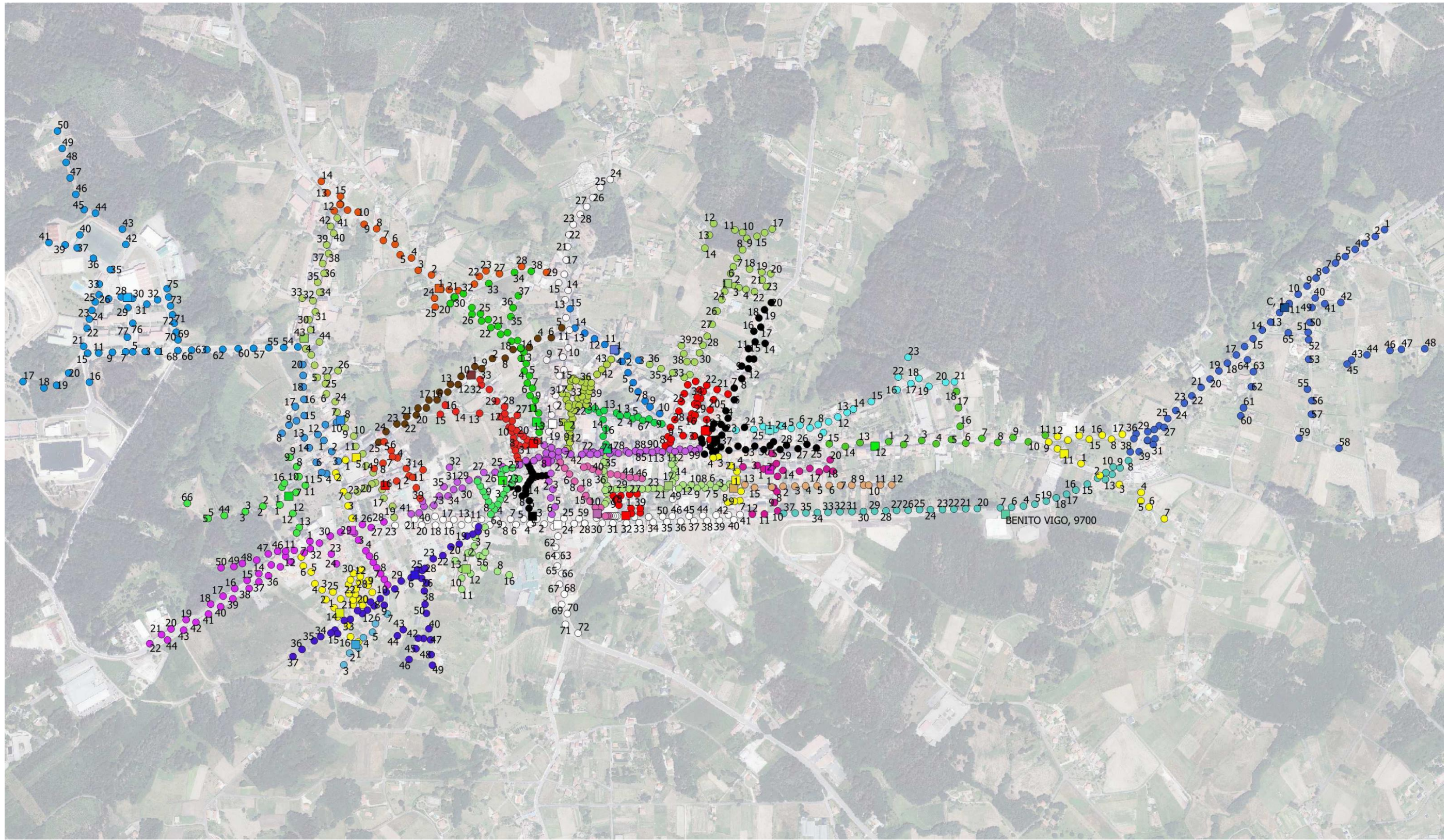
Por tanto las Líneas de Actuación del Plan AESS2020 que incorpora el presente proyecto serán las siguientes:

- LA01.- Smart Village A Estrada. Renovación de los actuales Cuadros de Alumbrado objeto de la actuación por nuevos Smart Cuadros de Alumbrado con capacidad de Telegestión de la Infraestructura de Alumbrado.
- LA04.- Mejora de la Eficiencia Energética de la Administración Pública. Renovación Lumínica y Electrotécnica de la infraestructura de alumbrado objeto de la actuación.

El alcance del Proyecto consiste en la Intervención Integral sobre 37 de los Actuales Cuadros de Alumbrado en el núcleo urbano de A Estrada. Esta intervención consistirá en:

- La renovación de los Cuadros de Protección de Protección y Maniobra por nuevos SMART CUADROS DE ALUMBRADO.
- La renovación de las actuales luminarias con tecnología de descarga correspondientes a dichos 37 Cuadros de Alumbrado, por nuevas luminarias de Alta Eficiencia en Tecnología LED.
- Intervención Electrotécnica sobre las redes eléctricas y demás componentes asociados para la adecuación de la infraestructura a las exigencias reglamentarias vigentes actualmente.





3. PROMOTOR

El promotor del presente trabajo es:

Concello de A Estrada

Praza da Constitución, 1. 36680 – A Estrada Pontevedra

Ourense

4. NORMATIVA

En todo momento la ejecución de la obra asegurará el cumplimiento de:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, especialmente la ITC-BT 09 que se refiere a Instalaciones de Alumbrado Exterior con prescripciones específicas para la seguridad de las mismas.
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEIAE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-EA-01 a ITCEA-07.
- Norma UNE-EN 13201 Iluminación vial.
- Orden del 16/05/1989, INDUSTRIAS EN GENERAL. Modifica el anejo del Real Decreto 2642/1985, do 18-12-1985, sobre especificaciones técnicas de candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización del tráfico) y su homologación. Órgano emisor: Ministerio de Industria y Energía. BOE 15/07/1989.
- Real Decreto 401/1989 del 14/04/1989, SIDEROMETALURGIA. Modifica Real Decreto 2642/1985, do 18-12-1985, sobre sujeción a especificaciones técnicas y homologación de candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico). Órgano emisor: Ministerio de Industria y Energía. BOE 26/04/1989
- Orden del 12/06/1989, SIDEROMETALURGIA. Establece la certificación de conformidad a normas como alternativa á homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico). Órgano emisor: Ministerio de Industria y Energía. BOE 07/07/1989
- Real Decreto 1955/2000 del 12/01/2000. Regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y autorización de instalaciones de energía eléctrica. Órgano emisor: Ministerio de Economía. BOE 12/27/2000.
- Normativa Particular de la Compañía de Distribución Eléctrica en el Municipio.





- Plan General de Ordenación Urbana de A Estrada junto con sus Ordenanzas Municipales.

Tanto las Actuaciones a Realizar por el Adjudicatario como el Resultado Final de las mismas se ajustarán a la Normativa Vigente de Aplicación (Técnica, Ambiental y de Seguridad) que aún no relacionándose en el presente listado, sean de obligado cumplimiento según el tipo de tarea a realizar.

- UNE 1718401:2017.Ciudades inteligentes. Alumbrado exterior. Grados de funcionalidad, zonificación y arquitectura de gestión.



5. ESTADO ACTUAL

5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA

La Infraestructura objeto de la actuación del presente proyecto está compuesta por:

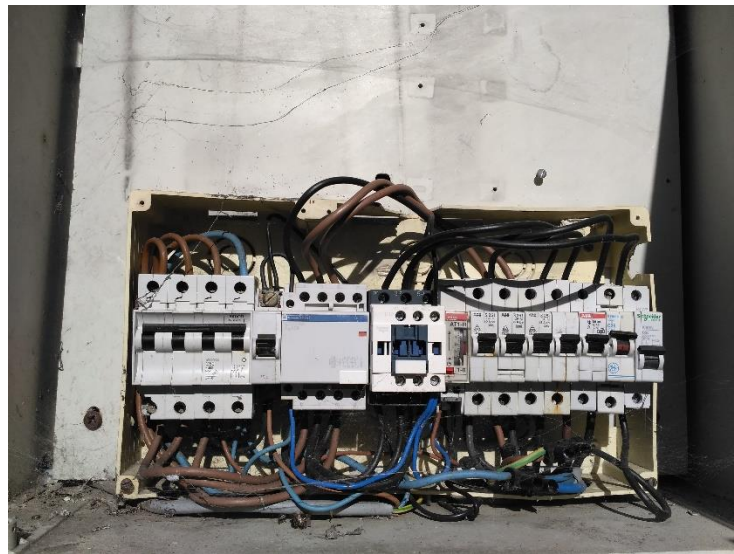
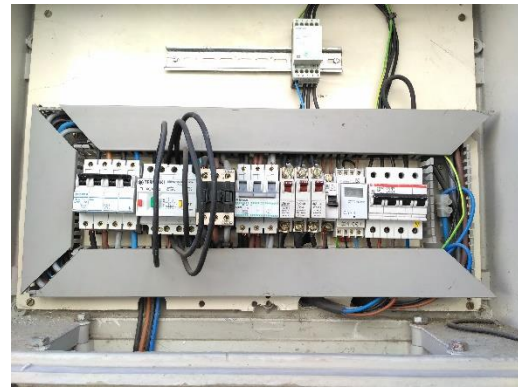
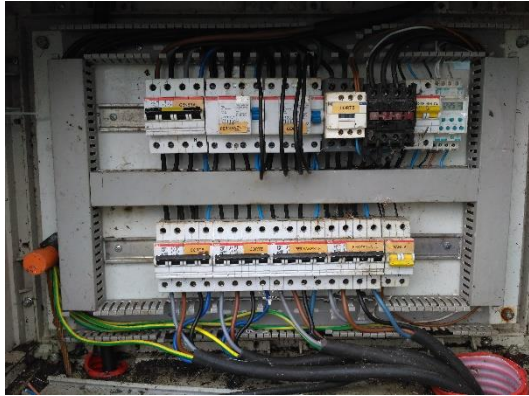
- 37 Cuadro de Protección y Mando de Alumbrado
- 1261 Puntos de Luz
- Redes Eléctricas Asociadas (aéreas y subterráneas).
- Soportes (brazos y postes).
- Puestas a Tierra (tanto la Puestas a Tierra de Servicio de los Cuadros de Alumbrado, como las Puestas a Tierra distribuida propia de la redes de alumbrado con distribución subterránea).

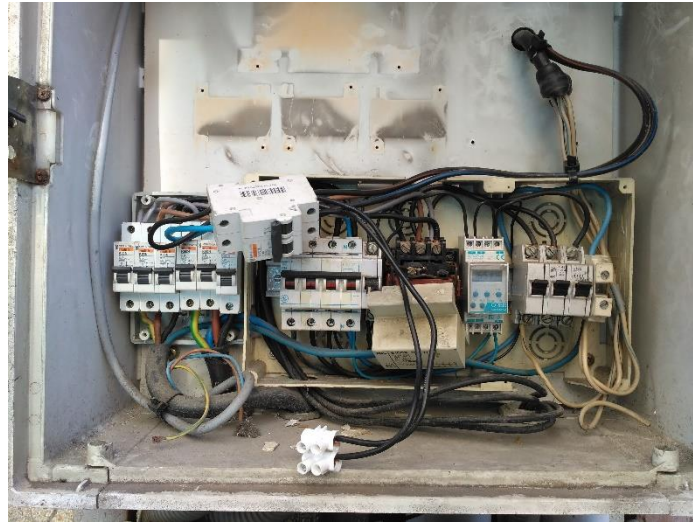
5.2. CUADROS DE ALUMBRADO

De forma general los Cuadros de Alumbrado sobre los que se actúa no presentan un estado adecuado. Los defectos más notables a destacar son:

- El 86% de los Cuadros de Mando y Protección no cuenta con Puesta a Tierra, o la existente presenta valores de Resistencia a tierra no aceptables. El REBT2002 en si ITC-BT-09 obliga a que los Cuadro de Protección y Maniobra de las Instalaciones de Alumbrado Exterior cuenten con una Puesta a Tierra con una resistencia de como máximo 30 ohmios. Incumplimiento Muy Grave ya que compromete la seguridad de las personas, ya sean mantenedores o usuarios del servicio.
- El 56% de los Cuadros de Mando no cuenta con las Protecciones Reglamentarias Mínimas. Entre los defectos más frecuentes están que las protecciones no sean omnipolares o bien que las protecciones diferenciales o magnetotérmicas no existen o están fuera de servicio. El REBT2002 en si ITC-BT-09 obliga a que los Cuadro de Protección y Maniobra de las Instalaciones de Alumbrado Exterior cuenten con Protecciones contra Sobrecargas y Cortocircuitos, además Protecciones Diferenciales de como máximo 300 mA, y que estas sean omnipolares. Incumplimiento Grave.
- Se detecta que la mayoría de los cuadros no cumple con el nivel de estanqueidad IP55 exigido en la ITC-BT-09, ya que su deterioro es elevado.
- La gran mayoría de los Cuadros tiene una colocación adosada a poste con una altura de instalación superior a la exigida en la ITC-BT-09 (entre 0,3 y 2 metros de altura).
- Solo el 56% de los Cuadros cuenta para la Maniobra del Alumbrado (encendido y apagado) de Relojes Astronómicos. Los restantes cuadros realizan esta maniobra de forma ineficiente mediante relojes horarios o fotocélulas, elementos que no ajustan de forma óptima en encendido del Alumbrado Exterior a la horas de noche locales, y que por tanto generan un exceso de consumo en la instalación.

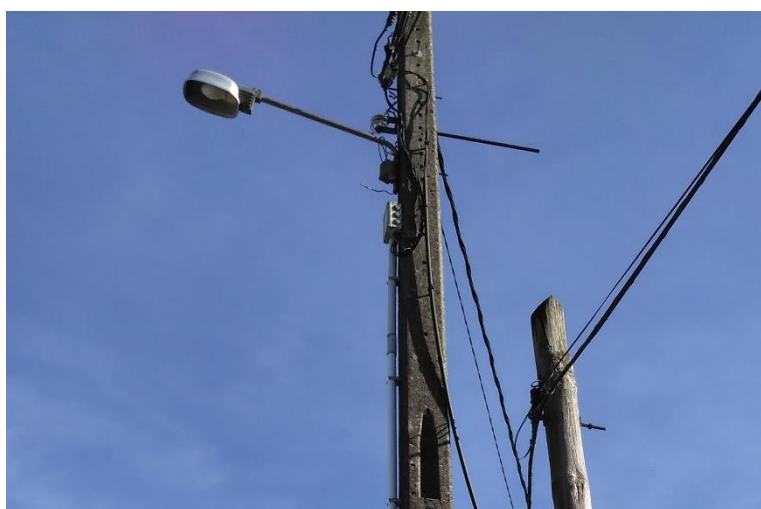






5.3. PUNTOS DE LUZ

La instalación sobre la que se va a actuar consta de 1455 Puntos de Luz existentes, que de forma general presentan altas potencias instaladas y un mal estado de conservación.





5.4. BALANCE ENERGÉTICO

CPM	CUPS	DIRECCION_	Luminarias (uds)	AMBITO
2	ES0022000007612989JE1P	PONTEVEDRA, 19	51	A Estrada
3	ES0022000004990353CF1P	BENITO VIGO, 54	74	A Estrada
4	ES0022000007455168YG1P	BAIUCA, 25	20	A Estrada
5	ES0022000007395519BV1P	BENITO VIGO, 9700	34	A Estrada
6	ES0022000004990333LX1P	C, 1	65	A Estrada
7	ES0022000004990281VG1P	PEREZ VIONDI, 2	139	A Estrada
8	ES0022000004990404EN1P	LEICURES, 3	43	A Estrada
9	ES0022000004990280VA1P	FERNANDO CONDE, 94	20	A Estrada
10	ES0022000007306964WN1P	FERNANDO CONDE, 158	17	A Estrada
11	ES0022000004990348CW1P	SERAFIN PAZO, 36	31	A Estrada
12	ES0022000004990351CM1P	IRIDA, 21	41	A Estrada
13	ES0022000004990271QV1P	BENITO VIGO, 74	41	A Estrada
14	ES0022000004990340LV1P	IRIDA, 32	15	A Estrada
15	ES0022000004990412EC1P	PONTEAREAS, 26	9	A Estrada
17	ES0022000007485658CL1P	VIGO, 27	50	A Estrada
19	ES0022000004990411EL1P	MARIN, 36	30	A Estrada
20	ES0022000004990293VQ1P	FERMIN BOUZA BREI, 23	16	A Estrada
27	ES0022000004990368CE1P	CONCELLO DE CARACAS, 2	81	A Estrada
28	ES0022000004990352CY1P	SANTIAGO, 57	45	A Estrada
29	ES0022000008362199CF1P	GALICIA, 9	38	A Estrada
30	ES0022000007395521BL1P	C-541 (SANTIAGO), 10	30	A Estrada
34	ES0022000004990385KQ1P	SANTIAGO, 29	20	A Estrada
35	ES0022000004990289VN1P	RAMOS, 15	17	A Estrada
36	ES0022000004990361CS1P	ANTON LOSADA DIEGUEZ, 4	7	A Estrada
37	ES0022000008355872KM1P	ANTON LOSADA DIEGUEZ, 9999	25	A Estrada
38	ES0022000004990349CA1P	IGREXA, 1	33	A Estrada
39	ES0022000004990291VZ1P	VEGA DE ARMIJO 1	28	A Estrada
40	ES0022000004990283VY1P	INMACULADA, 5	44	A Estrada
41	ES0022000007514532BM1P	CALVO SOTELO, 15	18	A Estrada
42	ES0022000007085899MT1P	GRADIN, 17	15	A Estrada
43	ES0022000007378066BK1P	CAÑOTEIRA, 9100	39	A Estrada
44	ES0022000007379741SV1P	CAMPO DA FEIRA, 9710	36	A Estrada
45	ES0022000004990380KB1P	MUIÑOS, 28	25	A Estrada
63	ES0022000007741897YS1P	PENERADA, 25	7	A Estrada
64	ES0022000007379764QV1P	MANUEL GARCIA BARROS, 12	20	A Estrada
65	ES0022000007033495AJ1P	PADRON, 4	23	A Estrada
66	ES0022000004990362CQ1P	FORCAREI, 2	14	A Estrada

1261

INSTALACIÓN LUMINICA ACTUAL											UDS	POTENCIA INSTALADA (kW)	FUNCIONAMIENTO ACTUAL Horas/año	ENERGÍA ANUAL ACTUAL kWh/año	
DESCARGA (W)						HALOGENO (W)	LED (W)								
1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00								
80	84	100	125	150	250	400	20	24	50	100					
				7								51	14,84	4305	63.902,34
					72							74	13,70	4305	58.978,50
					2	18						20	6,00	4305	25.830,00
						34						34	6,38	4305	27.444,38
			26	39								65	11,38	4305	48.969,38
			4	135								139	25,94	4305	111.660,94
							43					43	13,44	4305	57.848,44
			3				17					20	5,78	4305	24.888,28
					17							17	3,19	4305	13.722,19
					14					8	9	31	3,27	4305	14.064,44
					41							41	7,69	4305	33.094,69
					8	1		32				41	2,61	4305	11.246,81
	4										11	15	0,95	4305	4.089,75
	2			7								9	1,51	4305	6.511,31
				19	31							50	8,78	4305	37.803,28
			19			11						30	6,41	4305	27.578,91
				16								16	3,00	4305	12.915,00
					22		55					77	20,63	4305	88.790,63
	2						43					45	13,64	4305	58.709,44
	3				35							38	6,86	4305	29.543,06
				4	23	3						30	5,75	4305	24.753,75
	9				11							20	2,96	4305	12.753,56
	17											17	1,70	4305	7.318,50
							7					7	2,19	4305	9.417,19
					25							25	4,69	4305	20.179,69
					15	18						33	5,72	4305	24.619,22
	1				9	18						28	7,41	4305	31.910,81
				37	7							44	7,09	4305	30.538,59
						18						18	5,63	4305	24.215,63
					15							15	2,81	4305	12.107,81
					39							39	7,31	4305	31.480,31
	12				2	22						36	8,45	4305	36.377,25
					9	16						25	6,41	4305	27.578,91
					7							7	1,31	4305	5.650,31
					14	6						20	4,50	4305	19.372,50
					19		4					23	5,56	4305	23.946,56
						14						14	4,38	4305	18.834,38
50	0	4	161	640	336	4	32	8	20	2	1257	259,85		1.118.646,72	

6. ACTUACIONES

A continuación se pasan a detallar las Actuaciones de Mejoras a realizar sobre la infraestructura de alumbrado alcance del Proyecto.

Los objetivos principales de las actuaciones a desarrollar serían los siguientes:

- La adecuación de la Infraestructura sobre la que se actúa, para un cumplimiento de la reglamentación electrotécnica en vigor de aplicación, especialmente el cumplimiento del REBT2002 (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002).
- La necesidad de adecuar el Servicio de Alumbrado Público Exterior sobre el que se actúa a las exigencias del EEI/AE2008 (Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior 2008), consiguiendo un servicio de Calidad al mismo tiempo que Eficiente Energéticamente.
- Dotar a la Infraestructura de Alumbrado sobre la que se actúa de un Sistema de Gestión Inteligente a Nivel de Cuadro Eléctrico, que permita una mejora en la Operación y Mantenimiento de la Infraestructura, una Rápida intervención en caso de Incidencias además de una más fácil fiscalización de los Gastos Energéticos y Económicos imputables al Servicio.



6.1. SMART CUADROS DE ALUMBRADO

Para los actuales Cuadros de Alumbrado objeto del Proyecto se han definido dos tipos de actuaciones en función del punto de partida del cuadro en cuestión:

- SMART CUADRO DE ALUMBRADO / REFORMA INTEGRAL
- SMART CUADRO / REFORMA PARCIAL.

Una vez realizadas estas intervenciones en cada uno de los Cuadros de Alumbrado, los resultados de ambas actuaciones a nivel prestacional deberán ser equivalentes. Los cuadros una vez intervenidos contarán con las habituales prestaciones eléctricas de Protección y Maniobras, además de prestaciones de Telegestión que permitan una Monitorización, Control y Gestión de la Infraestructura de Alumbrado.

Los Cuadros tendrán las especificaciones detalladas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en todo momento darán cumplimiento a las exigencias normativas en vigor.

Los nuevos cuadros serán SMART CUADROS DE ALUMBRADO, ya que además de las prestaciones básicas relativas al Mando y Protección, contarán con un sistema de **Telegestión** formado por un **módulo de comunicaciones** que se conecte a la red **wifi municipal** existente en A Estrada y **una plataforma software funcionalmente equivalente al sistema WeLight**, a nivel de cuadro, que permita una eficiente y rápida Operación; Mantenimiento, Atención de Incidencias, Regulación y Fiscalización de Gastos Energéticos.



WeLight

PRODUCTO



ESCENARIO

Los nuevos modelos de explotación de las instalaciones de alumbrado público (contratos de empresas de servicios energéticos, ESEs, inversiones en eficiencia...) se han generalizado en los últimos años. En esta situación nos encontramos ante el reto de mejorar la eficiencia en la gestión del sistema de alumbrado público, maximizando el valor de las inversiones, optimizando las operaciones, mejorando el servicio que se presta al ciudadano, y la información disponible por él. ¿Podemos tener información útil, relevante e inmediata que nos permita controlar los distintos factores que garantizan el éxito de las inversiones en alumbrado público mejorando la calidad del servicio?



SOLUCIÓN

El sistema WeLight, desarrollado por Wellness Smart Cities & Solutions, permite la monitorización y control de la infraestructura de alumbrado público, detectando las posibles desviaciones de consumo o averías a nivel operativo y permitiendo confeccionar informes de consumo y ahorro a nivel ejecutivo. WeLight facilita a los gestores de alumbrado público confeccionar inventarios y llevar a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura de alumbrado público.

La solución se ofrece en dos modalidades: Telegestión en cabecera de cuadro eléctrico (cuadro de mando) y Telegestión punto a punto, compatibles con lámparas tradicionales (halógeno, vapor de sodio, vapor de mercurio...) y con lámparas LED.

En la modalidad Punto a Punto, WeLight posibilita el control de luminarias a través de la tecnología Power Line Communications (PLC) y Radiofrecuencia (RF).

WeLight no necesita de un servidor propio ni de infraestructura de comunicaciones adicionales: toda la información se ofrece de manera personalizada y segura a través de internet.



El sistema WeLight está concebido para aprovechar todos los beneficios de la modalidad SaaS (Software as a Service o Software como Servicio) lo que se traduce, entre otras ventajas, en la reducción de inversiones iniciales en infraestructura tecnológica. Sin embargo, la versatilidad del sistema hace que sea adaptable a las necesidades del cliente.

Las comunicaciones están concebidas para ser móviles (GPRS) dada la dispersión geográfica de los cuadros, aunque el sistema de telegestión de alumbrado público puede funcionar con cualquier red de comunicaciones ya implantada.



BENEFICIOS

- ✓ Detección de las desviaciones en el consumo en tiempo real.
- ✓ Control del consumo eléctrico.
- ✓ Detección de averías en el alumbrado público, mejorando el tiempo de respuesta y el servicio ofrecido.
- ✓ Reducción de costes operativos.
- ✓ Compatible con múltiples tecnologías y fabricantes, como LEDs o lámparas convencionales.
- ✓ Plataforma personalizable al cliente.
- ✓ Compatible con sistemas de información del cliente.
- ✓ Compatible con sistemas punto a punto y sistemas antirrobo de cable del cliente.

www.welightsolution.comwelight@wsmartcities.com

SOLUCIONES

WeLight



Telegestión en Cabecera de Cuadro

- ✓ Configuración del encendido y apagado de la línea de luminarias.
- ✓ Monitorización de los parámetros eléctricos de cada fase de alumbrado.
- ✓ Aplicación de un horario de encendido y apagado.
- ✓ No necesita incorporar reloj astronómico adicional.



Antirrobo de cable

Wellness Smart Cities & Solutions distribuye la solución Antirrobo de Cable incluida en el Sistema de Telegestión de Alumbrado Público WeLight.



Detección Avanzada

- ✓ Detección instantánea de corte de cable.
- ✓ Detección de sabotaje en cuadros y arquetas.
- ✓ Redes monofásicas y trifásicas.
- ✓ Funcionamiento con y sin tensión.

Alarmas

- ✓ Alarma de corte de cable en tiempo real.
- ✓ Alarma de cuadro y arqueta sabotada.
- ✓ Notificación de alarmas por SMS y GPRS/3G.
- ✓ Ajustes de precisión para evitar falsas alarmas.

Localización y Mapas

- ✓ Localización de circuito donde se produce el corte de cable.
- ✓ Localización de cuadros y arquetas sabotadas.
- ✓ Alarmas en MAPAS y GOOGLE MAPS.
- ✓ Mapas personalizados con trazado del cableado.

Vigilancia 24H

- ✓ Vigilancia 24h con tensión y sin tensión.
- ✓ Perfiles de usuarios con calendarios, horarios y zonas vigiladas.
- ✓ Históricos de alarmas.

GAMA	SMART	FULL	FLEX
Tecnología de comunicación	RF (LoRa)	PLC	PLC
Tipo de comunicación	Bidireccional	Bidireccional	Unidireccional
Tecnologías de lámpara	LED	LED	VSAP, HM o LED
Software de gestión WeLight	SI	SI	SI
Agrupación de luminarias	SI	SI	SI
Apagado individual de cada punto de luz	SI	SI	SI
Programación de perfiles de regulación	SI	SI	SI
Detección de fallo de lámpara	SI	SI	NO
Medición de consumos	SI	SI	NO
Red Smart City	SI	SI	NO

Telegestión Punto a Punto

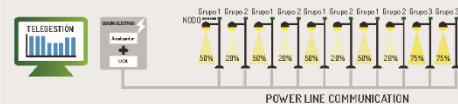
Todas las soluciones se pueden telegestionar desde WeLight, homogeneizando así la gestión del punto a punto. Según la tecnología en la que se basa la comunicación entre el centro de mando y cada luminaria podemos diferenciar fundamentalmente 2 tipos de sistemas: Power Line Communication (PLC) y Radiofrecuencia (RF).

Funcionalidades comunes:

- ✓ Creación de grupos de luminarias para ser telegestionadas.
- ✓ Apagado individual de cada punto de luz.
- ✓ Programación para cada punto de luz o grupos:
 - _ Aplicación de un horario de encendido y apagado.
 - _ Configuración de perfil de regulación de potencia, con hasta 8 transiciones nocturnas y cualquier nivel entre 0 y 100% de la potencia nominal (LED).
 - _ Perfiles específicos para festivos y eventos.
- ✓ Medición de potencias activas por cada punto de luz.
- ✓ Detección de fallo de lámpara individual para mejora de la calidad de servicio y mantenimiento.

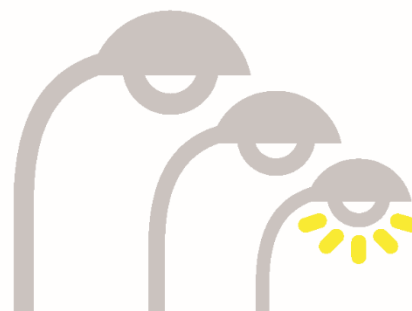
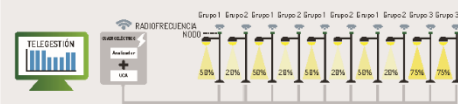
PLC (Power Line Communications)

- ✓ Ideal para zonas urbanas con alta densidad de luminarias.
- ✓ Cubre grandes distancias (> 1km) con comunicación bidireccional con cada luminaria.
- ✓ Ofrece una rápida respuesta.
- ✓ Inmune a interferencias Radio.
- ✓ Posibilidad de colocación de filtros para evitar ruidos en la línea.



RF (Radiofrecuencia)

- ✓ Ideal para zonas aisladas o de baja densidad de luminarias.
- ✓ La zona telegestionada es independiente de la configuración eléctrica (Circuitos).
- ✓ Recomendado para lugares donde la red eléctrica no es estable.
- ✓ Fácil instalación y despliegue.
- ✓ Posibilidad de expansión del sistema para integración de otros sensores en la ciudad.



welight@wsmartcities.com

www.welightsolution.com





WeLight

TECNOLOGÍA HARDWARE



Unidad de Control del Alumbrado (UCA)

La Unidad de Control de Alumbrado (UCA) es un dispositivo con capacidad de procesamiento y comunicaciones Ethernet, GPRS y Wifi, el cual recoge, analiza y almacena los datos procedentes del analizador de redes, haciéndolos llegar al servidor WeLight a través del módulo GPRS incluido en el propio dispositivo.

FUNCIONAMIENTO

Adicionalmente, la unidad recibe la programación para cada uno de los días de la semana por parte del servidor WeLight, manteniéndola en memoria. De este modo, es posible configurar tanto la hora de encendido y apagado como los modos de funcionamiento para cada intervalo.

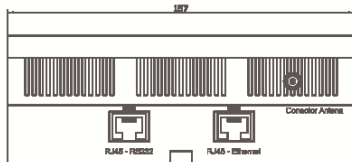
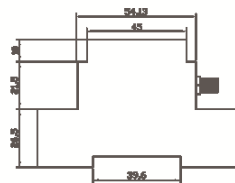
Instalada en cada cuadro de mando de alumbrado, la UCA gestiona los equipos de medida, el encendido y apagado de los cuadros, las comunicaciones con el servidor y controla los elementos adicionales existentes en el cuadro como el equipamiento de control punto a punto, de robo de cable, reguladores de flujo, sensores de apertura de puerta, etc.

PROCESADOR

La UCA está diseñada en base a 2 CPU para dotar de mayor robustez a la operación del alumbrado en caso de avería. La alta versatilidad del equipo permite añadir módulos de comunicaciones externos de entrada y salida adicionales.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Con unas dimensiones de 160 x 90 mm y con un peso de 350 g, el dispositivo incorpora además la solución de montaje sobre carril DIN de 35 mm lo que facilita y simplifica su instalación ahorrando en tiempo y mano de obra.



Características del Hardware de Telegestión de Alumbrado (UCA)

Procesador:

- Diseño basado en 2 CPU para dotar de una mayor robustez a la operación del alumbrado en caso de avería.
- CPU Microcontrolador, 64Kb de FLASH, 4Kb de RAM, actualizable remotamente.
- CPU 400MHz, 16Mb de RAM, 64Mb FLASH, actualizable remotamente.

Comunicaciones:

- x1 LAN/Ethernet 10/100Mbps RJ45
- x1 RS232 5 hilos (TX, RX, CTS, RTS, GND).
- x1 RS485 2 hilos (A, B, GND, incluye terminador de línea).
- x1 GPRS QuadBand GSM 850/900/1800/1900MHz (Modular, otras opciones disponibles). Conector para antena externa.
- x1 Wifi 802.11 b/g en 2.4GHz (Opcional).

Expansión:

- x1 USB HOST.

Entradas:

- x4 Digitales (+24VDC) aisladas.
- x1 Analógica (0/10V, 4/20mA) (Opcional Tensión/Intensidad) no aislada.
- x1 Alterna 240VAC.

Salidas:

- x2 Relés 10A/250VAC carga no inductiva (astronómico preprogramado).

Alimentación:

- Fuente de alimentación separada para mejorar el aislamiento y robustez ante inestabilidades de la red.
- 24VDC 15W.

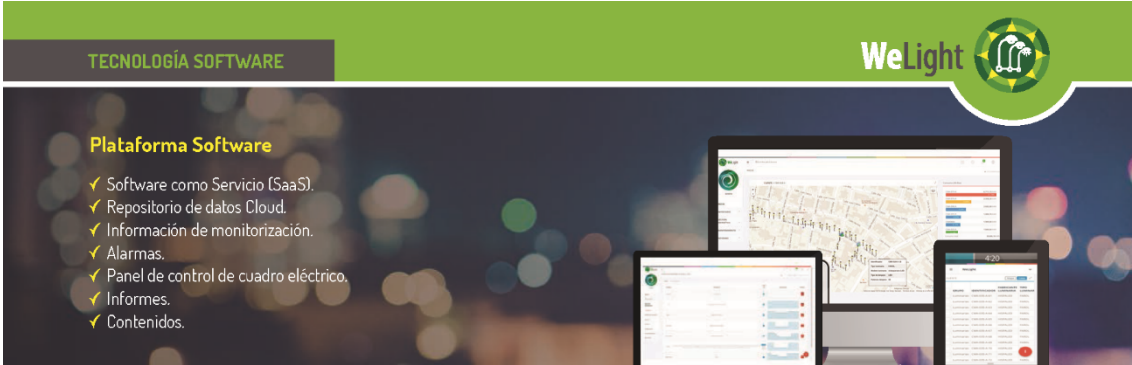
Características físicas:

- Dimensiones 160x90 mm.
- Peso 350 g
- Montaje carril DIN 35 mm.
- Material UL94-V0
- IP20

www.welightsolution.com

welight@wsmartcities.com





TECNOLOGÍA SOFTWARE

Plataforma Software

- ✓ Software como Servicio (SaaS).
- ✓ Repositorio de datos Cloud.
- ✓ Información de monitorización.
- ✓ Alarmas.
- ✓ Panel de control de cuadro eléctrico.
- ✓ Informes.
- ✓ Contenidos.

CARACTERÍSTICAS

- Gestión integrada de todos los servicios relacionados con el alumbrado solicitados por el Cliente.
- Varios perfiles de usuario: Lector _ Subcontrata Gestora _ Administrador.
- Acceso Web (PC, Tablet o móvil).
- Diseño modular.
- Interfaz de acceso unificado.
- Fácil uso por parte del usuario.
- Navegación ágil.

¿Cómo funciona?

- Despliegue**
El sistema es desplegado por el instalador de manera independiente:
 - ✓ Mediante la aplicación móvil disponible y facilitada por Wellness Smart Cities, siguiendo los pasos que se indican en la misma.
 - ✓ Mediante una llamada telefónica al equipo de soporte de Wellness Smart Cities.
 - ✓ El sistema queda operativo a nivel funcional y a través de la web se configuran el resto de parámetros.

- Monitorización**
Seguimiento de los consumos en tiempo real y programación del funcionamiento del alumbrado público:
 - ✓ Análisis de consumos por día, mes y año, tanto de variables eléctricas como económicas.
 - ✓ Verificación de medidas de ahorro y comparativas.
 - ✓ Información de medidas eléctricas por fase en intervalos de tiempo configurables.
 - ✓ Control de telegestión punto a punto.
 - ✓ Gestión de horarios de encendido y apagado.
 - ✓ Control de reguladores en cabecera y otros dispositivos de actuación y ahorro.

- Alerta de incidencias**
Recepción de alarmas por averías y pérdidas del servicio. Seguimiento de incidencias:
 - ✓ Gestión de alarmas a nivel de cuadro y fase.
 - ✓ Configuración personalizada para activación y desactivación de alarmas.
 - ✓ Configuración personalizada de umbrales para activación de alarmas: identificación de enganches, fallos en lámparas, etc.
 - ✓ Configuración de notificación de alarmas, a través de correo electrónico o aplicación móvil.
 - ✓ Posibilidad de integración con otros sistemas propios del cliente.
 - ✓ Detección de robo de cable.
 - ✓ Planificación de actividades preventivas
 - ✓ Cuadro de mando de gestión de averías

MÓDULOS DE GESTIÓN

- Inventario.
- Informes.
- Gestión Energética.
- Carga de facturas (Opcional).
- Mantenimiento correctivo/preventivo (Opcional).

- Reporte de informes**
Informes de consumo, ahorro, nivel de servicio, inventario, desviaciones de ahorro y facturación:

- ✓ Informes de consumo.
- ✓ Informes de ahorro.
- ✓ Informes de alarmas.
- ✓ Análisis de datos y variables eléctricas.
 - Cálculo de curvas de potencia.
- ✓ Comparación entre previsto y datos reales.
 - A nivel de cuadro o total de la instalación.
 - Informes diarios, mensuales, anuales, por intervalos específicos y comparativos.
- ✓ Informes detallados y resúmenes ejecutivos.
- ✓ Exportable a PDF y EXCEL.

- Control de equipamientos**
Gestión de activos con posicionamiento geográfico y parámetros clave:

- ✓ Inventariado de cuadros y luminarias:
 - Localización geográfica (geolocalización gráfica).
 - Estado del cuadro.
 - Equipamiento existente en cuadro.
 - Configuración eléctrica del cuadro.
- ✓ Informes de consumo, ahorro, nivel de servicio, inventario y desviaciones.
- ✓ Histórico de actividades de mantenimiento.

- Evolución constante**

- ✓ Engloba una solución integral para alumbrado público, con posibilidad de adaptación a cualquier escenario bien sea a través de PLC o RF. Además WeLight es totalmente compatible y escalable en el tiempo con nuevas tecnologías de sensores IoT.
- ✓ Tiene la capacidad de poder implementar una red de Smart City a través de la línea eléctrica sin necesidad de realizar una inversión adicional en infraestructura de red. Esta red permite la integración de todo tipo de sensores para la monitorización y control de la Smart City.

welight@wsmartcities.com

www.welightsolution.com



6.2. PUNTOS DE LUZ

Las actuaciones a realizar sobre los puntos de luz están dirigidas a la renovación integral de los actuales puntos de luz de la instalación por nuevos puntos de luz con tecnología LED de alta eficiencia, buscando como objetivos principales:

- Dar un servicio de Alumbrado Público de Calidad, entendiendo este como un servicio de alumbrado nocturno, sin interrupciones de servicio y con las características lumínicas indicadas en el REEIAE2008.
- Limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica y reducir la luz intrusa o molesta.
- Implementar de forma local en cada luminaria Drivers con prestaciones de regulación que permitan una reducción de la potencia lumínica de cada luminaria en horas de baja ocupación de la vía (horas de madrugada y particularizada para cada una de las vías).

Las luminarias a aplicar en cada uno de los puntos de luz de la infraestructura de alumbrado alcance del presente proyecto está indicado en el Pliego de Condiciones Técnicas del Proyecto.

6.2.1. MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

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.

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

siendo:

ϵ = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior (m² lux/W)

P = potencia activa total instalada (fuente de luz y equipos auxiliares) (W);

S = superficie iluminada (m²);

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

La eficiencia energética se puede determinar mediante la utilización de los siguientes factores:

$$\epsilon = \epsilon_L \cdot f_m \cdot f_u \left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right),$$

ϵ_L = eficiencia de las fuentes de luz y equipos auxiliares (lum/W= m² lux/W);

f_m = factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad)



f_u = factor de utilización de la instalación (en valores por unidad)

Dónde:

Eficiencia de la fuente de luz y equipos auxiliares (ϵ_L): Es la relación entre el flujo luminoso emitido por la fuente de luz y la potencia total consumida por la fuente de luz más su equipo auxiliar.

Factor de mantenimiento (f_m): Es la relación entre los valores de iluminancia que se pretenden mantener a lo largo de la vida de la instalación de alumbrado y los valores iniciales.

Factor de utilización (f_u): Es la relación entre el flujo útil procedente de las luminarias que llega a la calzada o superficie a iluminar y el flujo emitido por las fuentes de luz instaladas en las luminarias.

El factor de utilización de la instalación es función del tipo de fuente de luz, de la distribución de la intensidad luminosa y rendimiento de las luminarias, así como de la geometría de la instalación, tanto en lo referente a las características dimensionales de la superficie a iluminar (longitud y anchura), como a la disposición de las luminarias en la instalación de alumbrado exterior (tipo de implantación, altura de las luminarias y separación entre puntos de luz).

Para mejorar la eficiencia energética de una instalación de alumbrado se podrá actuar incrementando el valor de cualquiera de los tres factores anteriores, de forma que la instalación más eficiente será aquella en la que el producto de los tres factores -eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares y factores de mantenimiento y utilización de la instalación- sea máximo.

Además la eficiencia de las fuentes de luz debemos trasladarla a la eficiencia del conjunto luminaria –fuente de luz donde esta segunda depende de las características de la primera para obtener una eficiencia en conjunto.

La mejora en eficiencia energética se basará en el cambio de luminarias y fuente de luz por otras más eficientes. Se sustituirán las fuentes de luz actuales por luminarias de tecnología led.

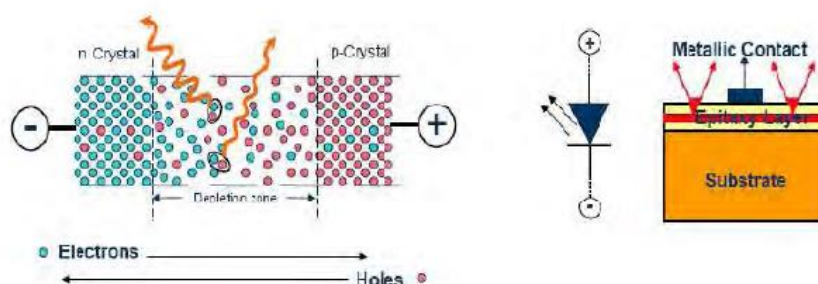
Adicionalmente se implantarán relojes astronómicos para comendar el encendido y apagado del alumbrado público, y sistema de reducción lumínica en horas de madrugada.



6.2.2. TECNOLOGÍA LED

6.2.2.1 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Ante todo, el acrónimo **LED** nace del término **Light-Emitting Diode** (diodos emisores de luz). Un led es un dispositivo semiconductor (diodo) que emite luz cuando se polariza la unión PN del mismo de forma directa y circula por él una corriente eléctrica. Este fenómeno es una forma de electroluminiscencia.



La combinación electrón-hueco, emite luz. Dependiendo de la energía liberada al emitir un fotón y del material semiconductor empleado en la construcción del diodo (hecho fundamentalmente de silicio), la luz adquiere un color u otro y puede variar desde el ultravioleta, pasando por el visible, hasta el infrarrojo.

En el caso de iluminación es común la utilización de LED emisores de luz blanca. Esta se puede conseguir mediante dos procesos:

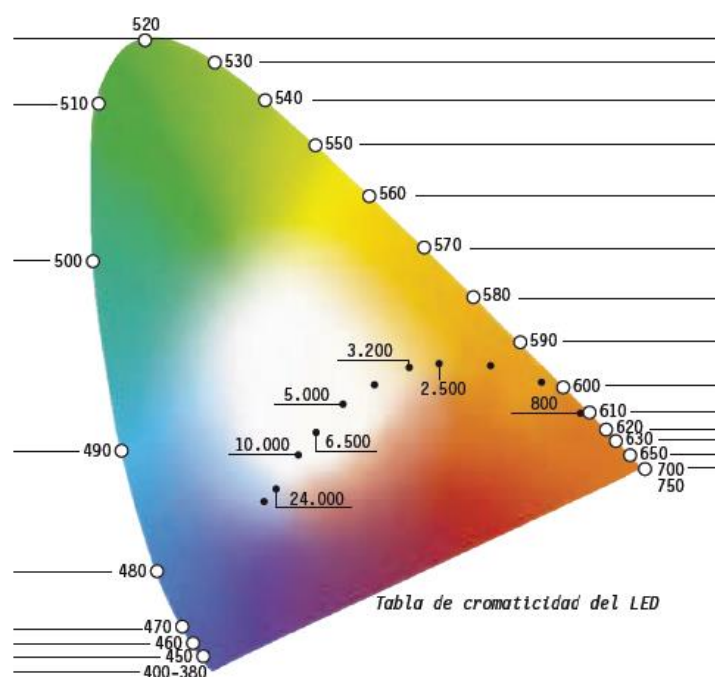
- A partir de la mezcla de la luz de diodos de color primario (rojo, verde y azul)
- A partir de un diodo azul o ultravioleta que se somete a un proceso de deposición de fósforo sobre el semiconductor (de forma superficial o sobre la silicona que lo protege). Los leds blancos fríos necesitan de menos capas y por lo tanto se limita menos la salida de flujo del led azul (mayor eficacia lumínica). Para conseguir temperaturas más cálidas es necesario añadir más capas de fósforo y por tanto se limitará en mayor medida la salida de flujo.

Para tener una idea aproximada de la relación entre la frecuencia expresada en nanómetros y su correspondencia con un color determinado es que a continuación se presenta un gráfico simplificado del triángulo de Maxwell o Diagrama de Cromaticidad CIE.

Cada color se puede expresar por sus coordenadas X e Y. Los colores puros o saturados se encuentran en el exterior del triángulo y a medida que nos acercamos a su centro el color tiende al blanco. El centro de la zona blanca es el blanco puro y suele expresarse por medio de la temperatura de color, en grados Kelvin, de un cuerpo negro. Simplificando podemos decir que un cuerpo negro al calentarse empieza a emitir ondas infrarrojas, al subir la temperatura empieza a tomar un color rojizo, esto es en los 770 nm, al seguir elevándose la temperatura, el

color se torna anaranjado, amarillento y finalmente blanco, describiendo una parábola desde el extremo inferior derecho hacia el centro del triángulo.

Por lo tanto cada color por donde pasa dicha parábola puede ser representado por una temperatura equivalente. El centro del triángulo (blanco puro) se corresponde con una temperatura de 6500 K. El tono de los leds blanco viene expresado precisamente en grados kelvin. Una temperatura superior significa un color de emisión blanco – azulado.



En el proceso de fabricación de un LED puede haber variaciones de las características del mismo que afecten al color o la temperatura de color.

Un proceso posterior de selección agrupa los LED según su tono “BINNING”. De esta forma, por la clasificación en códigos BIN, se puede garantizar la uniformidad en el color o tonalidad de los distintos módulos LED.

6.2.2.2 ESTRUCTURA DE UN LED

Los LEDs pueden ser de baja (0.1W), media (0.2W a 0.5W) y de alta potencia (superior a 0.5W). Por lo general, se utilizan los de baja y media potencia para señalización y efectos decorativos. Los de alta potencia ya pueden aplicarse en iluminación general.

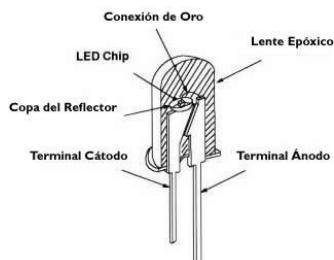
TIPO	LED RADIAL	LED MONTADO EN SUPERFICIE SMD	MULTICHIP
------	------------	-------------------------------	-----------



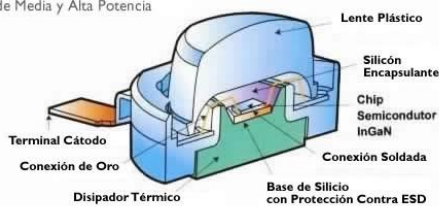
CARACTERÍSTICAS				
INTENSIDAD MÁXIMA	20-30 mA	70 mA	HASTA 1A	>> 1A
POTENCIA	0,1 W	<0,5W	1,5..... 3 W	10 ...30 W
FLUJO LUMINOSO		4 lm	> 50lm	>130lm
DISIPADOR TERMICO	NO	NO	SI	SI

A continuación se muestra la sección transversal de los dos tipos de LEDs (el radial y el de montaje en superficie) en los que se puede observar de qué partes consta cada uno de ellos:

Led de Baja Potencia del tipo 5mm



Led de Media y Alta Potencia



El semiconductor de base del led se posiciona sobre un sustrato que sirve como soporte, radiador e interfaz eléctrica y térmica a la aplicación.

La interfaz eléctrica permite la unión de los terminales del componente con el semiconductor de base a través de una conexión en base a hilos de oro, conexiones integradas sobre sustrato o cualquier otra alternativa.

La interfaz térmica entre semiconductor de base, soporte, radiador y la aplicación, se realiza mediante materiales de alta conductividad térmica. El conjunto establece la resistencia térmica del componente, que posteriormente ha de tenerse en cuenta para el correcto diseño térmico de la luminaria.

Como protección al semiconductor se utiliza un encapsulado de silicona o similar y una lente que conforma el patrón de radiación del componente. En muchos de los componentes comerciales es la misma silicona la que hace la función de lente.

6.2.2.3 GESTIÓN TÉRMICA DEL LED

Al igual que otras fuentes de luz, el LED disipa la energía no luminosa por el paso de corriente en forma de calor. Al contrario que en otras fuentes de luz, el diodo LED evacua este calor hacia la parte posterior desde el semiconductor a través del sustrato y del interfaz térmico con la aplicación. Prácticamente no produce radiación infrarroja hacia la zona iluminada.

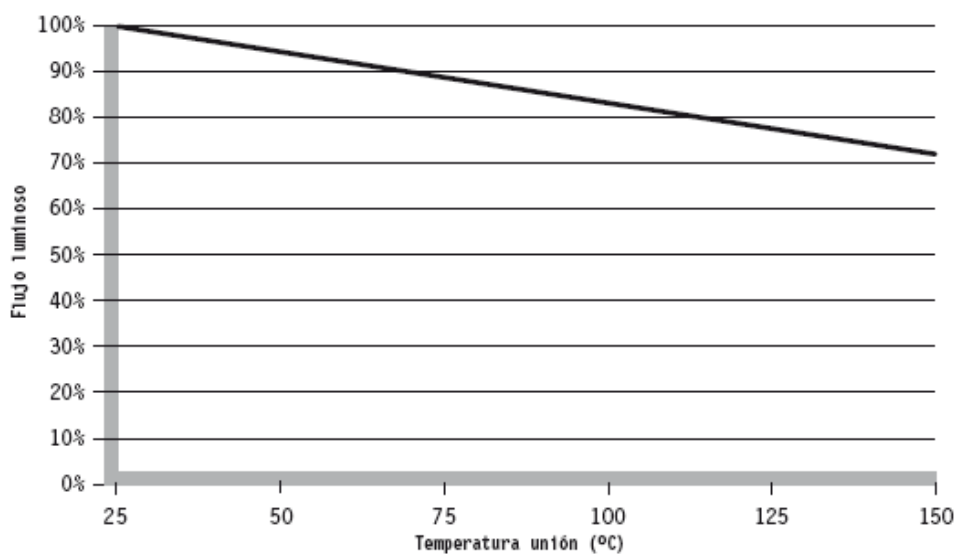
La temperatura de los LEDs depende básicamente de:

- La temperatura de funcionamiento del propio diodo, que es tanto mayor cuanto mayor sea la intensidad de corriente de funcionamiento del diodo y la calidad de los componentes del módulo.
- La temperatura ambiente que rodea al diodo, ya sea dentro de la luminaria o del hueco de la aplicación LED.
- Disipación de calor

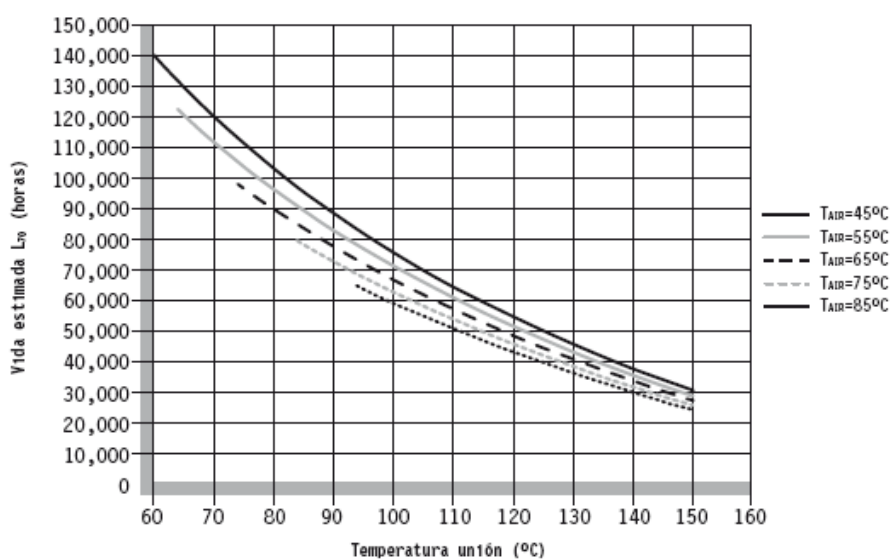
Este calor se genera en la unión del semiconductor, una zona con muy poco volumen. Una mala disipación y, por lo tanto, un incremento de temperatura en esta zona, tiene dos efectos negativos:

- Reducción en el rendimiento del LED: lúmenes emitidos respecto a potencia consumida (lm/W)
- Reducción drástica de las horas de vida del led.

A medida que aumenta la temperatura, el flujo luminoso se puede reducir hasta un 70%. Se considera que un led ha llegado al final de su vida (vida útil) cuando su flujo luminoso nominal se reduce al 70%.



Flujo luminoso emitido por el LED respecto a la temperatura en su unión.



Vida estimada del LED respecto a la temperatura en su unión.

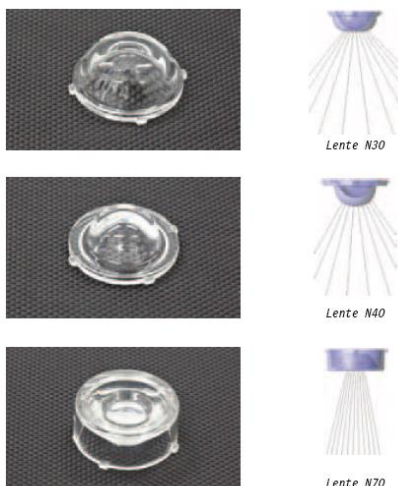
6.2.2.4 TECNOLOGÍA ÓPTICA

6.2.2.4.1 LENTE

El grado de apertura del LED es habitualmente de 120°, siendo necesario modificar este valor con elementos externos para conseguir una curva fotométrica eficiente

La solución consiste en la utilización de una lente que es una pieza de precisión óptica que enfoca la luz del led en dirección y forma de haz.





6.2.2.4.2 DIFUSOR

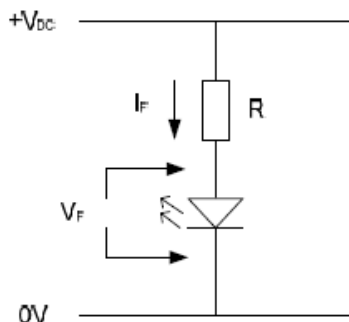
La emisión de luz en el LED se genera en una superficie muy pequeña. Esta particularidad presenta el inconveniente de un brillo excesivo, muy superior al recomendado para un confort visual correcto y con riesgo de producir deslumbramientos. El uso de una lente no minimiza este problema.

El uso de un difusor opal o transparente texturizado permite reducir el brillo hasta un 90%, eliminando completamente el riesgo de deslumbramiento.

6.2.2.5 SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

Los LEDs se pueden alimentar con una fuente de tensión continua a través de una resistencia en serie cuya finalidad es limitar la corriente para lograr un adecuado funcionamiento. Poseen un comportamiento no óhmico, no aumentando la tensión al aumentar la corriente. Este es el motivo por el que se coloca la resistencia en serie que ajusta el valor de la corriente de funcionamiento.

Por ser un diodo, el ánodo se debe conectar al positivo de la fuente y el cátodo al negativo, para polarizarlo en sentido directo y conseguir que el led se ilumine. Si conectamos el led al revés, se polariza en inversa, no encenderá.



Dos tipos de alimentación:

6.2.2.5.1 ALIMENTACIÓN DIRECTA A LED (SIN CIRCUITOS ADICIONALES)

6.2.2.5.1.1 FUENTE DE ALIMENTACIÓN A TENSIÓN CONSTANTE

- Se utiliza para alimentar a led ó módulos led de baja potencia debido a las pérdidas se utiliza una resistencia limitadora.
- Tensión de salida típicas: 12Vcc; 24 Vcc; 48Vcc

6.2.2.5.1.2 FUENTE DE ALIMENTACIÓN A INTENSIDAD CONSTANTE

- Se utiliza para alimentar led ó módulos led de alta potencia
- Intensidad de salida típicas: 350mA, 500 mA, 750mA y 1000Ma

6.2.2.5.2 ALIMENTACIÓN CON CIRCUITOS ADICIONALES

Para alimentar a un conjunto de leds de alta potencia, se utiliza una PCB (Printed Circuit Board), que es una placa en la que se incorpora la electrónica necesaria para alimentar a corriente constante a todos los leds a partir de una fuente de tensión constante.

La tensión continua de salida debe estar muy estabilizada para mantener constante tanto la potencia como la intensidad de los leds, garantizando su vida y correcto funcionamiento.

Un aumento excesivo de la corriente puede provocar la destrucción del led. Una disminución no es peligrosa, todos los led son regulables hasta una corriente máxima.

6.2.2.6 RESUMEN CARACTERÍSTICAS LED

A continuación se resumen las principales características y ventajas que ofrece la tecnología led:

6.2.2.6.1 TIPO GENERAL

- Vida útil mayor a 100.000 horas.
- Reducción de la potencia consumida en un 80%.
- Mayor eficacia luminosa (> 130 lúmenes/watt).
- Alta eficacia en ambientes fríos (-40º a 50ºC).

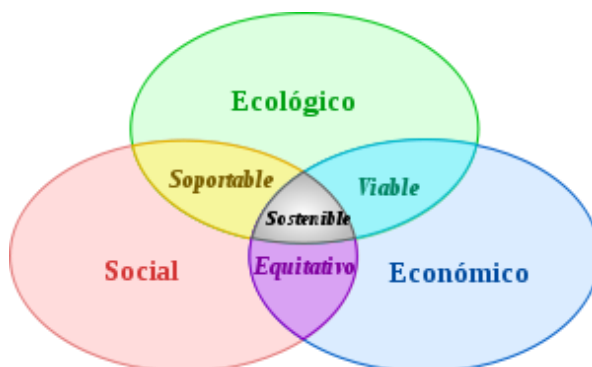


6.2.2.6.2 MEDIOAMBIENTALES

- Reducción de un 80% de emisiones de CO2 a la atmósfera.
- No emite radiación infrarroja ni ultravioleta.
- No contiene mercurio.

6.2.2.6.3 TÉCNICAS

- Luz directa y precisa que incrementa la eficacia del sistema, sin contaminación lumínica al hemisferio superior
- Otra de las ventajas es la velocidad de encendido, que en la actualidad oscila en torno a los diez minutos, mientras que con LED se reduce a dos segundos, algo especialmente útil en situaciones concretas, como cuando se producen apagones, pues es posible recuperar el suministro eléctrico en cuestión de segundos
- Fuente de estado sólido, robustez y seguridad frente a vibraciones (carece de balastos, cebadores..)
- Mejor reproducción cromática
- Regulación de la intensidad de 0 a 100% sin cambios de color
- Trabaja a baja tensión en c.c.



Finalmente, la opción LED se considera la alternativa más sostenible ya que aporta beneficios en los tres ámbitos a tener en cuenta a la hora de valorar la sostenibilidad de las distintas alternativas a un proyecto:

- Demuestra ser ecológica puesto que reduce la emisión de gases de efecto invernadero y el volumen y peligrosidad de los residuos.
- La conocida luz blanca que proporciona la tecnología LED está especialmente concebida para mejorar la sensación de transparencia y seguridad del vial público.
- Su eficiencia energética la convierte en una solución económica, ya que su periodo de amortización es inferior a su vida útil.

6.2.3. CLASIFICACIÓN DE VÍAS

Se ha realizado un estudio de la totalidad de las vías objeto de la actuación y se han condensado en una serie de VIALES TIPO, los cuales se han calculado con modelos LED comerciales (con las especificaciones exigidas) para determinar que Potencias (w) es necesario aplicar en cada uno de los puntos de luz.

Por tanto se ha verificado la viabilidad de obtener resultados válidos para cada uno de los VIALES TIPO especificados con modelos comerciales actualmente existentes.

La aplicación punto a punto de cada uno de los VIALES TIPO, y por tanto de la Potencia (w) de la Luminaria a instalar en cada punto puede consultarse en el Pliego de Condiciones Técnicas.

A continuación se describen los VIALES TIPO resultantes, la CLASE DE ALUMBRADO aplicada según el REEIAE, y las Potencias (W) resultantes:

Vial Tipo	Características Vía					Disposición Alumbrado			Observaciones
	Acera I	Arcen I	Calzada	Arcen D	Acera D	Disposición	Equidistancia	Altura	
1.1	2	2,5	7	2,5	2	Tresbolillo		80	8
1.2	2	5	7	5	2	Tresbolillo		60	8
1.2'	2	5	7	5	2	Tresbolillo		60	8
1.3	3	2,5	7	2,5	3	Tresbolillo		50	8
1.3'	3	2,5	7	2,5	3	Tresbolillo		50	8
1.4	3	2,5	6	2,5	3	Unilateral		40	10
1.4'	3	2,5	6	2,5	3	Unilateral		40	10
1.5	3,5	3	7	3,5	3,5	Tresbolillo		47	8
1.5'	3,5	3	7	3,5	3,5	Tresbolillo		47	8
1.6	2	2,5	7	2,5	2	Unilateral		35	8
Rotonda 1									8
2.1	2	2,5	6	-	2	Tresbolillo		65	8
2.1'	2	2,5	6	-	2	Tresbolillo		65	8
2.2	2	-	7	-	2	Tresbolillo		34	5
2.2'	2	2	6	2	2	Tresbolillo		100	10
2.3	2	2	6	2	2	Tresbolillo		100	10
2.3'	2	2	6	2	2	Tresbolillo		100	10
2.4	2	2	6	2	2	Tresbolillo		80	9
Rotonda 2									4 Uds Centrales 1 Uds Central Triples del Perimetro
Plaza 2									
2.6	1,5	2	4	2	1,5	Tresbolillo		36	4,5
2.7	1,5	2	4	2	1,5	Unilateral		20	5
2.8	1,5	2	4	2	1,5	Tresbolillo		25	4,6
2.9			20			Alineadas		10	5
2.10			20			Dispersas en Jardín		20	5
2.11	1,5	2	4	2	1,5	Tresbolillo		25	4,6
2.12	2	-	7	-	2	Tresbolillo		65	8
2.12'	2	-	7	-	2	Tresbolillo		65	8
2.13	2	2	7	2	2	Tresbolillo		50	8
2.13'	2	2	7	2	2	Tresbolillo		50	8
2.14	2	-	7	-	2	Tresbolillo		49	6,5
2.15	-	-	5	-	-	Tresbolillo		40	5
2.16									
2.17	-	-	5	-	-	Unilateral		18	4
2.18	-	-	7	-	-	Tresbolillo		30	4,5
2.19			20			Alineadas		20	3,9
2.20	2	2	6	2	1	Unilateral		15	4,5
2.20'	2	2	6	2	1	Unilateral		15	4,5
2.21	2	2	6	2	1	Tresbolillo		30	5
2.21'	2	2	6	2	1	Tresbolillo		30	5
3.16	1	-	6	-	1	Tresbolillo		60	8
3.16'	1	-	6	-	1	Tresbolillo		60	8
3.17	1	-	6	-	1	Unilateral		40	8
3.17'	1	-	6	-	1	Unilateral		40	8
3.18	-	-	6	-	-	Jardín		25	3,5
3.19	-	-	6	-	-	Unilateral		45	8
3.20	1	-	6	-	1	Unilateral		40	8
3.20'	1	-	6	-	1	Unilateral		40	8
3.21	1	-	6	-	1	Tresbolillo		80	8
Rotonda 7									
4.1	1	-	3-1-3	2	1,5	Central Doble		50	9
4.2	1,5	2	6	2	1,5	Unilateral		48	9
4.2'	1,5	2	6	2	1,5	Unilateral		48	9
4.3	-	-	15	-	-	Unilateral		32	9
4.4									
Rotonda 3									
Rotonda 4									
5.1	-	-	5	-	-	Unilateral		40	7
5.1'	-	-	5	-	-	Unilateral		40	7
5.2	-	-	5	-	-	Tresbolillo		80	7
5.3	-	-	4	-	-	Unilateral		40	7



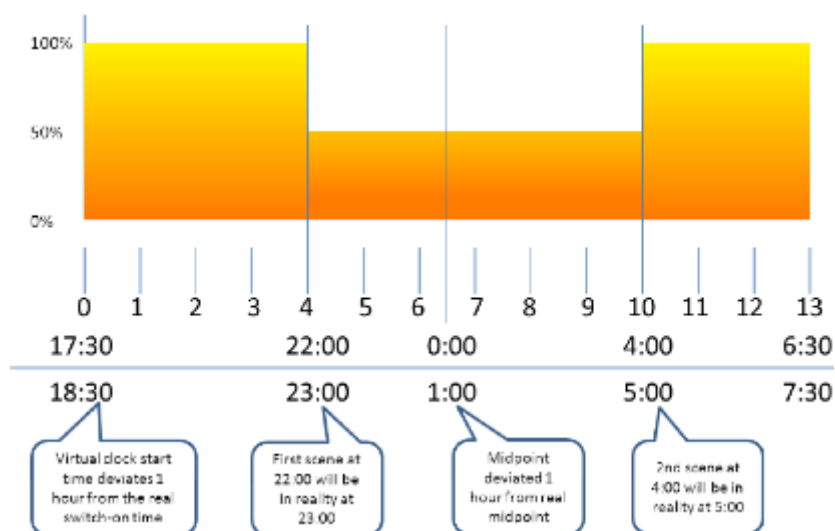
CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MODELO			UNIDAD	CANTIDAD	COSTE UNITARIO	COSTE TOTAL
			DESCRIPCIÓN	NP.de LED	Potencia (W)				
1.1	ME1	Viana LED 2	SOCELEC - AMPERA M/DI	48	106,00	1,00			
1.2	ME5	Viana LED 2	SOCELEC - AMPERA M/DI	48	106,00	12,00			
1.2'	ME5'	Viana LED 2	SOCELEC - AMPERA M/DI	64	139,00	2,00			
1.3	ME3b	Viana LED 2	SOCELEC - AMPERA M/DI	32	71,00	9,00			
1.3'	ME3b'	Viana LED 2	SOCELEC - AMPERA M/DI	48	106,00	2,00			
1.4	ME2	Viana LED 1	SOCELEC - TEGEO 2	80	180,00	3,00			
		Viana LED 2	SOCELEC - AMPERA MAXI	80	180,00	10,00			
		Viana LED 1	SOCELEC - TEGEO 2	112	245,00	2,00			
1.4'	ME2'	Viana LED 2	SOCELEC - AMPERA MAXI	112	245,00	2,00			
		Viana LED 1	SOCELEC - TEGEO 2	56	123,00	33,00			
1.5	ME2	Viana LED 2	SOCELEC - AMPERA M/DI	64	139,00	3,00			
1.5'	ME2'	Viana LED 1	SOCELEC - TEGEO 2	80	180,00	12,00			
1.6	ME5	Viana LED 2	SOCELEC - AMPERA M/DI	32	51,00	53,00			
Rotonda 1									
2.1	ME2	Viana LED 2	SOCELEC - AMPERA M/DI	64	99,00	14,00			
2.1'	ME3b	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	48	68,00	77,00			
2.1''	ME3b'	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	48	96,00	11,00			
2.2	ME2	Retrof:LED	ETILED- 20	-	20,00	90,00			
2.3	ME4b	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	32	86,00	10,00			
2.3'	ME4b'	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	48	116,00	5,00			
2.4	ME4b	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	68,00	7,00			
2.6	ME3b	Retrof:LED	ETILED 100HV	-	100,00	9,00			
2.7	ME3b	Retrof:LED	ETILED 100HV	-	100,00	16,00			
2.8	ME2	Retrof:LED	ETILED 100HV	-	100,00	12,00			
2.9	ME2	Retrof:LED	ETILED- 75	-	78,50	7,00			
2.10	S1	Retrof:LED	ETILED 100	-	91,20	8,00			
2.11	ME2	Retrof:LED	ETILED 100HV	-	100,00	16,00			
2.12	ME4b	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	57,00	27,00			
2.12'	ME4b'	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	66,00	6,00			
2.13	ME4b	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	57,00	63,00			
2.13'	ME4b'	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	66,00	15,00			
2.14	ME4b	Retrof:LED	ETILED- 60HV	-	54,00	7,00			
2.15	ME5	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	8	13,00	14,00			
2.16	ME3b	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	36,00	1,00			
2.17	S2	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	8	13,00	29,00			
2.18	S1	Retrof:LED	ETILED- 50	-	51,00	25,00			
2.19	S1	Retrof:LED	ETILED- 75	-	78,50	21,00			
		Pos Top LED	SOCELEC - RIGI LED	-	75,00	12,00			
2.20	ME4b	Retrof:LED	ETILED- 60HV	-	54,00	5,00			
2.20'	ME4b'	Retrof:LED	ETILED- 75HV	-	78,50	1,00			
2.21	ME4b	Retrof:LED	ETILED- 60HV	-	54,00	14,00			
2.21'	ME4b'	Retrof:LED	ETILED- 75HV	-	78,50	4,00			
3.16	ME4b	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	16	40,00	60,00			
3.16'	ME4b'	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	16	53,00	5,00			
3.17	ME4b	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	68,00	62,00			
3.17'	ME4b'	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	32	96,00	5,00			
3.18	S3	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	8	22,00	3,00			
3.19	ME5	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	41,00	58,00			
3.20	ME5	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	16	36,00	76,00			
3.20'	ME5'	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	41,00	1,00			
3.21	ME5	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	16	40,00	13,00			
4.1	ME4b	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	57,00	28,00			
4.2	ME4b	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	40	116,00	22,00			
4.2'	ME4b'	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	48	145,00	1,00			
4.3	ME4b	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	48	79,00	7,00			
4.4	ME5	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	10	36,00	1,00			
5.1	ME5	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	16	36,00	139,00			
5.1'	ME5'	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	46,00	5,00			
5.2	ME5	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	16	37,00	1,00			
5.3	ME5	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	16	36,00	29,00			
6.1	ME4b	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	58,00	1,00			
6.2.1	ME4b	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	68,00	1,00			
6.2.2	ME4b	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	4	10,00	1,00			
6.3	ME4b	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	38,00	1,00			
Rotonda 2									
Rotonda 2 (perimetro)	ME1	Retrof:LED	ETILED- 50	-	50,00	5,00			
		Retrof:LED	ETILED- 20	-	20,00	21,00			
Rotonda 3	ME2	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	48	151,00	12,00			
Rotonda 4	ME3b	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	48	151,00	6,00			
Rotonda 5	ME3b	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	48	151,00	1,00			
Rotonda 6	ME3b	Viana LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	48	151,00	1,00			
Rotonda 7	ME3b	Retrof:LED	ETILED- 20	-	20,00	11,50			
Plaza 2	ME2	Retrof:LED	ETILED- 50	-	50,00	3,00			
Plaza 3	ME2	Retrof:LED	ETILED- 50	-	50,00	5,00			
Proyector	-	Proyector LED	SOCELEC-NEOS	-	75,00	7,00			
		Proyector LED	SOCELEC-NEOS	-	109,00	8,00			
Mantener existente	-	-	-	-	-	60,00			
Eliminar	-	-	-	-	-	-			
UOS TOTALES								1.261,00	

Se incluye Anexo de Cálculos Lumínicos en el Pliego de Condiciones Técnicas.



6.2.1. IMPLANTACIÓN DE REDUCCIONES DE FLUJO LUMÍNICO EN HORAS DE MADRUGADA

Se implantará en cada uno de los puntos de alumbrado objeto de la actuación un sistema de regulación autónomo, que permita una reducción de la potencia lumínica. De esta manera podrá realizarse reducciones de potencia en horas de madrugada cuando el uso y ocupación de las vías baja considerablemente, consiguiendo un ahorro energético adicional.



Este tipo de sistemas de forma básica permiten para cada uno de los días calcular el punto medio de la noche (equidistante entre orto y ocaso). Este punto medio de la noche sirve como punto de referencia para programar los horarios de la reducción.

La programación va implementada localmente sobre el Driver de cada luminaria, y de forma automática calcula la posición del punto medio de la noche como el punto de la madrugada equidistante entre el encendido y el apagado ordenado desde el reloj Astronómico.

Se propone como programación de la iluminación que la reducción lumínica comience dos (2) horas antes del punto medio de la noche, y llegará a orto (es decir que amanecerá con la iluminación reducida). Existirán por tanto dos escalones:

- **PLENO**
- **REDUCIDO**



6.2.2. TIPOLOGÍA DE LAS LUMINARIAS

Atendiendo a las zonas objeto de la actuación, a la estética y técnica de los soportes existentes se han definido los diferentes modelos de luminarias a aplicar en cada uno de los puntos de luz a renovar.

En el Pliego de Condiciones Técnicas se puede consultar en detalle a aplicación de los diferentes modelos definidos en cada uno de los puntos de luz objeto de la actuación.

7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, y más en concreto en su Art. 4, Obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud o del Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras, “el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en las que se den alguno de los supuestos que más abajo se exponen.”

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Con el objeto de dar cumplimiento a la legislación vigente y dado que en las actuaciones del Proyecto se dan los tres primeros supuestos de la lista anterior, se Adjunta al presenta Proyecto de Ejecución el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud.





8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Las inversiones necesarias para realizar la actuación desarrollada en el presente Proyecto de Ejecución pueden resumirse en lo siguiente:

CAPITULO 1: LUMINARIAS	AESS2020 / LA04	396.368,67 €
CAPITULO 2: SMART CUADROS DE ALUMBRADO	AESS2020 / LA01	149.465,03 €
CAPITULO 3: RED DE ALUMBRADO	AESS2020 / LA04	234.122,46 €
CAPITULO 4: TRAMITES, PRUEBAS Y DOCUMENTACIÓN	AESS2020 / LA04	19.643,36 €
GESTIÓN DE RESIDUOS		6.500,00 €
SEGURIDAD Y SALUD		4.500,00 €
PRESUPUESTO TOTAL		810.599,52 €
21,00 % I.V.A.....		170.225,90 €
PRESUPUESTO TOTAL (con IVA)		980.825,42 €

Javier Regueira Miguéns
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2938 del ICOIIG



ANEXO I: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

EGR-1: INTRODUCCIÓN

El presente Anejo de GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN se redacta de acuerdo con el RD 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición de Galicia y por la imposición dada en art. 4, en el que se definen las obligaciones del productor de dichos residuos, que debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de RCD's.

EGR-2: MARCO LEGAL

- Ley 10/2008 de Residuos de Galicia.
- RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el registro general de productores y gestores de residuos de Galicia.
- Resolución del 17 de junio de 2005 por el que se aprueba el programa de gestión de residuos de construcción y demolición de Galicia.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.



EGR-3: ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERARÁN

La clasificación de los materiales y residuos que resultarán de las Actuaciones del Proyecto consistirán en:

- Las luminarias existentes a retirar al ser sustituidas por nuevos equipos de iluminación incluidos accesorios periféricos como cableados de conexión, cajas de conexión, herrajes de sujeción no aprovechables, etc.
- Los Cuadros de Alumbrado Público existentes al completo sobre los que se realizará una Reforma Integral, y la aparementación y componentes eléctricos propios de las Reformas a practicar sobre los restantes cuadros.
- Pequeñas generaciones de Residuos propios de la demolición de canalizaciones subterráneas en mal estado para su posterior reposición.

Estos residuos se pueden asimilar como RSU.

A: ESTIMACIÓN DE COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC			
Tipología RCd	(t)	Precio gestión en:	Importe (€)
		Planta/Vertedero/Cantera/Gestor (€/t)	
RCD: Naturaleza no pétreo			
1. Tierras	22,0	10,5	231,00 €
RCD: Naturaleza no pétreo			
1. Asfalto	19,2	65,3	1.253,76 €
2. Madera	2,0	38,0	76,00 €
3. Metales (incluidas sus aleaciones)	35,0	27,0	945,00 €
4. Papel	2,0	6,3	12,60 €
5. Plástico	1,0	152,0	152,00 €
6. Vidrio	0,0	8,5	- €
7. Yeso	0,0	85,0	- €
RCD: Naturaleza pétreo			
1. Arena, grava y otros áridos	16,0	13,5	216,00 €
2. Hormigón	16,0	18,6	297,60 €
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,0	34,2	- €
4. Piedra	0,0	11,5	- €
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
1. RSU y asimilables	0,0	730,0	- €
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,850	1808,0	1.536,80 €
TOTAL			4.720,76 €
B*: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			
Gestión (otros costes)			1.779,00 €
TOTAL PRESUPUESTO (A + B)			6.500 €





EGR-4: OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A LA QUE SE DESTINAN LOS RCD GENERADOS

Se procederá a la recuperación de elementos en buen estado tales como aparamenta eléctrica proveniente de los cuadros a sustituir, y otros componentes eléctricos y no eléctricos de manera que por su buen estado de conservación puedan servir al Concello para la realización de labores de mantenimiento de la propia infraestructura.

El resto de los RSU serán gestionados por gestor autorizado.

EGR-5: INVENTARIADO DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERARÁN

Los residuos peligrosos presentes dentro de las actuaciones del Proyecto serán:

- Residuos de lámparas convencionales de descarga.

Estos residuos serán almacenados de forma selectiva en contenedores separados con sistemas de contención adecuados y debidamente identificados según el tipo de residuo, siendo retirados periódicamente de forma selectiva por un transportista autorizado que los entregará a un gestor autorizado para su tratamiento.

La gestión de un residuo peligroso da lugar a los siguientes registros oficiales que deberán archivarase formando parte del archivo de registros de la obra:

- Notificación previa al traslado.
- Documento de aceptación del gestor.
- Documento de control y seguimiento.
- Registro de los residuos producidos y gestionados, incluyendo su origen, cantidad, naturaleza y código de identificación, fechas de almacenamiento y de traslado al gestor.

En particular de cara al tratamiento de amianto se estará a lo dispuesto en la Directiva 83/477/CEE del Consejo de 19 de septiembre de 1998, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo, así como la Orden del 15 de diciembre de 1998 por la que se modifica el anexo I del real Decreto 1406/1989 de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos, y el Real Decreto 108/1991 del 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.



A large, stylized number '3' with a white fill and a teal outline, positioned on the left side of the page. The background features a colorful, abstract geometric pattern of overlapping triangles in shades of red, orange, yellow, teal, and purple.

**PLIEGO DE
CONDICIONES
TÉCNICAS**



ÍNDICE PLIEGO CONDICIONES TÉCNICAS

1. CONDICIONES GENERALES	4
1.1. NORMATIVA	4
2. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	6
2.1. PUNTOS DE LUZ / LUMINARIAS.....	6
2.1.1. MODELOS / TIPOLOGÍAS	6
2.1.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS GENERALES.....	13
2.1.3. VIALES TIPO	15
2.1.4. SOLVENCIA TÉCNICA MÍNIMA DE LAS LUMINARIAS	15
2.1.5. ALCANCE DE LA PARTIDA	15
2.1.6. REDUCCIONES DEL FLUJO LUMÍNICO EN HORAS DE MADRUGADA	17
2.1. SMART CUADROS DE ALUMBRADO	18
2.1.1. SMART CUADRO DE ALUMBRADO / REFORMA INTEGRAL	18
2.1.1.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS	18
2.1.1.2 ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DEL SISTEMA DE TELEGESTIÓN	20
2.1.1.2.1 CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DEL HARDWARE.....	20
2.1.1.2.2 CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS FUNCIONALES DEL SISTEMA:.....	21
2.1.1.2.3 FORMACIÓN EN EL USO DEL SISTEMA DE TELEGESTIÓN	22
2.1.2. SMART CUADRO DE ALUMBRADO / REFORMA PARCIAL.....	24
2.1.2.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS	24
2.1.2.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS DEL SISTEMA DE TELEGESTIÓN	24
2.1.1. SMART CUADRO DE ALUMBRADO / REFORMA INTEGRAL	24
2.1.2. PUESTA A TIERRA DE SERVICIO	25
2.1.2.1 ELECTRODO ENTERRADO	25
2.1.2.2 ELECTRODO PROFUNDO	25
2.2. RED DE ALUMBRADO	26
2.2.1. OBRA CIVIL.....	26





2.2.1.1	SOPORTES.....	26
2.2.1.2	CANALIZACIONES.....	27
2.2.1.	OBRA ELÉCTRICA	28
2.2.1.1	CABLEADOS AÉREOS.....	28
2.2.1.2	CABLEADOS SUBTERRÁNEOS	28
2.3.	DOCUMENTACIÓN FINAL Y TRAMITACIONES	29
2.3.1.	DOCUMENTACIÓN FINAL	29
2.3.1.	TRAMITACIONES.....	30
2.4.	OTROS	30
ANEXO I: VIALES TIPO.....		31
ANEXO II: DATOS DE PLANIFICACIÓN / CÁLCULOS		35
ANEXO III: PUNTOS DE LUZ		36
ANEXO IV: SMART CUADROS DE ALUMBRADO		37



1. CONDICIONES GENERALES

1.1. NORMATIVA

En todo momento la ejecución de la obra asegurará el cumplimiento de:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, especialmente la ITC-BT 09 que se refiere a Instalaciones de Alumbrado Exterior con prescripciones específicas para la seguridad de las mismas.
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEIAE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-EA-01 a ITCEA-07.
- Norma UNE-EN 13201 Iluminación vial.
- Orden del 16/05/1989, INDUSTRIAS EN GENERAL. Modifica el anejo del Real Decreto 2642/1985, do 18-12-1985, sobre especificaciones técnicas de candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización del tráfico) y su homologación. Órgano emisor: Ministerio de Industria y Energía. BOE 15/07/1989.
- Real Decreto 401/1989 del 14/04/1989, SIDEROMETALURGIA. Modifica Real Decreto 2642/1985, do 18-12-1985, sobre sujeción a especificaciones técnicas y homologación de candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico). Órgano emisor: Ministerio de Industria y Energía. BOE 26/04/1989
- Orden del 12/06/1989, SIDEROMETALURGIA. Establece la certificación de conformidad a normas como alternativa á homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico). Órgano emisor: Ministerio de Industria y Energía. BOE 07/07/1989
- Real Decreto 1955/2000 del 12/01/2000. Regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y autorización de instalaciones de energía eléctrica. Órgano emisor: Ministerio de Economía. BOE 12/27/2000.
- Normativa Particular de la Compañía de Distribución Eléctrica en el Municipio.
- Plan General de Ordenación Urbana de A Estrada junto con sus Ordenanzas Municipales.
- UNE 178401:2017. Ciudades inteligentes. Alumbrado exterior. Grados de funcionalidad, zonificación y arquitectura de gestión.

Tanto las Actuaciones a Realizar por el Adjudicatario como el Resultado Final de las mismas se ajustarán a la Normativa Vigente de Aplicación (Técnica, Ambiental y de Seguridad) que aún no





relacionándose en el presente listado, sean de obligado cumplimiento según el tipo de tarea a realizar.





2. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. PUNTOS DE LUZ / LUMINARIAS

2.1.1. MODELOS / TIPOLOGÍAS

Debido a las actuales características de la infraestructura de alumbrado público exterior del Concello, a las vías y espacios alcance de la presente actuación, se han definido diferentes modelos de equipos de iluminación LED a aplicar.

El detalle de aplicación de cada uno de los modelos puede ser consultado en los Anexos al presente Pliego de Condiciones Técnicas.

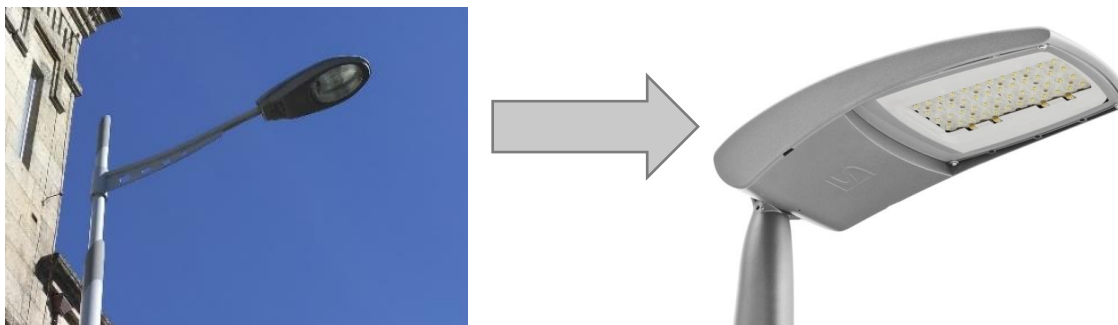
Los modelos a aplicar serán los siguientes:



- Un (1) único **MODELO VIARIO LED 1**, aplicarse sobre las luminarias modelo viario del Cuadro de Alumbrado “CPM3 / Benito Vigo, 54” en su coincidencia con la N-640 a su paso por el núcleo urbano de A Estrada.

No se permitirán luminarias LED con soluciones retrofit.

La solución desarrollada en el Proyecto se ha realizado aplicando el modelo TECEO de SCHRÉDER.



Cualquier alternativa propuesta deberá ser igual o equivalente en calidad al modelo de Proyecto, y justificar la Resolución Lumínica de los Viales Tipo correspondientes que sean de aplicación.

Las Especificaciones Técnicas Particulares para este modelo serán las siguientes:

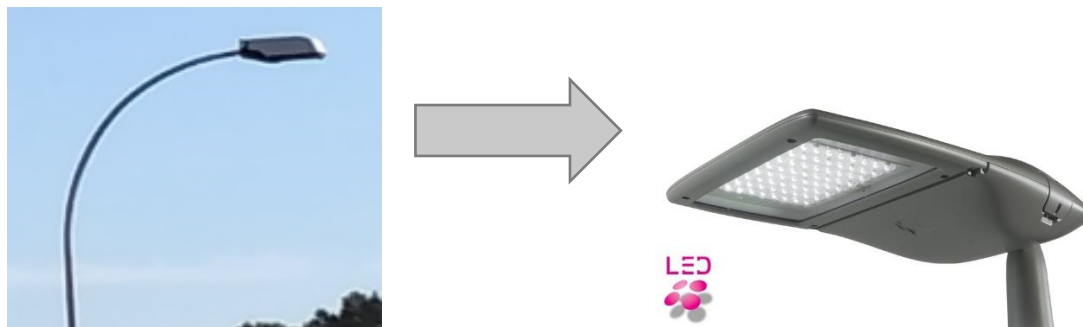
MODELO VIARIO LED 1	
CARACTERÍSTICA EQUIPO	VALORES MÍNIMOS OBLIGATORIOS
Vida útil del conjunto (para un mantenimiento del flujo luminoso del 80%)	≥ 100000 horas
Rango de funcionamiento de la luminaria	temperatura ambiente de -10°C a 35°C
Sistema de refrigeración de la fuente de luz	Estatico
IP: Grado de Protección contra la penetración de agentes ambientales sólidos y líquidos (del sistema óptico y del compartimento de equipos auxiliares)	≥ 66
IK: Grado de Protección contra impactos mecánicos	≥ 08
Aislamiento del Conjunto	Clase II
Rendimiento de color	≥ 80
Eficiencia de la luminaria (lm / w)	≥ 90
Temperatura de color	De 2700°K a 4000°K
Sistema de regulación autónomo incorporado	Si
Protección contra sobretensiones	Individual por luminaria ≥ 10 kV



- Un (1) único **MODELO VIARIO LED 2**, aplicarse en el resto de los puntos de luz viarios de la N-640.

No se permitirán luminarias LED con soluciones retrofit.

La solución desarrollada en el Proyecto se ha realizado aplicando el modelo AMPERA de SCHRÉDER.



Cualquier alternativa propuesta deberá ser igual o equivalente en calidad al modelo de Proyecto, y justificar la Resolución Lumínica de los Viales Tipo correspondientes que sean de aplicación.

Las Especificaciones Técnicas Particulares para este modelo serán las siguientes:

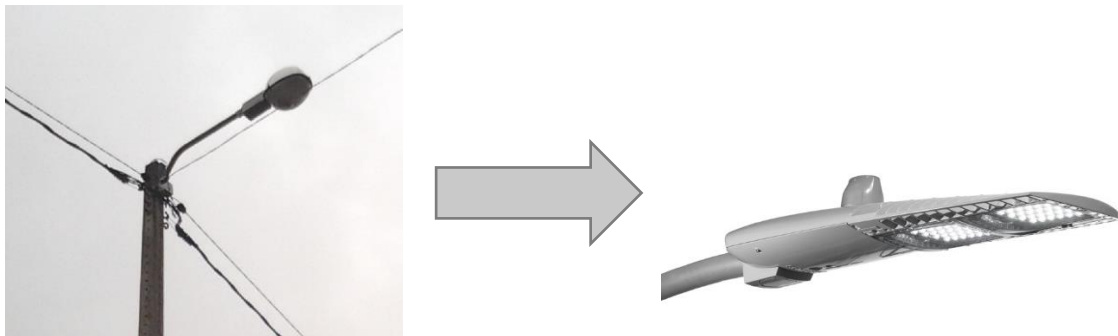
MODELO VIARIO LED 2	
CARACTERISTICA EQUIPO	VALORES MÍNIMOS OBLIGATORIOS
Vida útil del conjunto (para un mantenimiento del flujo luminoso del 80%)	>= 100000 horas
Rango de funcionamiento de la luminaria	temperatura ambiente de -10°C a 35°C
Sistema de refrigeración de la fuente de luz	Estatico
IP: Grado de Protección contra la penetración de agentes ambientales sólidos y líquidos (del sistema óptico y del compartimento de equipos auxiliares)	>=66
IK: Grado de Protección contra impactos mecánicos	>=08
Aislamiento del Conjunto	Clase II
Rendimiento de color	>=80
Eficiencia de la luminaria (lm / w)	>=90
Temperatura de color	De 2700 °K a 4000 °K
Sistema de regulación autónomo incorporado	Si
Protección contra sobretensiones	Individual por luminaria >=10 kV



- Un (1) único **MODELO VIARIO LED 3**, aplicarse en el resto de los puntos de luz viarios alcance del proyecto.

No se permitirán luminarias LED con soluciones retrofit.

La solución desarrollada en el Proyecto se ha realizado aplicando el modelo AXIA 2 de SCHRÉDER.



Cualquier alternativa propuesta deberá ser igual o equivalente en calidad al modelo de Proyecto, y justificar la Resolución Lumínica de los Viales Tipo correspondientes que sean de aplicación.

Las Especificaciones Técnicas Particulares para este modelo serán las siguientes:

MODELO VIARIO LED 3	
CARACTERISTICA EQUIPO	VALORES MÍNIMOS OBLIGATORIOS
Vida útil del conjunto (para un mantenimiento del flujo luminoso del 80%)	≥ 100000 horas
Rango de funcionamiento de la luminaria	temperatura ambiente de -10°C a 35°C
Sistema de refrigeración de la fuente de luz	Estatico
IP: Grado de Protección contra la penetración de agentes ambientales sólidos y líquidos (del sistema óptico y del compartimento de equipos auxiliares)	≥ 66
IK: Grado de Protección contra impactos mecánicos	≥ 08
Aislamiento del Conjunto	Clase II
Rendimiento de color	≥ 80
Eficiencia de la luminaria (lm / w)	≥ 100
Temperatura de color	De 2700°K a 4000°K
Sistema de regulación autónomo incorporado	Si
Protección contra sobretensiones	Individual por luminaria ≥ 10 kV



- Un (1) único **MODELO POS TOP LED** para aplicar en aquellas posiciones donde existe un montaje tipo Pos Top.

No se permitirán luminarias LED con soluciones retrofit.

La solución desarrollada en el Proyecto se ha realizado aplicando el modelo KIO LED de SCHRÉDER.



Cualquier alternativa propuesta deberá ser igual o equivalente en calidad al modelo de Proyecto, y justificar la Resolución Lumínica de los Viales Tipo correspondientes que sean de aplicación.

Las Especificaciones Técnicas Particulares para este modelo serán las siguientes:

MODELO POS TOP LED	
CARACTERISTICA EQUIPO	VALORES MÍNIMOS OBLIGATORIOS
Vida útil del conjunto (para un mantenimiento del flujo luminoso del 80%)	≥ 100000 horas
Rango de funcionamiento de la luminaria	temperatura ambiente de -10°C a 35°C
Sistema de refrigeración de la fuente de luz	Estatico
IP: Grado de Protección contra la penetración de agentes ambientales sólidos y líquidos (del sistema óptico y del compartimento de equipos auxiliares)	≥ 66
IK: Grado de Protección contra impactos mecánicos	≥ 08
Aislamiento del Conjunto	Clase II
Rendimiento de color	≥ 80
Eficiencia de la luminaria (lm / w)	≥ 100
Temperatura de color	De 2700°K a 4000°K
Sistema de regulación autónomo incorporado	Si
Protección contra sobretensiones	Individual por luminaria ≥ 10 kV



- Un (1) único **MODELO DE MÓDULO RETROFIT LED** para aplicar en aquellas posiciones donde existan Faroles Villa o Palacio.

La solución desarrollada en el Proyecto se ha realizado aplicando módulos de ETILED.



Cualquier alternativa propuesta deberá ser igual o equivalente en calidad al modelo de Proyecto, y justificar la Resolución Lumínica de los Viales Tipo correspondientes que sean de aplicación.

Las Especificaciones Técnicas Particulares para este modelo serán las siguientes:

MODULO RETROFIT LED	
CARACTERISTICA EQUIPO	VALORES MÍNIMOS OBLIGATORIOS
Vida útil del conjunto (para un mantenimiento del flujo luminoso del 80%)	≥ 100000 horas
Rango de funcionamiento de la luminaria	temperatura ambiente de -10°C a 35°C
Sistema de refrigeración de la fuente de luz	Estatico
IP: Grado de Protección contra la penetración de agentes ambientales sólidos y líquidos (del sistema óptico y del compartimento de equipos auxiliares)	≥ 65
IK: Grado de Protección contra impactos mecánicos	≥ 08
Aislamiento del Conjunto	Clase II
Rendimiento de color	≥ 80
Eficiencia de la luminaria (lm / w)	≥ 100
Temperatura de color	De 2700°K a 4000°K
Sistema de regulación autónomo incorporado	Si
Protección contra sobretensiones	Individual por luminaria ≥ 10 kV



- Un (1) único **MODELO DE PROYECTOR LED** para todas aquellas posiciones donde actualmente existen este tipo de equipo.

No se permitirán luminarias LED con soluciones retrofit.

La solución desarrollada en el Proyecto se ha realizado aplicando el modelo NEOS de SCHRÉDER.



Cualquier alternativa propuesta deberá ser igual o equivalente en calidad al modelo de Proyecto, y justificar la Resolución Lumínica de los Viales Tipo correspondientes que sean de aplicación.

Las Especificaciones Técnicas Particulares para este modelo serán las siguientes:

PROYECTOR LED	
CARACTERÍSTICA EQUIPO	VALORES MÍNIMOS OBLIGATORIOS
Vida útil del conjunto (para un mantenimiento del flujo luminoso del 80%)	≥ 100000 horas
Rango de funcionamiento de la luminaria	temperatura ambiente de -10°C a 35°C
Sistema de refrigeración de la fuente de luz	Estatico
IP: Grado de Protección contra la penetración de agentes ambientales sólidos y líquidos (del sistema óptico y del compartimento de equipos auxiliares)	≥ 66
IK: Grado de Protección contra impactos mecánicos	≥ 08
Aislamiento del Conjunto	Clase II
Rendimiento de color	≥ 80
Eficiencia de la luminaria (lm / w)	≥ 110
Temperatura de color	De 2700°K a 4000°K
Sistema de regulación autónomo incorporado	Si
Protección contra sobretensiones	Individual por luminaria ≥ 10 kV



2.1.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS GENERALES

Las Exigencias Técnicas Mínimas Generales que deberán de cumplir la totalidad de los modelos LED en los calibres de aplicación al proyecto son las siguientes:

- Que el diseño de la luminaria permita la reposición del sistema óptico y el dispositivo de control electrónico, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa ni requiera complejas labores de mantenimiento.
- Que las luminarias propuestas deben disponer al menos de tres sistemas ópticos diferentes, que ofrezcan así distintas fotometrías para las diferentes aplicaciones en consideración.
- El diseño de la carcasa de las luminarias, no permitirá la acumulación de suciedad u otros elementos del medio ambiente que podrían perjudicar su eficiencia, de forma que se garantice su funcionamiento sin requerir labores de conservación y limpieza distintas de las programadas para las luminarias normalizadas.
- El bloque óptico y el compartimento de auxiliares deben ser independientes y separados. Ambos accesibles in situ para garantizar y facilitar posibles labores de mantenimiento.
- La fijación de las luminarias, conste de una fijación universal, orientable in situ y con pasos de variación mínimos de 5º, con el objeto de ajustar la fotometría a cada aplicación particular.
- El bloque óptico esté equipado de un protector, que garantice la durabilidad y mantenimiento de las características fotométricas del sistema de óptico.
- El Driver de la luminaria permitirá una compensación de la luminaria de manera que el flujo lumínico de la luminaria se mantenga constante a lo largo de la vida de misma, e impida un exceso de flujo en la puesta en servicio del equipo.
- Las luminarias deberán de presentar un Factor de Potencia igual o superior a 0,9. Dicha condición de debe cumplirse para todo el Régimen de regulación previsto en el PCT, es decir desde Pleno (100%) a Reducido (50%).

Las luminarias ofertadas deberán cumplir el documento del IDAE de "REQUERIMIENTOS TÉCNICOS EXIGIBLES PARA LUMINARIAS CON TECNOLOGÍA LED DEL ALUMBRADO EXTERIOR" en su última actualización respecto a la fecha de Licitación del presente Proyecto y disponer de los correspondientes certificados y resultados de ensayos.





Los modelos ofertados deberán de contar con los siguientes Certificados emitidos por Laboratorios Independientes al Fabricante y acreditados por ENAC:

- a. Marcado CE: Declaración de conformidad, tanto de la luminaria como de sus componentes.
- b. Certificado del cumplimiento de las normas:
 - i. UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
 - ii. UNE-EN 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
 - iii. UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
 - iv. UNE-EN 60598-2-5. Luminarias. Requisitos particulares. Proyectoros.
 - v. UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase)
 - vi. UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
 - vii. UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
 - viii. UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
 - ix. UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
 - x. UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
 - xi. UNE-EN 62471:2009 de Seguridad Fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- c. Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria: conjunto óptico y general, según norma UNE-EN 60598
- d. Ensayo fotométrico de la luminaria: matriz de intensidades luminosas, diagrama polar e isolux y curva coeficiente de utilización. Flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminoso al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido FHSINST (ULOR en inglés).
- e. Ensayo de medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, potencia nominal leds y potencia total consumida por luminaria con todos sus componentes y factor de potencia.
- f. Ensayo de temperatura máxima asignada (tc) de los componentes
- g. Medida del Índice de Reproducción Cromática (mínimo requerido: Ra 70)
- h. Medida de Temperatura de color correlacionada en Kelvin, rango de temperatura admitido: desde 2700 a 4000K (+300). La utilización de temperatura de color inferior o superior, habrá de justificarse adecuadamente.



La totalidad de los modelos a aplicar en el presente proyecto contarán con una Garantía Mínima por parte del Fabricante de 5 años, con un alcance completo a la totalidad del equipo (garantía mecánica de los componentes, garantía óptica y electrónica, y garantía del driver)

El no cumplimiento de las especificaciones Técnicas Mínimas según la anterior descripción, o no contar con los Certificados indicados, implicará la exclusión del Ofertante de la Licitación.

2.1.3. VIALES TIPO

A cada uno de los Puntos de Luz de la Instalación, en función de la vía a la que están prestando servicio de Alumbrado, se le ha asignado una Clase de Alumbrado según el REEIAE.

Adicionalmente se han estandarizado la totalidad de los viales en una serie de Viales Tipo. Estos Viales Tipo a su vez tienen una asignación a cada uno de los puntos de luz. De manera que cada uno de los Puntos de Luz tiene asignado un Vial Tipo, y una Clase de Alumbrado.

El ofertante para su propuesta de Luminarias LED, deberá justificar mediante cálculos que para cada uno de los Viales Tipo del Proyecto, en las condiciones de cálculo del proyecto (datos de planificación, factor de mantenimiento, etc) da cumplimiento a las exigencias lumínicas derivadas de la Clase de Alumbrado asignada a cada Vial Tipo.

El no dar justificación de alcanzar los requisitos de cada Clase de Alumbrado para cada Vial Tipo del proyecto en las condiciones indicadas, implicará la exclusión del Ofertante de la Licitación.

2.1.4. SOLVENCIA TÉCNICA MÍNIMA DE LAS LUMINARIAS

Cada uno de los Modelos Ofertados (Modelo Viario, Modelo Pos Top, Modulo Retrofit y Proyector, etc) deberán acreditar Solvencia Técnica y Fiabilidad contrastada, existiendo al menos 30.000 unidades LED instaladas por fabricante de las luminarias ofertadas en el ámbito de la Comunidad Europea. Con dicho Criterio se pretende que los equipos a instalar pertenezcan a Fabricantes Experimentados y Solventes en este tipo de Tecnología.

El no cumplimiento de las Solvencia Técnica de la Equipos de iluminación Ofertados según la anterior descripción, implicará la exclusión del Ofertante de la Licitación.

2.1.5. ALCANCE DE LA PARTIDA

La partidas del “CAPÍTULO 1: LUMINARIAS” del presupuesto incluyen:

- Suministro e Instalación de la Luminaria LED, incluyendo pequeño material y medios auxiliares para el montaje.

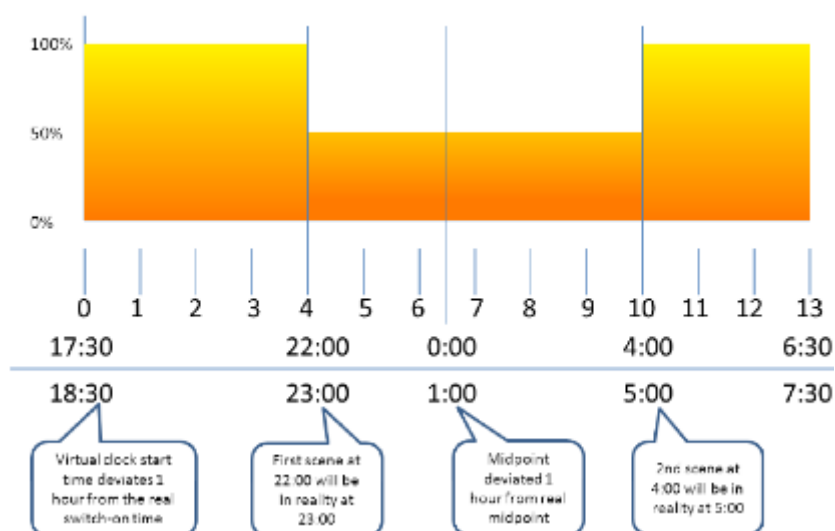




- Incluye sustitución del cableado a la propia luminaria desde la caja de derivación. Cableado flexible tipo RV-K 0,6/1 kV 3x2,5 mm² Cu, sin empalmes desde los bornes de conexión de la luminaria en el compartimento de auxiliares hasta la caja de derivación (caja de derivación situada: en la base de columnas o báculos metálicos; o en la base de anclaje de los brazos a fachada o poste).
- Incluye la propia caja de derivación, con su respectiva protección individual con cartucho fusible. En la caja de derivación entrarán la totalidad de los polos del circuito.
- En el caso de los proyectores incluye la lira para su fijación.
- Suministro e instalación completa. Entrega en perfecto estado de funcionamiento.
- Retirada y gestión de los equipos y componentes sustituidos.

2.1.6. REDUCCIONES DEL FLUJO LUMÍNICO EN HORAS DE MADRUGADA

La totalidad de los nuevos puntos de luz LED alcance del proyecto tendrá implantado de forma local y autónoma en la propia luminaria un sistema de regulación autónomo, que permita una reducción de la potencia lumínica. De esta manera podrán realizarse reducciones de potencia en horas de madrugada cuando el uso y ocupación de las vías baja considerablemente, consiguiendo un ahorro energético adicional. La implementación de estas curvas de reducción se realizará sobre el propio driver de cada luminaria.



La programación va implementada localmente sobre el Driver de cada luminaria, y de forma automática calcula la posición del punto medio de la noche como el punto de la madrugada equidistante entre el encendido y el apagado ordenado desde el reloj Astronómico.

Se propone como programación de la iluminación que la reducción lumínica comience dos (2) horas antes del punto medio de la noche, y llegará a orto (es decir que amanecerá con la iluminación reducida). Existirán por tanto dos escalones:

- **PLENO** (luminaria al 100% de su potencia lumínica nominal).
- **REDUCIDO** (luminaria al 50% de su potencia lumínica nominal)

Esta programación deberá de ser confirmada por el Director de Obra para cada una de las zonas antes de la ejecución de los trabajos.

2.1. SMART CUADROS DE ALUMBRADO

Para los actuales Cuadros Eléctricos de Protección y Maniobra, objeto del presente proyecto se han definido 2 niveles de Intervención:

- SMART CUADRO DE ALUMBRADO / REFORMA INTEGRAL
- SMART CUADRO / REFORMA PARCIAL.

Una vez realizadas estas intervenciones en cada uno de los Cuadros de Alumbrado, estos contarán con las habituales prestaciones eléctricas de Protección y Maniobras, además de prestaciones de Telegestión que permitan una Monitorización, Control y Gestión de la Infraestructura de Alumbrado.

Los Cuadros tendrán las especificaciones detalladas a continuación, con un IGA ajustado a la Potencia Instalada, y con las Salidas en Funcionamiento y Salidas en Reserva indicadas en el ANEXO IV del PCT.

2.1.1. SMART CUADRO DE ALUMBRADO / REFORMA INTEGRAL

La Reforma Integral consiste en la sustitución completa de los actuales Cuadros de Alumbrado existente, por unos nuevos SMART CUADROS DE ALUMBRADOS con las siguientes especificaciones y prestaciones.

2.1.1.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS

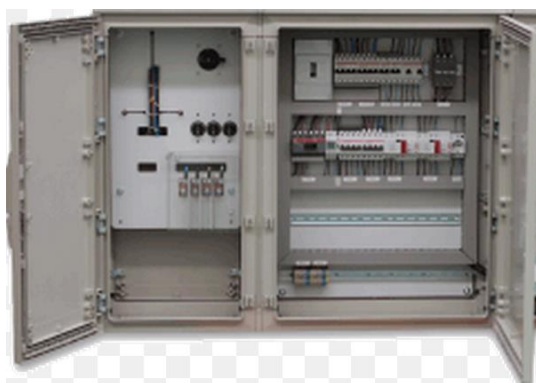
Se cumplirá en todo momento el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y sus instrucciones técnicas complementarias, especialmente la ITC-BT 09 que se refiere a instalaciones de alumbrado exterior con prescripciones específicas para la seguridad de las mismas.

Los SMART CUADROS DE ALUMBRADO, contendrán todos equipos y mecanismos necesarios para:

- La protección de la instalación y de las personas, conforme a las exigencias establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Permitir el funcionamiento automático de encendido, apagado y alumbrado reducido.
- El Control y Monitorización completa a Nivel Cuadro de la Infraestructura de Alumbrado mediante un Sistema de Telegestión para el Alumbrado Público exterior.

Las características técnicas mínimas de los cuadros serán:

- Los nuevos cuadros de alumbrado tendrán sus elementos contenidos en armarios de poliéster reforzado con fibra de vidrio, tendrán ventilación por convección mediante rejillas colocadas en la parte inferior y superior.
- La envolvente de los centros de mando proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102.
- Todo armario llevará como mínimo dos módulos: uno para la compañía distribuidora con llave independiente y otro para el abonado con cerradura reforzada y llave maestra según indicaciones del Concello. Asimismo, llevará un tejadillo para resguardar a todo el conjunto de las condiciones climatológicas. En su interior, el armario dispondrá de carril DIN o bastidor metálicos para el fácil montaje de la aparamenta eléctrica de mando y protección.



- Caja de conexión precintable. Equipo de medida y sus protecciones.
- Conjunto homologado por la Compañía de Distribución Eléctrica.
- Se montarán sobre una zapata de hormigón de una altura $\geq 0,3$ metros del suelo.
- Interruptor magnetotérmico general tetrapolar, con anclaje para carril DIN, dimensionado según potencia cuadro.
- Programador astronómico, con capacidad de programaciones personalizadas que permitan corregir el control astronómico adelantando o atrasando las horas de orto y ocaso calculadas en, al menos, 60 minutos.
- Descargador de sobretensiones I+II basada en tecnología de vía de chispas. Corriente de choque de rayo 50Ka y capacidad de apagado de la corriente consecutiva de 25KAs /100 Ams.
- Hardware completo del Sistema de Telegestión.
- El cableado de potencia del centro de mando será de sección mínima de 6 mm².
- Interruptores magnetotérmicos omnipolares en cada circuito de salida dimensionado en función de la potencia de cada uno de ellos.

- Interruptores diferenciales omnipolares normales o rearmables tanto para protección general del cuadro como para cada circuito de salida dimensionado en función de la potencia de cada uno de ellos.
- Toma de corriente e iluminación interior protegidas con magnetotérmico y diferencial.
- Interruptor de encendido manual de la instalación.
- Contactos auxiliares en todas las protecciones del cuadro para la recogida de señales de estado y disparo al sistema de telegestión.
- Transformadores de Intensidad para las medidas al sistema de telegestión.
- Aparatación Eléctrica de Siemens, ABB, Scheneider o equivalente en calidad.
- Cada salida contará con su propia protección magnetotérmica, con su propia protección diferencial y con su propio contactor.

La aparatación eléctrica a utilizar en el suministro de los nuevos cuadros cumplirá las siguientes normas:

- Norma UNE-EN 60947-2:2007/A1:2011 (Aparatación de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.)
- Norma UNE-EN 60898 (Accesorios eléctricos. Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.)
- Norma UNE-EN 61008-1:2006/A12:2009 (Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobrecorrientes, para usos domésticos y análogos (ID).

2.1.1.2 ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DEL SISTEMA DE TELEGESTIÓN

El sistema estará formado por una parte **hardware** encargada de recoger, analizar y almacenar los datos procedentes del analizador de redes, haciéndolos llegar a los servidores ubicados en el CPD municipal a través de un equipo de comunicaciones incluido en el propio dispositivo que se conecte a la red wifi municipal, y una plataforma **software** funcionalmente equivalente al sistema **WeLight** .

2.1.1.2.1 CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DEL HARDWARE

- entradas digitales (+24VDC) aisladas.
- 1 entrada Analógica (0/10V, 4/20mA).
- 1 entrada Alterna 240VAC.
- 2 salidas digitales (Relés 10A/250VAC carga no inductiva (astronómico preprogramado).



- puertos de comunicaciones serie RS485/RS232.
- Comunicación local. x1 LAN/Ethernet 10/100Mbps RJ45.
- Comunicación entre los centros de mando y el CPD municipal a través de la wifi municipal a través de equipos alimentados mediante PoE (802.3af), válidos para exterior, interfaz/ces ethernet, frecuencia 2,4 Mhz, funcionamiento en modo AP, Client o WDS, soporte para emitir múltiples SSID, 802.11b/g/n.
- Soporte de analizadores de red con comunicaciones basadas en MODBUS o RS485.
- Comunicaciones en tiempo real.
- Reloj en tiempo real para manejo de eventos del calendario y funcionamiento autónomo, incluyendo modo reloj astronómico.
- Posibilidad de alimentación a través de corriente alterna AC 220VAC-230VAC, o corriente continua DC 12VDC, 24VDC ó 48VDC.
- Montaje carril DIN.
- Detección de distintas alarmas con parámetros configurables.

2.1.1.2.2 CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS FUNCIONALES DEL SISTEMA:

- Software basado en una aplicación web. Toda la información está disponible para el usuario de forma segura y personalizada a través de internet.
- Acceso a través de cualquier navegador utilizando usuario y contraseña.
- Posibilidad de definir una jerarquía con distintos niveles de acceso.
- Mapa intuitivo, que permite visualizar los cuadros de mando.
- Configuración modos de funcionamiento, de manera manual y automática.
- Gráficos de consumos por centro de mando y cualquier otra agrupación que se desee.
- Control del estado real de la iluminación con notificaciones automáticas de fallos.
- Medición de energía real con un histórico completo que proporcione instrumentos de medida y verificación.
- Calendario de eventos programable.
- Posibilidad de programación manual.
- Seguimiento de los consumos en tiempo real y programación del funcionamiento.
- Gestión de horarios de encendido y apagado.
- Modo reloj astronómico.
- Análisis de consumos por día, mes y año tanto variables eléctricas como económicas.
- Verificación de medidas de ahorros y comparativas.



- Información de medidas eléctricas por fase en intervalos de tiempo configurables.
- Creación y configuración de tarifas.
- Gestión de horario de encendido y apagado.
- Simulación de consumos.
- Recepción de alarmas por averías y pérdidas de servicio.
- Gestión de alarmas a nivel de cuadro y por fase.
- Configuración personalizada para activación y desactivación de alarmas.
- Configuración personalizada de umbrales para activación de alarmas.
- Configuración de notificación de alarmas, a través de correo electrónico o aplicación móvil.
- Posibilidad de integración con otros sistemas propios del cliente
- Gestión de activos con posicionamiento geográfico y los parámetros clave.
- Localización geográfica de cuadros.
- Estado del cuadro.
- Equipamiento existente en el cuadro.
- Configuración eléctrica del cuadro.
- Informes de consumo, ahorro, nivel de servicio, inventario, desviaciones.
- Informes de consumo, ahorro, nivel de servicio, inventario, desviaciones de ahorro y facturación.
- Informes de consumo.
- Informes de ahorro.
- Informes de alarmas.
- Análisis de datos y variables eléctricas: Cálculo de curvas de potencia, facturas, etc.
- Comparativo entre previstos y datos reales: a nivel de cuadro o total de instalación, informes mensuales, anuales, por intervalos específicos...
- Informes detallados.
- Exportable a PDF, Excel, etc.

2.1.1.2.3 FORMACIÓN EN EL USO DEL SISTEMA DE TELEGESTIÓN

El adjudicatario deberá ofrecer al menos **3 jornadas completas** de formación donde se traten como mínimo los siguientes aspectos:

- Informes.
- Configuración de los parámetros del sistema de alumbrado.





- Operación y mantenimiento de los equipos del sistema de telegestión.



2.1.2. SMART CUADRO DE ALUMBRADO / REFORMA PARCIAL

La REFORMA PARCIAL se realizará sobre aquellos cuadros sobre los cuales se puede realizar un aprovechamiento general de la envolvente, siendo necesario, el suministro e instalación de la aparatamenta interior del Smart Cuadro, de manera que al final de la actuación las prestaciones en lo relativo a Protección, Maniobra y Telegestión sean equivalentes a las indicadas para los SMART CUADROS DE ALUMBRADO / REFORMA INTEGRAL.

2.1.2.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS

IDEM a las indicadas para la REFORMA INTEGRAL.

2.1.2.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS DEL SISTEMA DE TELEGESTIÓN

IDEM a las indicadas para la REFORMA INTEGRAL.

2.1.1. SMART CUADRO DE ALUMBRADO / REFORMA INTEGRAL

La partidas del “CAPÍTULO 2: SMART CUADROS DE ALUMBRADO” del presupuesto incluyen:

- Suministro e Instalación de los nuevos Smart Cuadros de Alumbrado según las indicaciones de Pliego de Condiciones Técnicas.
- Puesta en Servicio y Configuración del Sistema de Telegestión según indicaciones de la Propiedad y la Dirección Facultativa.
- Retirada y gestión de los equipos, componentes y demás residuos que puedan ser generados por la actuación.

2.1.2. PUESTA A TIERRA DE SERVICIO

Los Cuadros Eléctricos de Protección y Maniobra de Alumbrado Público Exterior deberán de disponer de Puesta a Tierra con una Resistencia de PAT menor de 30 ohmios. Para la ejecución de dichas Puestas a Tierra se dispone de las siguientes posibilidades:

2.1.2.1 ELECTRODO ENTERRADO

Electrodo Enterrado a base de Picas de Puesta a Tierra y cable de Cobre 50 mm² desnudo, para Puesta a Tierra. La partida incluye:

- Electrodo de hasta 7 picas, separadas entre ellas 3 metros. Picas de Cobre de 1500 mm x 14 mm, alma de acero y recubrimiento de 100 micras de cobre.
- Picas unidas con cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección. Uniones entre elementos con soldadura aluminotérmica.
- Profundidad Mínima de enterramiento del Electrodo de 800 mm.
- Incluso apertura de zanja y reposición de pavimentos al estado inicial.
- Incluso gestión de residuos generados en dicha actuación.

Suministro e instalación completa, incluso pequeño material y medios auxiliares.

2.1.2.2 ELECTRODO PROFUNDO

Electrodo Profundo para Puesta a Tierra a base de perforación profunda en el terreno hasta la obtención de una Resistencia de Puesta a Tierra menor a 30 ohmios. La partida (metro lineal) incluye:

- Perforación
- Electrodo con cable de Cobre desnudo 70 mm²
- Reposición de pavimentos al estado inicial.
- Incluso gestión de residuos generados en dicha actuación.

Suministro e instalación completa, incluso pequeño material y medios auxiliares.



2.2. RED DE ALUMBRADO

2.2.1. OBRA CIVIL

2.2.1.1 SOPORTES

La totalidad de los herrajes metálicos a suministrar en obra serán Galvanizados en Caliente por inmersión. Columnas, báculos, brazos, soportes y herrajes a suministrar deberán cumplir:

- Norma UNE-EN 40-5:2003.- Columnas u báculos de alumbrado. Requisitos para las columnas y báculos del alumbrado de acero.
- Norma UNE-EN-ISO – 1461:2010 – Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro o acero. Especificaciones y métodos de ensayo.

Las columnas, báculos, brazos, soportes y herrajes a suministrar en cada punto deberán de mantener la estética y características dimensionales de sus adyacentes, de manera que la Instalación de Alumbrado quede Armonizada.

La partida incluye el suministro e instalación, incluyendo pequeño material y medios auxiliares para su montaje. Suministro e instalación completa. Entrega en perfecto estado de funcionamiento.

En el caso de las columnas y báculos a reponer sobre cimentaciones existentes, estas se realizarán sobre los pernos existentes si estuviesen en buen estado, o con nuevos pernos profundos (400 mm de penetración mínima en cimentación) aplicados con anclaje químico.

En la totalidad de las partidas queda incluida la completa gestión de los componentes sustituidos y demás componentes que pudieran generarse.

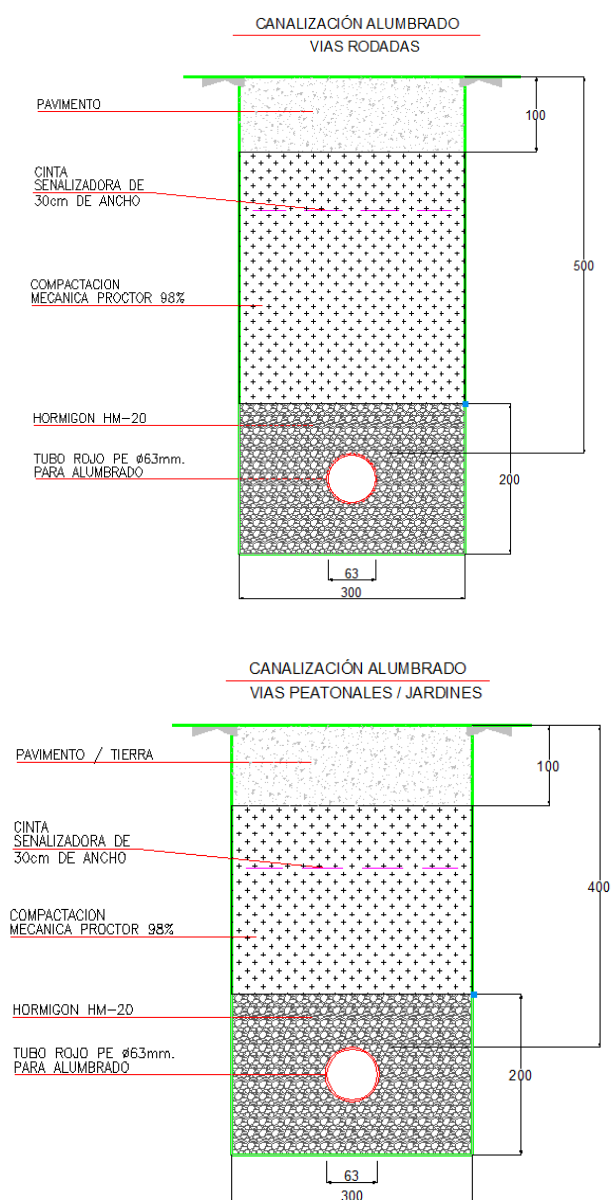
2.2.1.2 CANALIZACIONES

En los casos en los que se detecten Canalizaciones Subterráneas Obstruidas, se procederá a su levantamiento y reposición.

Las partidas del presupuesto incluyen:

- Apertura de zanja
- Ejecución de canalización
- Tapado de zanja y reposición de pavimentos existentes
- Gestión de los residuos generados durante la actuación.

La reposición se realizará según los siguientes esquemas constructivos:



2.2.1. OBRA ELÉCTRICA

2.2.1.1 CABLEADOS AÉREOS

Los cableados eléctricos aéreos se realizarán según las siguientes especificaciones:

- Cableado RZ 0,6 / 1 KV, Cobre Electrolítico Recocido, Rígido Clase 2.
- En instalación tensada, se instalará cable fiador de acero galvanizado con resistencia a la rotura mayor o igual a 800 daN. Incluyéndose el fiador y los elementos de anclaje y fijación.
- En instalaciones posadas a fachada se fijarán directamente a esta con abrazaderas resistentes a la acción de la intemperie cada 300 mm.

La partida incluirá tanto el cableado como todos los elementos necesarios para su correcta instalación: anclajes, fiador, abrazaderas, etc. Suministro e instalación completa incluso pequeño material y medios auxiliares.

Incluso la retirada y gestión de los cableados sustituidos.

2.2.1.2 CABLEADOS SUBTERRÁNEOS

Los cableados eléctricos subterráneos se realizarán según las siguientes especificaciones:

- Cableado RV-K 0,6/ 1 kV, Cobre Electrolítico Recocido, Flexible Clase 5.

Suministro e instalación completa incluso pequeño material y medios auxiliares.

Queda incluido la retirada y gestión de los cableados sustituidos.

Incluso la retirada y gestión de los cableados sustituidos.



2.3. DOCUMENTACIÓN FINAL Y TRAMITACIONES

2.3.1. DOCUMENTACIÓN FINAL

El adjudicatario al final de la obra entregará, para cada uno de los Cuadros de Alumbrado la documentación siguiente:

- Memoria Técnica de Diseño o Proyecto, según corresponda en aplicación del REBT2002.
Incluyéndose en esta al menos:
 - Esquema Unifilar del Cuadro de Mando y Protección.
 - Datos característicos del cuadro: Nº de Cuadro, Geoposición, Dirección, Nº Contador, IGA.
 - Implantación de los Puntos de Luz dependientes de dicho Cuadro y Trazado de Líneas Eléctricas, sobre imagen satélite.
 - Tabla / Relación de los Puntos de Luz dependientes de dicho Cuadro, indicando para cada punto al menos: fabricante, modelo y potencia instalada.
- Inspección Inicial por Organismo de Control según REBT2002.
- Dirección de Obra por parte de Técnico Competente del Instalador de que la Instalación ha sido ejecutada conforme a al REBT2002.
- Certificado de la Instalación Eléctrica (CIE / Boletín) emitida por el Instalador Autorizado y Tramitada en la correspondiente delegación de la Consellería de Industria.

De forma adicional el adjudicatario presentara:

- Relación concreta de los diferentes Modelos de Luminaria que han sido aplicados en la obra.
- Ficha Técnica de cada uno de los modelos aplicados en la obra.

La documentación debe ser presentada en formato papel y en formato digital.

Los planos y tablas de datos deberán ser presentados en formatos editables para la actualización progresiva de dicha documentación por parte del Concello, en caso de realizarse ampliaciones sobre la infraestructura de alumbrado.

2.3.1. TRAMITACIONES

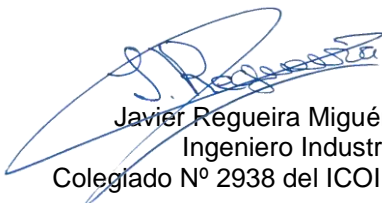
El adjudicatario será el responsable de las siguientes tramitaciones:

- Tramitación de la Documentación en la Delegación Provincial de Ourense de la Consellería de Industria, para la Regularización / Legalización de cada uno de los Cuadros de Alumbrado. Se incluye la propia tramitación y el pago de las correspondientes tasas.

2.4. OTROS

Serán responsabilidades del contratista adjudicatario:

- Los medios, servicios y tramitaciones en Materia de Seguridad, Salud e Higiene necesarios para el correcto desarrollo de la Obras.
- La correcta Gestión de los Residuos que resulta de la realización de la Obra.
- La tramitación con el Titular correspondiente de permisos de Ocupación de Vías, Corte Total o Parcial de las Vías para la realización de la Obra. Será responsabilidad del contratista el pago de las tasas correspondientes.



Javier Regueira Miguéns
Ingeniero Industrial
Colegiado N° 2938 del ICOIIG





ANEXO I: VIALES TIPO

Los ofertantes deberán justificar mediante cálculos para que cada uno de los Viales Tipo de aplicación en el Proyecto, en las Condiciones de Cálculo del proyecto (datos de planificación, factor de mantenimiento, etc), con la Luminaria propuestas en su oferta, se cumplan las siguientes exigencias lumínicas:

Los cálculos presentados deberán de respetar en todo momento los DATOS DE PLANIFICACIÓN de cada VIAL TIPO que se pueden consultar en el ANEXO DE CÁLCULOS.

Los viales “Primos” (por ejemplo el 1.1’) indican las luminarias del vial en cuestión en posiciones donde existen pasos de peatones. Las luminarias de los viales “Primos”, por tanto en posiciones con pasos de peatones, deberán de contar con un paquete lumínico de al menos el 130% de las luminarias indicadas para el vial correspondiente en cuestión.

Los ofertantes deberán de presentar cálculo de la CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN, y no se admitirán propuestas que no alcance una Calificación Energética A para la Instalación de Alumbrado objeto de este Proyecto.





Vial Tipo	Características Vía					Disposición Alumbrado			Observaciones	
	Acera I	Arceñ I	Calzada	Arceñ D	Acera D	Disposición	Equidistancia	Altura		
1.1	2	2,5	7	2,5	2	Tresbolillo		80	8	
1.2	2	5	7	5	2	Tresbolillo		60	8	
1.2'	2	5	7	5	2	Tresbolillo		60	8	
1.3	3	2,5	7	2,5	3	Tresbolillo		50	8	
1.3'	3	2,5	7	2,5	3	Tresbolillo		50	8	
1.4	3	2,5	6	2,5	3	Unilateral		40	10	
1.4'	3	2,5	6	2,5	3	Unilateral		40	10	
1.5	3,5	3	7	3,5	3,5	Tresbolillo		47	8	
1.5'	3,5	3	7	3,5	3,5	Tresbolillo		47	8	
1.6	2	2,5	7	2,5	2	Unilateral		35	8	
Rotonda 1									8	
2.1	2	2,5	6	-	2	Tresbolillo		65	8	
2.1'	2	2,5	6	-	2	Tresbolillo		65	8	
2.2	2	-	7	-	2	Tresbolillo		34	5	Columna ornamental Triple Farol Palacio. Longitudinal al vial
2.3	2	2	6	2	2	Tresbolillo		100	10	
2.3'	2	2	6	2	2	Tresbolillo		100	10	
2.4	2	2	6	2	2	Tresbolillo		80	9	
Rotonda 2										4 Uds Centrales 1 Uds Central Triples del Perimetro
Plaza 2										
2.6	1,5	2	4	2	1,5	Tresbolillo		36	4,5	Farol Palacio Ornamental
2.7	1,5	2	4	2	1,5	Unilateral		20	5	Farol Palacio Ornamental
2.8	1,5	2	4	2	1,5	Tresbolillo		25	4,6	Farol Palacio Ornamental
2.9			20			Alineadas		10	5	Farol Palacio Ornamental / Plaza Ayuntamiento
2.10			20			Dispersas en Jardin		20	5	Farol Palacio Ornamental / Jardin Ayuntamiento
2.11	1,5	2	4	2	1,5	Tresbolillo		25	4,6	Farol Palacio Ornamental
2.12	2	-	7	-	2	Tresbolillo		65	8	
2.12'	2	-	7	-	2	Tresbolillo		65	8	
2.13	2	2	7	2	2	Tresbolillo		50	8	
2.13'	2	2	7	2	2	Tresbolillo		50	8	
2.14	2	-	7	-	2	Tresbolillo		49	6,5	Farol Palacio Ornamental
2.15	-	-	5	-	-	Tresbolillo		40	5	Callejuelas
2.16										
2.17	-	-	5	-	-	Unilateral		18	4	
2.18	-	-	7	-	-	Tresbolillo		30	4,5	Farol Palacio Ornamental / Entrada Iglesia
2.19			20			Alineadas		20	3,9	Farol Palacio Ornamental / Plaza Iglesia
2.20	2	2	6	2	1	Unilateral		15	4,5	Farol Palacio Ornamental / Salida Trasera Iglesia
2.20'	2	2	6	2	1	Unilateral		15	4,5	Farol Palacio Ornamental / Salida Trasera Iglesia
2.21	2	2	6	2	1	Tresbolillo		30	5	Farol Palacio Ornamental
2.21'	2	2	6	2	1	Tresbolillo		30	5	Farol Palacio Ornamental
3.16	1	-	6	-	1	Tresbolillo		60	8	
3.16'	1	-	6	-	1	Tresbolillo		60	8	
3.17	1	-	6	-	1	Unilateral		40	8	
3.17'	1	-	6	-	1	Unilateral		40	8	
3.18	-	-	6	-	-	Jardin		25	3,5	
3.19	-	-	6	-	-	Unilateral		45	8	
3.20	1	-	6	-	1	Unilateral		40	8	
3.20'	1	-	6	-	1	Unilateral		40	8	
3.21	1	-	6	-	1	Tresbolillo		80	8	
Rotonda 7										
4.1	1	-	3-1-3	2	1,5	Central Doble		50	9	
4.2	1,5	2	6	2	1,5	Unilateral		48	9	
4.2'	1,5	2	6	2	1,5	Unilateral		48	9	
4.3	-	-	15	-	-	Unilateral		32	9	
4.4										
Rotonda 3										
Rotonda 4										
5.1	-	-	5	-	-	Unilateral		40	7	Rural Unilateral
5.1'	-	-	5	-	-	Unilateral		40	7	Rural Unilateral
5.2	-	-	5	-	-	Tresbolillo		80	7	Rural Tresbolillo
5.3	-	-	4	-	-	Unilateral		40	7	Rural bajo



VIAL TIPO	CLASE	Tipología	MODELO			UDS
			Descripción	Nº de LED	Potencia (W)	
1.1	MES	Viaría LED 2	SOCELEC - AMPERA MIDI	48	106,00	1,00
1.2	MES	Viaría LED 2	SOCELEC - AMPERA MIDI	48	106,00	12,00
1.2'	MES'	Viaría LED 2	SOCELEC - AMPERA MIDI	64	139,00	2,00
1.3	ME3b	Viaría LED 2	SOCELEC - AMPERA MIDI	32	71,00	9,00
1.3'	ME3b'	Viaría LED 2	SOCELEC - AMPERA MIDI	48	106,00	2,00
1.4	ME2	Viaría LED 1	SOCELEC - TECEO 2	80	180,00	3,00
		Viaría LED 2	SOCELEC - AMPERA MAXI	80	180,00	10,00
1.4'	ME2'	Viaría LED 1	SOCELEC - TECEO 2	112	245,00	2,00
		Viaría LED 2	SOCELEC - AMPERA MAXI	112	245,00	2,00
1.5	ME2	Viaría LED 1	SOCELEC - TECEO 2	56	123,00	33,00
		Viaría LED 2	SOCELEC - AMPERA MIDI	64	139,00	3,00
1.5'	ME2'	Viaría LED 1	SOCELEC - TECEO 2	80	180,00	12,00
1.6	MES	Viaría LED 2	SOCELEC - AMPERA MIDI	32	51,00	53,00
Rotonda 1	ME2	Viaría LED 2	SOCELEC - AMPERA MIDI	64	99,00	14,00
2.1	ME3b	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	48	68,00	77,00
2.1'	ME3b'	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	48	98,00	11,00
2.2	ME2	Retrofit LED	ETILED+ 20	-	20,00	90,00
2.3	ME4b	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	32	86,00	10,00
2.3'	ME4b'	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	48	116,00	5,00
2.4	ME4b	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	68,00	7,00
2.6	ME3b	Retrofit LED	ETILED 100HV	-	100,00	9,00
2.7	ME3b	Retrofit LED	ETILED 100HV	-	100,00	16,00
2.8	ME2	Retrofit LED	ETILED 100HV	-	100,00	12,00
2.9	ME2	Retrofit LED	ETILED+ 75	-	78,50	7,00
2.10	S1	Retrofit LED	ETILED 100	-	91,20	8,00
2.11	ME2	Retrofit LED	ETILED 100HV	-	100,00	16,00
2.12	ME4b	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	57,00	27,00
2.12'	ME4b'	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	68,00	6,00
2.13	ME4b	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	57,00	63,00
2.13'	ME4b'	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	68,00	15,00
2.14	ME4b	Retrofit LED	ETILED+ 60HV	-	54,00	7,00
2.15	MES	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	8	13,00	14,00
2.16	ME3b	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	68,00	-
2.17	S2	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	8	13,00	29,00
2.18	S1	Retrofit LED	ETILED+ 50	-	51,00	25,00
2.19	S1	Retrofit LED	ETILED+ 75	-	78,50	21,00
		Pos Top LED	SOCELEC - KIO LED	-	73,00	12,00
2.20	ME4b	Retrofit LED	ETILED+ 60HV	-	54,00	5,00
2.20'	ME4b'	Retrofit LED	ETILED+ 75HV	-	78,50	1,00
2.21	ME4b	Retrofit LED	ETILED+ 60HV	-	54,00	14,00
2.21'	ME4b'	Retrofit LED	ETILED+ 75HV	-	78,50	4,00
3.16	ME4b	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	16	40,00	60,00
3.16'	ME4b'	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	16	53,00	5,00
3.17	ME4b	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	68,00	62,00
3.17'	ME4b'	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	32	98,00	5,00
3.18	S3	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	8	22,00	3,00
3.19	MES	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	41,00	58,00
3.20	MES	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	16	36,00	26,00
3.20'	MES'	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	41,00	1,00
3.21	MES	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	16	40,00	13,00
4.1	ME4b	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	57,00	28,00
4.2	ME4b	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	40	116,00	22,00
4.2'	ME4b'	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	48	145,00	1,00
4.3	ME4b	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	48	79,00	7,00
4.4	MES	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	40	96,00	-
5.1	MES	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	16	36,00	139,00
5.1'	MES'	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	48,00	5,00
5.2	MES	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	16	32,00	1,00
5.3	MES	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	16	36,00	29,00
6.1	ME4b	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	68,00	-
6.2.1	ME4b	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	68,00	-
6.2.2	-	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	4	10,00	-
6.3	ME4b	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.1	24	38,00	-
Rotonda 2	-	Retrofit LED	ETILED+ 50	-	50,00	5,00
Rotonda 2 (perimetro)	ME1	Retrofit LED	ETILED+ 20	-	20,00	21,00
Rotonda 3	ME2	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	48	151,00	12,00
Rotonda 4	ME3b	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	48	151,00	6,00
Rotonda 5	ME3b	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	48	109,00	-
Rotonda 6	ME3b	Viaría LED 3	SOCELEC - AXIA 2.2	48	151,00	-
Rotonda 7	ME3b	Retrofit LED	ETILED+ 30	-	31,50	-
Plaza 2	ME2	Retrofit LED	ETILED+ 50	-	50,00	3,00
Plaza 3	-	Retrofit LED	ETILED+ 50	-	50,00	5,00
Proyector	-	Proyector LED	SOCELEC NEOS	-	75,00	7,00
		Proyector LED	SOCELEC NEOS	-	103,00	8,00
Mantener Existente	-	-	-	-	-	60,00
Eliminar	-	-	-	-	-	-
UDS TOTALES						1.261,00





ANEXO II: DATOS DE PLANIFICACIÓN / CÁLCULOS



ANEXO III: PUNTOS DE LUZ





ANEXO IV: SMART CUADROS DE ALUMBRADO

			SMART CUADROS DE ALUMBRADO					
CPM	CUPS	DIRECCION_	Actuación Cuadro	IGA (A)	SALIDAS	SALIDAS EN RESERVA	PAT Servicio	Otros
2	ES0022000007612989JE1P	PONTEVEDRA, 19	Renovación Integral	10,00	2	1		
3	ES0022000004990353CF1P	BENITO VIGO, 54	Renovación Parcial	15,00	5	2		
4	ES0022000007455168YG1P	BAIUCA, 25	Renovación Integral	5,00	1	1	Electrodo Profundo	
5	ES0022000007395519BV1P	BENITO VIGO, 9700	Renovación Integral	5,00	3	1	Electrodo Profundo	
6	ES0022000004990333LX1P	C, 1	Renovación Integral	7,50	2	1		
7	ES0022000004990281VG1P	PEREZ VIONDI, 2	Renovación Integral	7,50	8	2	Electrodo Profundo	
8	ES0022000004990404EN1P	LEICURES, 3	Renovación Integral	7,50	6	2	Electrodo Profundo	
9	ES0022000004990280VA1P	FERNANDO CONDE, 94	Renovación Parcial	5,00	2	1	Electrodo Profundo	
10	ES0022000007306964WN1P	FERNANDO CONDE, 158	Renovación Integral	5,00	2	1	Electrodo Profundo	
11	ES0022000004990348CW1P	SERAFIN PAZO, 36	Renovación Integral	3,00	1	1	Electrodo Profundo	
12	ES0022000004990351CM1P	IRIDA, 21	Renovación Integral	7,50	3	1	Electrodo Profundo	
13	ES0022000004990271QV1P	BENITO VIGO, 74	Renovación Integral	3,50	1	3		
14	ES0022000004990340LV1P	IRIDA, 32	Renovación Integral	3,00	1	1	Electrodo Profundo	
15	ES0022000004990412EC1P	PONTEAREAS, 26	Renovación Integral	3,00	2	1	Electrodo Profundo	
17	ES0022000007485658CL1P	VIGO, 27	Renovación Integral	5,00	1	1	Electrodo Profundo	
19	ES0022000004990411EL1P	MARIN, 36	Renovación Integral	3,50	2	1	Electrodo Profundo	
20	ES0022000004990293VQ1P	FERMIN BOUZA BREI, 23	Renovación Integral	5,00	2	1	Electrodo Profundo	
27	ES0022000004990368CE1P	CONCELLO DE CARACAS, 2	Renovación Parcial	15,00	1	1	Electrodo Profundo	
28	ES0022000004990352CY1P	SANTIAGO, 57	Renovación Parcial	7,50	5	2	Electrodo Profundo	
29	ES0022000008362199CF1P	GALICIA, 9	Renovación Parcial	7,50	1	1	Electrodo Profundo	Cambiar puertas cuadro
30	ES0022000007395521BL1P	C-541 (SANTIAGO), 10	Renovación Parcial	5,00	3	1	Electrodo Profundo	
34	ES0022000004990385KQ1P	SANTIAGO, 29	Renovación Integral	3,00	1	1	Electrodo Profundo	
35	ES0022000004990289VN1P	RAMOS, 15	Renovación Integral	3,00	3	1	Electrodo Profundo	
36	ES0022000004990361CS1P	ANTON LOSADA DIEGUEZ, 4	Renovación Integral	3,00	2	1	Electrodo Profundo	
37	ES0022000008355872KM1P	ANTON LOSADA DIEGUEZ, 9999	Renovación Parcial	3,50	2	1	Electrodo Profundo	Cambiar tejadillo cuadro
38	ES0022000004990349CA1P	IGREXA, 1	Renovación Integral	3,00	1	1	Electrodo Profundo	
39	ES0022000004990291VZ1P	VEGA DE ARMIJO 1	Renovación Parcial	3,00	4	1	Electrodo Profundo	
40	ES0022000004990283VY1P	INMACULADA, 5	Renovación Integral	7,50	2	1	Electrodo Profundo	
41	ES0022000007514532BM1P	CALVO SOTELO, 15	Renovación Integral	3,00	2	1	Electrodo Profundo	
42	ES0022000007085899MT1P	GRADIN, 17	Renovación Integral	2,00	2	1	Electrodo Profundo	
43	ES0022000007378066BK1P	CAÑOTEIRA, 9100	Renovación Integral	3,50	3	1	Electrodo Profundo	
44	ES0022000007379741SV1P	CAMPO DA FEIRA, 9710	Renovación Integral	5,00	1	1	Electrodo Profundo	
45	ES0022000004990380KB1P	MUIÑOS, 28	Renovación Integral	3,00	2	1	Electrodo Profundo	
63	ES0022000007741897YS1P	PENERADA, 25	Renovación Integral	3,00	2	1	Electrodo Profundo	
64	ES0022000007379764QV1P	MANUEL GARCIA BARROS, 12	Renovación Integral	3,00	1	1	Electrodo Profundo	
65	ES0022000007033495AJ1P	PADRON, 4	Renovación Integral	3,00	1	1	Electrodo Profundo	
66	ES0022000004990362CQ1P	FORCAREI, 2	Renovación Integral	3,00	1	1	Electrodo Profundo	



A large, stylized number '4' rendered as a teal outline with a slight drop shadow, positioned on the left side of the page.

PRESUPUESTO





ÍNDICE PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS	3
2. PRESUPUESTO	10





1. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
1.1	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 1: SOCELEC TECEO 2 / 245 W	
	Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC TECEO 2 / 112LEDS / 245 W, en las condiciones indicadas en el PCT	
	Suministro de Materiales	514,62 €
	Mano de Obra	158,35 €
	Medios auxiliares	118,76 €
	TOTAL PARTIDA	791,73 €
1.2	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 1: SOCELEC TECEO 2 / 180 W	
	Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC TECEO 2 / 80LEDS / 180 W, en las condiciones indicadas en el PCT	
	Suministro de Materiales	445,08 €
	Mano de Obra	136,95 €
	Medios auxiliares	102,71 €
	TOTAL PARTIDA	684,74 €
1.3	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 1: SOCELEC TECEO 2 / 123 W	
	Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC TECEO 2 / 56LEDS / 123 W, en las condiciones indicadas en el PCT	
	Suministro de Materiales	348,41 €
	Mano de Obra	107,20 €
	Medios auxiliares	80,40 €
	TOTAL PARTIDA	536,02 €
1.4	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 2: SOCELEC AMPERA MAXI /	
	Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AMPERA MAXI / 112LEDS / 245 W, en las condiciones indicadas en el PCT	
	Suministro de Materiales	462,46 €
	Mano de Obra	142,30 €
	Medios auxiliares	106,72 €
	TOTAL PARTIDA	711,48 €
1.5	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 2: SOCELEC AMPERA MAXI /	
	Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AMPERA MAXI / 80LEDS / 180 W, en las condiciones indicadas en el PCT	
	Suministro de Materiales	431,17 €
	Mano de Obra	132,67 €
	Medios auxiliares	99,50 €
	TOTAL PARTIDA	663,34 €
1.6	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 2: SOCELEC AMPERA MIDI / 99-	
	Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AMPERA MIDI / 64LEDS / 99-139 W, en las condiciones indicadas en el PCT	
	Suministro de Materiales	280,96 €
	Mano de Obra	86,45 €
	Medios auxiliares	64,84 €
	TOTAL PARTIDA	432,24 €
1.7	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 2: SOCELEC AMPERA MIDI / 106	
	Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AMPERA MIDI / 48LEDS / 106 W, en las condiciones indicadas en el PCT	
	Suministro de Materiales	271,22 €
	Mano de Obra	83,45 €
	Medios auxiliares	62,59 €
	TOTAL PARTIDA	417,26 €



1.8 UD. Luminaria Viaria LED Modelo 2: SOCELEC AMPERA MIDI / 51-		
Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AMPERA MIDI / 32LEDS / 51-71 W, en las condiciones indicadas en el PCT		
	Suministro de Materiales	260,79 €
	Mano de Obra	80,24 €
	Medios auxiliares	60,18 €
	TOTAL PARTIDA	401,21 €
1.9 UD. Luminaria Viaria LED Modelo 3: SOCELEC AXIA 2.2 / 68-151 W		
Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AXIA 2.2 / 48LEDS / 68-151 W, en las condiciones indicadas en el PCT		
	Suministro de Materiales	265,66 €
	Mano de Obra	81,74 €
	Medios auxiliares	61,31 €
	TOTAL PARTIDA	408,70 €
1.10 UD. Luminaria Viaria LED Modelo 3: SOCELEC AXIA 2.2 / 96-116 W		
Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AXIA 2.2 / 40LEDS / 96-116 W, en las condiciones indicadas en el PCT		
	Suministro de Materiales	260,79 €
	Mano de Obra	80,24 €
	Medios auxiliares	60,18 €
	TOTAL PARTIDA	401,21 €
1.11 UD. Luminaria Viaria LED Modelo 3: SOCELEC AXIA 2.2 / 86-98 W		
Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AXIA 2.2 / 32LEDS / 86-98 W, en las condiciones indicadas en el PCT		
	Suministro de Materiales	251,75 €
	Mano de Obra	77,46 €
	Medios auxiliares	58,10 €
	TOTAL PARTIDA	387,30 €
1.12 UD. Luminaria Viaria LED Modelo 3: SOCELEC AXIA 2.1 / 38-68 W		
Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AXIA 2.1 / 24LEDS / 38-68 W, en las condiciones indicadas en el PCT		
	Suministro de Materiales	191,94 €
	Mano de Obra	59,06 €
	Medios auxiliares	44,29 €
	TOTAL PARTIDA	295,29 €
1.13 UD. Luminaria Viaria LED Modelo 3: SOCELEC AXIA 2.1 / 32-53 W		
Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AXIA 2.1 / 16LEDS / 32-53 W, en las condiciones indicadas en el PCT		
	Suministro de Materiales	181,51 €
	Mano de Obra	55,85 €
	Medios auxiliares	41,89 €
	TOTAL PARTIDA	279,24 €
1.14 UD. Luminaria Viaria LED Modelo 3: SOCELEC AXIA 2.1 / 13-22 W		
Suministro e Instalación de Luminaria Pos Top LED SOCELEC KIO 73 W, en las condiciones indicadas en el PCT		
	Suministro de Materiales	170,38 €
	Mano de Obra	52,43 €
	Medios auxiliares	39,32 €
	TOTAL PARTIDA	262,13 €



1.15 UD. Luminaria Pos Top LED: SOCELEC KIO LED 73 W			
Suministro e Instalación de Luminaria Pos Top LED SOCELEC KIO 73 W, en las condiciones indicadas en el PCT			
	Suministro de Materiales	361,63 €	
	Mano de Obra	111,27 €	
	Medios auxiliares	83,45 €	
	TOTAL PARTIDA	556,35 €	
1.16 UD. Proyector LED: SOCELEC NEOS 2 / 75 W			
Suministro e Instalación de Proyector LED SOCELEC NEOS 2 / 48LED / 75 W, en las condiciones indicadas en el PCT			
	Suministro de Materiales	296,95 €	
	Mano de Obra	91,37 €	
	Medios auxiliares	68,53 €	
	TOTAL PARTIDA	456,85 €	
1.17 UD. Proyector LED: SOCELEC NEOS 3 / 100 W			
Suministro e Instalación de Proyector LED SOCELEC NEOS 3 / 64LED / 100 W, en las condiciones indicadas en el PCT			
	Suministro de Materiales	364,41 €	
	Mano de Obra	112,13 €	
	Medios auxiliares	84,09 €	
	TOTAL PARTIDA	560,63 €	
1.18 UD. Modulo Retrofit LED: ETILED+ 100 ó ETILED+ 100HV / 100 W			
Suministro e Instalación de Módulo Retrofit LED para Farol Villa ó Palacio: ETILED+100 ó ETILED+100HV de 100 W, en las condiciones indicadas en el PCT			
	Suministro de Materiales	260,79 €	
	Mano de Obra	80,24 €	
	Medios auxiliares	60,18 €	
	TOTAL PARTIDA	401,21 €	
1.19 UD. Modulo Retrofit LED: ETILED+ 75 ó ETILED+ 75HV / 78,5 W			
Suministro e Instalación de Módulo Retrofit LED para Farol Villa ó Palacio: ETILED+75 ó ETILED+75HV de 78,5 W, en las condiciones indicadas en el PCT			
	Suministro de Materiales	212,11 €	
	Mano de Obra	65,26 €	
	Medios auxiliares	48,95 €	
	TOTAL PARTIDA	326,32 €	
1.20 UD. Modulo Retrofit LED: ETILED+ 60HV / 76 W			
Suministro e Instalación de Módulo Retrofit LED para Farol Villa ó Palacio: ETILED+60HV de 76 W, en las condiciones indicadas en el PCT			
	Suministro de Materiales	173,86 €	
	Mano de Obra	53,50 €	
	Medios auxiliares	40,12 €	
	TOTAL PARTIDA	267,48 €	





1.21 UD. Modulo Retrofit LED: ETILED+ 50 / 50 W		
Suministro e Instalación de Módulo Retrofit LED para Farol Villa ó Palacio: ETILED+50 / 50 W, en las condiciones indicadas en el PCT		
	Suministro de Materiales	166,90 €
	Mano de Obra	51,36 €
	Medios auxiliares	38,52 €
	TOTAL PARTIDA	256,78 €
1.22 UD. Modulo Retrofit LED: ETILED+ 20 / 20 W		
Suministro e Instalación de Módulo Retrofit LED para Farol Villa ó Palacio: ETILED+20 / 20 W, en las condiciones indicadas en el PCT		
	Suministro de Materiales	111,27 €
	Mano de Obra	34,24 €
	Medios auxiliares	25,68 €
	TOTAL PARTIDA	171,18 €
1.23* UD. Farol Villa		
Suministro e Instalación de Farol Villa en Fundición de Aluminio y acabado en el color de la columna o brazo. Suministro e instalación completa, incluso pequeño material y medios auxiliares.		
	Suministro de Materiales	45,20 €
	Mano de Obra	13,91 €
	Medios auxiliares	10,43 €
	TOTAL PARTIDA	69,54 €
1.24* UD. Farol Palacio		
Suministro e Instalación de Farol Palacio en Fundición de Aluminio y acabado en el color de la columna o brazo. Suministro e instalación completa, incluso pequeño material y medios auxiliares.		
	Suministro de Materiales	66,07 €
	Mano de Obra	20,33 €
	Medios auxiliares	15,25 €
	TOTAL PARTIDA	101,64 €
2.1 UD. Smart Cuadro de Alumbrado / Reforma Integral		
Suministro e Instalación de Smart Cuadro de Alumbrado en las condiciones indicadas en el PCT		
	Suministro de Materiales	3.070,61 €
	Mano de Obra	877,32 €
	Medios auxiliares	438,66 €
	TOTAL PARTIDA	4.386,59 €
2.2 UD. Smart Cuadro de Alumbrado / Reforma Parcial		
Suministro e Instalación de Smart Cuadro de Alumbrado en las condiciones indicadas en el PCT		
	Suministro de Materiales	1.947,22 €
	Mano de Obra	556,35 €
	Medios auxiliares	278,17 €
	TOTAL PARTIDA	2.781,74 €





3.1*	UD. Báculo Metálico h= 7-9 m Suministro e Instalación de Báculo Metálico para Alumbrado Exterior, con alojamiento de accesorios, de Altura entre 7 y 9 metros, en las condiciones indicadas en el PCT	Suministro de Materiales	305,99 €
		Mano de Obra	139,09 €
		Medios auxiliares	111,27 €
		TOTAL PARTIDA	556,35 €
3.2*	UD. Columna Metálica h=4 m Suministro e Instalación de Columna Metálica para Alumbrado Exterior, con alojamiento de accesorios, de Altura aproximada de 4 metros, en las condiciones indicadas en el PCT	Suministro de Materiales	203,01 €
		Mano de Obra	92,28 €
		Medios auxiliares	73,82 €
		TOTAL PARTIDA	369,12 €
3.3*	UD. Columna Metálica h=6-8 m Suministro e Instalación de Columna Metálica para Alumbrado Exterior, con alojamiento de accesorios, de 6-8 m de Altura, en las condiciones indicadas en el PCT	Suministro de Materiales	509,00 €
		Mano de Obra	231,37 €
		Medios auxiliares	185,09 €
		TOTAL PARTIDA	925,46 €
3.4*	UD. Base Ornamental de Fundición h=3,5 m Suministro e Instalación de Basé Ornamental en Fundición para Alumbrado Exterior, con alojamiento de accesorios, de 3,5 m de Altura, en las condiciones indicadas en el PCT	Suministro de Materiales	364,84 €
		Mano de Obra	165,83 €
		Medios auxiliares	132,67 €
		TOTAL PARTIDA	663,34 €
3.5*	UD. Columna de Hormigón h>=7 m Suministro e Instalación de Columna de Hormigón Armado Vibrado Normalizado HV-160-9. Incluso cimentación necesaria. Incluso reposición de pavimentos a estado inicial. Suministro e instalación completa, incluso pequeño material y medios auxiliares.	Suministro de Materiales	305,99 €
		Mano de Obra	139,09 €
		Medios auxiliares	111,27 €
		TOTAL PARTIDA	556,35 €
3.6*	UD. Portezuela Báculo Suministro e Instalación de Portezuelo para báculos existente. Suministro e instalación completa, incluso pequeño material y medios auxiliares	Suministro de Materiales	45,20 €
		Mano de Obra	13,91 €
		Medios auxiliares	10,43 €
		TOTAL PARTIDA	69,54 €
3.7*	UD. Brazo Metálico a Fachada L>=1 m Suministro e Instalación de Brazo Metálico Galvanizado en Caliente para Instalación en Fáchada o Poste de Hormigón, de Longitud mayor o igual a 1 metro y Diámetro 60 mm. Suministro e instalación completa, incluso pequeño material y medios auxiliares	Suministro de Materiales	22,25 €
		Mano de Obra	6,85 €
		Medios auxiliares	5,14 €
		TOTAL PARTIDA	34,24 €





3.8* UD. Brazo Metálico Triple para Columna Metálica

Suministro e Instalación de Brazo Metálico Triple, Galvanizado en Caliente para Instalación sobre columna metálica recta. Suministro e instalación completa, incluso pequeño material y medios auxiliares

Suministro de Materiales	52,16 €
Mano de Obra	16,05 €
Medios auxiliares	12,04 €
TOTAL PARTIDA	80,24 €

3.9 ML. CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO EN VIAS RODADAS**

Ejecución de Canalización Subterránea en Vías con Tráfico Rodado para reposición de canalizaciones existentes en mal estado. Con reposición de firme con pavimento de aglomerado asfáltico en caliente. Suministro e Instalación en las condiciones indicadas en el PCT

Suministro de Materiales	14,80 €
Mano de Obra	11,10 €
Medios auxiliares	11,10 €
TOTAL PARTIDA	37,00 €

3.10 ML. CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO EN VIAS PEATONALES**

Ejecución de Canalización Subterránea en Vías Peatonales / Aceras para reposición de Canalizaciones Existentes en Mal Estado. Con reposición de firme con loseta hidráulica / loseta terrazo. Suministro e Instalación en las condiciones indicadas en el PCT

Suministro de Materiales	11,20 €
Mano de Obra	8,40 €
Medios auxiliares	8,40 €
TOTAL PARTIDA	28,00 €

3.11 ML. CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO EN ZONAS VERDES**

Ejecución de Canalización Subterránea en zonas verdes para reposición de Canalizaciones Existentes en Mal Estado. Suministro e Instalación en las condiciones indicadas en el PCT

Suministro de Materiales	7,20 €
Mano de Obra	5,40 €
Medios auxiliares	5,40 €
TOTAL PARTIDA	18,00 €

3.12 UD. Pica de Puesta a Tierra**

Suministro e Instalación de Pica de Puesta a Tierra de 1500 mm x 14 mm de Acero y recubrimiento de 100 micras de Cobre. Incluso reposición de pavimentos existentes al estado inicial. Suministro e instalación completa, incluso pequeño material y medios auxiliares

Suministro de Materiales	14,98 €
Mano de Obra	11,23 €
Medios auxiliares	11,23 €
TOTAL PARTIDA	37,45 €

3.13* ML. RZ 0,6/1 kV 5x6 mm² Cu

Suministro e Instalación de Circuito Aéreo con conductor RZ 0,6/1 kV 5x6 mm² en las condiciones indicadas en el PCT

Suministro de Materiales	1,88 €
Mano de Obra	1,41 €
Medios auxiliares	1,41 €
TOTAL PARTIDA	4,71 €



3.14*	ML. RV-K 0,6/1 kV 1x16 mm² Cu Suministro e Instalación de Cable de Tierra en Red Subterránea con conductor RV 0,6/1 kV 1x16 mm ² en las condiciones indicadas en el PCT	Suministro de Materiales	1,07 €
		Mano de Obra	0,80 €
		Medios auxiliares	0,80 €
		TOTAL PARTIDA	2,67 €
3.15*	ML. RV-K 0,6/1 kV 4x10 mm² Cu + RV-K 0,6/1 kV 16 mm² Suministro e Instalación de Circuito Subterráneo con: conductor RV-K 0,6/1 kV 4x10 mm ² Cu y conductor RV-K 0,6/1 kV 16 mm ² Cu. En las condiciones indicadas en el PCT	Suministro de Materiales	3,04 €
		Mano de Obra	2,28 €
		Medios auxiliares	2,28 €
		TOTAL PARTIDA	7,60 €
3.16**	ML. Electrodo Profundo para Puesta a Tierra Suministro e Instalación de Electrodo Profundo para Puesta a Tierra de Servicio para Cuadro de Alumbrado en las condiciones indicadas en el PCT	Suministro de Materiales	10,49 €
		Mano de Obra	7,49 €
		Medios auxiliares	11,98 €
		TOTAL PARTIDA	29,96 €
4.1	UD. Inspección Inicial Eléctrica Inspección Inicial Eléctrica de Baja Tensión para Cuadro de Alumbrado, por Organismo de Control Autorizado por la Administración en las condiciones indicadas por el REBT2002.	Suministro de Materiales	11,77 €
		Mano de Obra	52,96 €
		Medios auxiliares	52,96 €
		TOTAL PARTIDA	117,69 €
4.2	UD. Inspección Inicial Lumínica Inspección Inicial Lumínica, por Organismo de Control Autorizado por la Administración en las condiciones de la ITC-EA-05 del REEIAE	Suministro de Materiales	44,94 €
		Mano de Obra	202,21 €
		Medios auxiliares	202,21 €
		TOTAL PARTIDA	449,36 €
4.3	UD. Documentación, Tramites y Legalización Generación de la Documentación Final según indicaciones del PCT y Tramitaciones Legales de la Infraestructura	Suministro de Materiales	106,99 €
		Mano de Obra	80,24 €
		Medios auxiliares	80,24 €
		TOTAL PARTIDA	267,48 €



2. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO				
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1: LUMINARIAS (AESS2020: LA04 - MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA)				396.368,67 €
1.1	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 1: SOCELEC TECEO 2 / 245 W Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC TECEO 2 / 112LEDS / 245 W, en las condiciones indicadas en el PCT	2,00	791,73 €	1.583,45 €
1.2	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 1: SOCELEC TECEO 2 / 180 W Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC TECEO 2 / 80LEDS / 180 W, en las condiciones indicadas en el PCT	15,00	684,74 €	10.271,04 €
1.3	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 1: SOCELEC TECEO 2 / 123 W Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC TECEO 2 / 56LEDS / 123 W, en las condiciones indicadas en el PCT	33,00	536,02 €	17.688,66 €
1.4	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 2: SOCELEC AMPERA MAXI / 245 W Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AMPERA MAXI / 112LEDS / 245 W, en las condiciones indicadas en el PCT	2,00	711,48 €	1.422,97 €
1.5	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 2: SOCELEC AMPERA MAXI / 180 W Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AMPERA MAXI / 80LEDS / 180 W, en las condiciones indicadas en el PCT	10,00	663,34 €	6.633,38 €
1.6	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 2: SOCELEC AMPERA MIDI / 99-139 W Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AMPERA MIDI / 64LEDS / 99-139 W, en las condiciones indicadas en el PCT	19,00	432,24 €	8.212,55 €
1.7	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 2: SOCELEC AMPERA MIDI / 106 W Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AMPERA MIDI / 48LEDS / 106 W, en las condiciones indicadas en el PCT	15,00	417,26 €	6.258,92 €
1.8	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 2: SOCELEC AMPERA MIDI / 51-71 W Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AMPERA MIDI / 32LEDS / 51-71 W, en las condiciones indicadas en el PCT	62,00	401,21 €	24.875,18 €
1.9	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 3: SOCELEC AXIA 2.2 / 68-151 W Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AXIA 2.2 / 48LEDS / 68-151 W, en las condiciones indicadas en el PCT	119,00	408,70 €	48.635,51 €
1.10	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 3: SOCELEC AXIA 2.2 / 96-116 W Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AXIA 2.2 / 40LEDS / 96-116 W, en las condiciones indicadas en el PCT	22,00	401,21 €	8.826,68 €
1.11	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 3: SOCELEC AXIA 2.2 / 86-98 W Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AXIA 2.2 / 32LEDS / 86-98 W, en las condiciones indicadas en el PCT	15,00	387,30 €	5.809,56 €
1.12	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 3: SOCELEC AXIA 2.1 / 38-68 W Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AXIA 2.1 / 24LEDS / 38-68 W, en las condiciones indicadas en el PCT	272,00	295,29 €	80.319,53 €
1.13	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 3: SOCELEC AXIA 2.1 / 32-53 W Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AXIA 2.1 / 16LEDS / 32-53 W, en las condiciones indicadas en el PCT	273,00	279,24 €	76.233,58 €
1.14	UD. Luminaria Viaria LED Modelo 3: SOCELEC AXIA 2.1 / 13-22 W Suministro e Instalación de Luminaria Viaria LED SOCELEC AXIA 2.1 / 8LEDS / 13-22 W, en las condiciones indicadas en el PCT	46,00	262,13 €	12.057,77 €
1.15	UD. Luminaria Pos Top LED: SOCELEC KIO LED 73 W Suministro e Instalación de Luminaria Pos Top LED SOCELEC KIO 73 W, en las condiciones indicadas en el PCT	12,00	556,35 €	6.676,18 €





1.16	UD. Proyector LED: SOCELEC NEOS 2 / 75 W Suministro e Instalación de Proyector LED SOCELEC NEOS 2 / 48LED / 75 W, en las condiciones indicadas en el PCT			
		7,00	456,85 €	3.197,93 €
1.17	UD. Proyector LED: SOCELEC NEOS 3 / 100 W Suministro e Instalación de Proyector LED SOCELEC NEOS 3 / 64LED / 100 W, en las condiciones indicadas en el PCT			
		8,00	560,63 €	4.485,02 €
1.18	UD. Modulo Retrofit LED: ETILED+ 100 ó ETILED+ 100HV / 100 W Suministro e Instalación de Módulo Retrofit LED para Farol Villa ó Palacio: ETILED+100 ó ETILED+100HV de 100 W, en las condiciones indicadas en el PCT			
		61,00	401,21 €	24.473,96 €
1.19	UD. Modulo Retrofit LED: ETILED+ 75 ó ETILED+ 75HV / 78,5 W Suministro e Instalación de Módulo Retrofit LED para Farol Villa ó Palacio: ETILED+75 ó ETILED+75HV de 78,5 W, en las condiciones indicadas en el PCT			
		33,00	326,32 €	10.768,54 €
1.20	UD. Modulo Retrofit LED: ETILED+ 60HV / 76 W Suministro e Instalación de Módulo Retrofit LED para Farol Villa ó Palacio: ETILED+60HV de 76 W, en las condiciones indicadas en el PCT			
		26,00	267,48 €	6.954,35 €
1.21	UD. Modulo Retrofit LED: ETILED+ 50 / 50 W Suministro e Instalación de Módulo Retrofit LED para Farol Villa ó Palacio: ETILED+50 / 50 W, en las condiciones indicadas en el PCT			
		38,00	256,78 €	9.757,49 €
1.22	UD. Modulo Retrofit LED: ETILED+ 20 / 20 W Suministro e Instalación de Módulo Retrofit LED para Farol Villa ó Palacio: ETILED+20 / 20 W, en las condiciones indicadas en el PCT			
		111,00	171,18 €	19.001,42 €
1.23*	UD. Farol Villa Suministro e Instalación de Farol Villa en Fundición de Aluminio y acabado en el color de la columna o brazo. Suministro e instalación completa, incluso pequeño material y medios auxiliares.			
		5,00	69,54 €	325,00 €
1.24*	UD. Farol Palacio Suministro e Instalación de Farol Palacio en Fundición de Aluminio y acabado en el color de la columna o brazo. Suministro e instalación completa, incluso pequeño material y medios auxiliares.			
		20,00	101,64 €	1.900,00 €



CAPITULO 2: SMART CUADROS DE ALUMBRADO (AESS2020: LA01 - SMART VILLAGE)				149.465,03 €
2.1	UD. Smart Cuadro de Alumbrado / Reforma Integral Suministro e Instalación de Smart Cuadro de Alumbrado en las condiciones indicadas en el PCT	29,00	4.386,59 €	127.211,11 €
2.2	UD. Smart Cuadro de Alumbrado / Reforma Parcial Suministro e Instalación de Smart Cuadro de Alumbrado en las condiciones indicadas en el PCT	8,00	2.781,74 €	22.253,92 €
CAPITULO 3: RED DE ALUMBRADO (AESS2020: LA04 - MEJORA DE LA EFICIENCIA)				234.122,46 €
3.1*	UD. Báculo Metálico h= 7-9 m Suministro e Instalación de Báculo Metálico para Alumbrado Exterior, con alojamiento de accesorios, de Altura entre 7 y 9 metros, en las condiciones indicadas en el PCT	7,00	556,35 €	3.894,44 €
3.2*	UD. Columna Metálica h=4 m Suministro e Instalación de Columna Metálica para Alumbrado Exterior, con alojamiento de accesorios, de Altura aproximada de 4 metros, en las condiciones indicadas en el PCT	4,00	369,12 €	1.476,46 €
3.3*	UD. Columna Metálica h=6-8 m Suministro e Instalación de Columna Metálica para Alumbrado Exterior, con alojamiento de accesorios, de 6-8 m de Altura, en las condiciones indicadas en el PCT	4,00	925,46 €	3.701,85 €
3.4*	UD. Base Ornamental de Fundición h=3,5 m Suministro e Instalación de Basé Ornamental en Fundición para Alumbrado Exterior, con alojamiento de accesorios, de 3,5 m de Altura, en las condiciones indicadas en el PCT	1,00	663,34 €	663,34 €
3.5*	UD. Columna de Hormigón h>=7 m Suministro e Instalación de Columna de Hormigón Armado Vibrado Normalizado HV-160-9. Incluso cimentación necesaria. Incluso reposición de pavimentos a estado inicial. Suministro e instalación completa, incluso pequeño material y medios auxiliares.	20,00	556,35 €	11.126,96 €
3.6*	UD. Portezuela Báculo Suministro e Instalación de Portezuelo para báculos existente. Suministro e instalación completa, incluso pequeño material y medios auxiliares	19,00	69,54 €	1.321,33 €
3.7*	UD. Brazo Metálico a Fachada L>=1 m Suministro e Instalación de Brazo Metálico Galvanizado en Caliente para Instalación en Fachada o Poste de Hormigón, de Longitud mayor o igual a 1 metro y Diámetro 60 mm. Suministro e instalación completa, incluso pequeño material y medios auxiliares	184,00	34,24 €	6.299,57 €
3.8*	UD. Brazo Metálico Triple para Columna Metálica Suministro e Instalación de Brazo Metálico Triple, Galvanizado en Caliente para Instalación sobre columna metálica recta. Suministro e instalación completa, incluso pequeño material y medios auxiliares	1,00	80,24 €	80,24 €

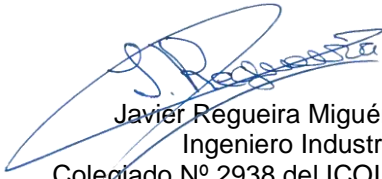


3.9**	ML. CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO EN VIAS RODADAS Ejecución de Canalización Subterránea en Vías con Tráfico Rodado para reposición de canalizaciones existentes en mal estado. Con reposición de firme con pavimento de aglomerado asfáltico en caliente. Suministro e Instalación en las condiciones indicadas en el PCT	570,00	37,00 €	21.090,00 €
3.10**	ML. CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO EN VIAS PEATONALES Ejecución de Canalización Subterránea en Vías Peatonales / Aceras para reposición de Canalizaciones Existentes en Mal Estado. Con reposición de firme con loseta hidráulica / loseta terrazo. Suministro e Instalación en las condiciones indicadas en el PCT	1.080,00	28,00 €	30.240,00 €
3.11**	ML. CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO EN ZONAS VERDES Ejecución de Canalización Subterránea en zonas verdes para reposición de Canalizaciones Existentes en Mal Estado. Suministro e Instalación en las condiciones indicadas en el PCT	210,00	18,00 €	3.780,00 €
3.12**	UD. Pica de Puesta a Tierra Suministro e Instalación de Pica de Puesta a Tierra de 1500 mm x 14 mm de Acero y recubrimiento de 100 micras de Cobre. Incluso reposición de pavimentos existentes al estado inicial. Suministro e instalación completa, incluso pequeño material y medios auxiliares	33,00	37,45 €	1.235,73 €
3.13*	ML. RZ 0,6/1 kV 5x6 mm2 Cu Suministro e Instalación de Circuito Aéreo con conductor RZ 0,6/1 kV 5x6 mm2 en las condiciones indicadas en el PCT	4.485,00	4,71 €	21.113,41 €
3.14*	ML. RV-K 0,6/1 kV 1x16 mm2 Cu Suministro e Instalación de Cable de Tierra en Red Subterránea con conductor RV 0,6/1 kV 1x16 mm2 en las condiciones indicadas en el PCT	26.150,00	2,67 €	69.944,71 €
3.15*	ML. RV-K 0,6/1 kV 4x10 mm2 Cu + RV-K 0,6/1 kV 16 mm2 Suministro e Instalación de Circuito Subterráneo con: conductor RV-K 0,6/1 kV 4x10 mm2 Cu y conductor RV-K 0,6/1 kV 16 mm2 Cu. En las condiciones indicadas en el PCT	2.450,00	7,60 €	18.610,91 €
3.16**	ML. Electrodo Profundo para Puesta a Tierra Suministro e Instalación de Electrodo Profundo para Puesta a Tierra de Servicio para Cuadro de Alumbrado en las condiciones indicadas en el PCT	1.320,00	29,96 €	39.543,50 €



CAPITULO 4: TRAMITES, PRUEBAS Y DOCUMENTACIÓN (AESS2020: LA04 - MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA)			19.643,36 €	
4.1	UD. Inspección Inicial Eléctrica Inspección Inicial Electrica de Baja Tensión para Cuadro de Alumbrado, por Organismo de Control Autorizado por la Administración en las condiciones indicadas por el REBT2002.	37,00	117,69 €	4.354,49 €
4.2	UD. Inspección Inicial Lumínica Inspección Inicial Lumínica, por Organismo de Control Autorizado por la Administración en las condiciones de la ITC-EA-05 del REEIAE	12,00	449,36 €	5.392,30 €
4.3	UD. Documentación, Trámites y Legalización Generación de la Documentación Final según indicaciones del PCT y Tramitaciones Legales de la Infraestructura	37,00	267,48 €	9.896,58 €

CAPITULO 1: LUMINARIAS	AESS2020 / LA04	396.368,67 €
CAPITULO 2: SMART CUADROS DE ALUMBRADO	AESS2020 / LA01	149.465,03 €
CAPITULO 3: RED DE ALUMBRADO	AESS2020 / LA04	234.122,46 €
CAPITULO 4: TRAMITES, PRUEBAS Y DOCUMENTACIÓN	AESS2020 / LA04	19.643,36 €
GESTIÓN DE RESIDUOS		6.500,00 €
SEGURIDAD Y SALUD		4.500,00 €
PRESUPUESTO TOTAL		810.599,52 €
21,00 % I.V.A.....		170.225,90 €
PRESUPUESTO TOTAL (con IVA)		980.825,42 €


Javier Regueira Miguéns
 Ingeniero Industrial
 Colegiado Nº 2938 del ICOIIG

